



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO**

**FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**COMMISSIONE PARITETICA DOCENTI STUDENTI - CPDS**

**RELAZIONE**  
**DELLA COMMISSIONE PARITETICA**  
.....  
**DOCENTI-STUDENTI DELLA FACOLTA' DI**  
**INGEGNERIA**  
**DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI**  
**PALERMO**

**RELAZIONE**  
**DELLA COMMISSIONE PARITETICA DOCENTI-STUDENTI**  
**DELLA FACOLTA' DI INGEGNERIA**  
**DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO**

P R E M E S S A

In ottemperanza alla Delibera del Senato Accademico dell'Ateneo Palermitano del 18 Settembre 2012, il Consiglio della Facoltà di Ingegneria, nel corso della riunione del 10 Ottobre 2012, ha deliberato in merito alla nomina della Commissione Paritetica Docenti-Studenti, approvandone la seguente composizione:

<b>Corso di Studio</b>	<b>Docenti individuati</b>
ING. AEROSPAZIALE (L. MAGISTRALE)	Prof. C. Grillo Dott. P. Morreale
ING. CHIMICA	Prof. O. Scialdone Sig.na F. Di Leo
ING. CHIMICA (L. MAGISTRALE)	Prof. S. Piazza Dott. D. Sanfilippo
ING. CIVILE ED EDILE	Prof. M. Migliore Sig. G. Bonanno
ING. CIVILE (L. MAGISTRALE)	Prof. G. Borino Dott. G. Vella
ING. DELL' AUTOMAZIONE (L. MAGISTRALE)	Prof. F. D'Ippolito Dott.ssa S. Cannistraro
ING. EDILE-ARCHITETTURA	Prof. A. Margagliotta Sig.ra C. Ingo
ING. DEI SISTEMI EDILIZI (L. MAGISTRALE)	Prof.ssa L. La Mendola Dott.ssa A. Salerno
ING. DELLE TELECOMUNICAZIONI (L. MAGISTRALE)	Prof. S. Mangione Dott. C. Nocera
ING. ELETTRICA (L. MAGISTRALE)	Ing. P. Romano Dott. B. D'Agostino
ING. ELETTRICA (SEDE DI CALTANISSETTA)	Prof. E. Riva Sanseverino Sig. P. Miraglia
ING. ELETTRONICA	Prof. F. Morales Sig. A. Genovese
ING. ELETTRONICA (L. MAGISTRALE)	Prof. A. Busacca Dott.ssa A. Lo Valvo
ING. ENERGETICA E NUCLEARE (L. MAGISTRALE)	Prof. A. Orioli Dott. F. Ganci
ING. DELL'ENERGIA	Prof. G. Vella Sig. P. Di Giovanni
ING. GESTIONALE	Prof. G. Passannanti Sig. A. Nuzzo

ING. GESTIONALE (L. MAGISTRALE)	Prof. G. Perrone Dott. D. Buttiglieri
ING. INFORMATICA E IN INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI	Prof. M. La Cascia Sig. A. Siino
ING. INFORMATICA (L. MAGISTRALE)	Prof. A. Chella Dott. V. Randazzo
ING. MECCANICA	Prof. E. Lo Valvo Sig. L. Smeraldi
ING. MECCANICA (L. MAGISTRALE)	Prof. G. Petrucci Dott.ssa Z. Fracapane
ING. PER L' AMBIENTE ED IL TERRITORIO	Prof. L. Noto Sig. G. Cannata
ING. PER L' AMBIENTE ED IL TERRITORIO (L. MAGISTRALE)	Prof. G. Rodonò Dott. E.L. Arnone
ING. GESTIONALE E INFORMATICA (SEDE AGRIGENTO)	Prof. G. Lo Nigro Sig. D.S. D'Anna

Il Consiglio ha inoltre designato quale Coordinatore della stessa Commissione il prof. Gianfranco Passannanti.

Nella riunione convocata dal Coordinatore per il 24 Ottobre 2012, la Commissione si è insediata e il Coordinatore ha nominato quale segretario la prof.ssa Caterina Grillo. Nel corso della stessa seduta è stato inoltre approvato il Regolamento interno per il funzionamento della Commissione, che ha previsto, per rendere più efficiente e snella l'attività della Commissione, la costituzione di sottocommissioni, a ciascuna delle quali sono stati attribuiti compiti specifici, ma solo ai fini istruttori. Già nel corso della riunione sono state istituite le seguenti sottocommissioni:

- 'per la Diffusione e Pubblicazione dei Risultati' con compiti inerenti quanto riportato al punto B.2.3.2.b del documento ANVUR 'Autovalutazione, Valutazione e Accreditamento del Sistema Universitario Italiano' del 24 Luglio 2012. Di tale sottocommissione sono componenti i proff. Chella, Lo Valvo, Petrucci e i sig.ri studenti Arnone, D'Agostino, Nuzzo;
- 'per l'Analisi degli Indicatori di Valutazione' con compiti inerenti quanto riportato al punto B.2.3.2.c del suddetto documento. Componenti i proff. Perrone, Margagliotta, Rodonò e i sig.ri studenti Lo Valvo, Morreale, Siino;
- 'per la Gestione e l'Analisi dei Questionari sulla Didattica' con compiti inerenti l'analisi di quanto rilevato sulla qualità della didattica attraverso i questionari, allegati IX e IXbis del suddetto documento. Componenti i proff. Grillo, Migliore, Orioli e i sig.ri studenti Buttiglieri, Salerno, Sanfilippo;
- 'per la Tutela dei Diritti degli Studenti', con il compito di tutela già attribuito agli OPD. Componenti i proff. Passannanti, La Mendola, Scialdone e i sig.ri studenti Cannata, Ganci, Randazzo.

Successivamente a questa prima seduta, la Commissione si è riunita nelle date:

30 Ottobre 2012: nel corso della riunione è stata effettuata una approfondita analisi dei documenti ANVUR già citati. Si è inoltre proceduto alla programmazione delle attività da svolgere in vista della stesura della prescritta Relazione Annuale ed è stato fissato il calendario delle successive riunioni.

8 Novembre 2012: è stato verificato che lo stato d'avanzamento dei lavori svolti da ciascuna coppia di rappresentanti per ciascun Corso di Laurea, fosse in linea con quanto programmato.

20 Novembre 2012: con lo stesso obiettivo della seduta precedente. Alla luce del lavoro svolto, sono stati concordati dei criteri cui attenersi al fine di raggiungere una maggiore uniformità circa il

contenuto e la forma delle diverse sezioni della Relazione annuale, specifiche per i vari Corsi di Laurea.

7 Dicembre 2012: verificato il completamento di tutte le relazioni relative ai diversi Corsi di Laurea e Laurea Magistrale, si è proceduto a stilare le conclusioni della Relazione globale e si è dato mandato al Coordinatore e al Segretario di provvedere all'invio della stessa agli Organi prescritti

La presente relazione, in assenza delle informazioni derivanti dalla Scheda Unica Annuale dei Corsi di Studio e dal Rapporto di Riesame, in quanto tali documenti non sono stati ad oggi mai stilati, ma utilizzando comunque quante più informazioni istituzionali disponibili sia possibile, si ripropone di presentare i risultati di una analisi relativa a ciascuno dei Corsi di Laurea attivati presso la Facoltà di Ingegneria secondo quanto esposto al punto D.1 del documento ANVUR già citato. L'analisi è accompagnata, quando si ritenga opportuno, da proposte volte al miglioramento della qualità, in senso lato, di quanto offerto dal Corso di Laurea stesso.

La relazione si articola in più punti, ciascuno dei quali è riferito ad un singolo Corso di Laurea, secondo l'ordine alfabetico di denominazione del Corso stesso, iniziando dai Corsi di primo livello e continuando quindi con i Corsi di Laurea Magistrale.

In particolare, per una più facile individuazione dei Corsi di Laurea e Laurea Magistrale, le relazioni relative a ciascuno di essi sono individuate attraverso la seguente numerazione:

- 1 Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio – Classe L7
- 2 Corso di Laurea in Ingegneria Chimica – Classe L9
- 3 Corso di Laurea in Ingegneria Civile Edile – Classe L7-L23
- 4 Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica (sede di Caltanissetta) – Classe L9
- 5 Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica – Classe L8
- 6 Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia – Classe L9
- 7 Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale – Classe L9
- 8 Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale e Informatica (sede di Agrigento) – Classe L8
- 9 Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni – Classe L8
- 10 Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica – Classe L9
- 11 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale – Classe LM20
- 12 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio – Classe LM35
- 13 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione – Classe LM25
- 14 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica – Classe LM22
- 15 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile – Classe LM23
- 16 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica – Classe LM28
- 17 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica e Fotonica – Classe LM29
- 18 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare – Classe LM30
- 19 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale – Classe LM31
- 20 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica – Classe LM32
- 21 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica – Classe LM33
- 22 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi – Classe LM24
- 23 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni – Classe LM27
- 24 Corso di Laurea a Ciclo Unico in Ingegneria edile - Architettura – Classe LM4

Chiudono la Relazione delle brevi Conclusioni e quindi una Tabella in cui sono sintetizzate, per ciascun Corso di Laurea, le criticità emerse.

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
1 - Corso di Laurea in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio – Classe L7**

**1.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**1.A.1. Analisi**

*1.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali*

Il corso di laurea triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è finalizzato alla formazione di un professionista dotato di una buona cultura multidisciplinare di base e di competenze specifiche inerenti: opere, impianti e processi del settore dell'ambiente e del territorio.

I laureati in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio possono svolgere attività professionali in diversi ambiti, quali la progettazione assistita, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche.

I principali sbocchi occupazionali previsti dalla Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio sono:

- area dell'ingegneria ambientale e del territorio: imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani ed opere;

- area dell'ingegneria civile: imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti ed infrastrutture civili; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti ed infrastrutture; uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali; aziende, enti, consorzi ed agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi; società di servizi per lo studio di fattibilità dell'impatto urbano e territoriale delle infrastrutture;

- area dell'ingegneria della sicurezza e della protezione civile, ambientale e del territorio: grandi infrastrutture, cantieri, luoghi di lavoro, ambienti industriali, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza.

In particolare il laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dovrà essere in grado di:

- partecipare al progetto di opere mirate al trattamento delle acque e alla gestione dei rifiuti;
- partecipare al progetto di interventi per la difesa del suolo;
- partecipare al progetto di impianti per l'uso e il risparmio delle risorse energetiche, con particolare riferimento a quelle rinnovabili e alternative;
- valutare la compatibilità ambientale dei progetti, anche in termini di sostenibilità, in relazione alle normative vigenti;
- individuare le aree di rischio (chimico, industriale, idrogeologico) sul territorio in relazione alla sua difesa da eventi naturali e da attività antropiche;
- condurre esperimenti, analizzare ed interpretare dati di pertinenza ambientale;
- adoperare tecniche e metodi per contribuire alla progettazione di componenti, sistemi e processi in armonia con i requisiti ambientali;
- partecipare alla formazione e gestione di piani urbanistici, territoriali ed ambientali.

L'indagine occupazionale Alma Laurea 2011 evidenzia come il 57.7% e il 78.8% dei laureati in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio risultano occupati rispettivamente ad 1 e 3 anni dalla laurea. Dalla stessa indagine circa il 90-93% degli occupati, sia a 1 che a 3 anni, trova almeno "abbastanza efficace" la laurea conseguita ai fini dell'attività lavorativa svolta.

Per quanto riguarda la laurea triennale, questa si pone più come un requisito per l'accesso alla specialistica/magistrale che come un titolo per l'accesso al mondo del lavoro. Infatti dalla stessa indagine Alma Laurea emerge come l'85.8% dei laureati triennali si iscrivano al corso di laurea specialistica/magistrale e solo il 5.1% rinunci all'iscrizione alla specialistica perché in possesso di un lavoro (non necessariamente trovato con la laurea triennale).

#### *1.A.1.4. La laurea triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio presso l'Ateneo di Palermo*

La domanda di iscrizioni al corso di Laurea Triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è stata, negli ultimi anni, generalmente superiore alle 100 unità. Questo corso di laurea triennale è offerto solamente nell'Ateneo di Palermo mentre due Atenei siciliani (Enna e Catania) hanno attivato un corso di laurea in Ingegneria Civile e Ambientale.

Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea Triennale per l'Ambiente e il Territorio, esso cerca di fornire una preparazione che si fonda sul rigore scientifico delle discipline fisico-matematiche, sui fondamenti teorici delle scienze d'ingegneria e sull'impostazione metodologica delle materie ingegneristiche applicate caratterizzanti la classe dell'ingegneria civile e ambientale.

La preparazione del laureato Triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si fonda su un'adeguata conoscenza dei contenuti delle scienze di base e di quelle dell'ingegneria (teoriche ed applicate), con particolare riguardo a quelle caratterizzanti l'ambito ambientale: Idraulica, Idrologia, Scienza delle Costruzioni, Geotecnica. Altre discipline ingegneristiche di base (Ingegneria Chimica, Disegno, Fisica Tecnica e Topografia), accanto a discipline professionalizzanti, completano la sua formazione.

La scelta nel triennio di un'offerta didattica ad ampio spettro, riguardante in larga misura tutti i settori che tradizionalmente caratterizzano l'Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio, assicura la formazione di una figura professionale capace di riconoscere, analizzare e risolvere i problemi tipici di tale settore, nei casi ordinari, garantendo altresì la possibilità di successivi approfondimenti e sviluppi specialistici per affrontare problemi complessi e di sistema.

Le conoscenze e le capacità di comprensione saranno conseguite prevalentemente attraverso la partecipazione alle attività didattiche frontali, alle esercitazioni, a seminari e a visite tecniche, svolte nell'ambito dei corsi, e mediante i colloqui con i docenti, giovandosi anche, ove possibile, dell'ausilio di tutor.

La verifica del raggiungimento dei risultati attesi di apprendimento avviene attraverso gli esami, in forma scritta e/o orale, che costituisce la modalità principale di verifica del conseguimento dei risultati attesi, nonché attraverso la prova finale.

Dal punto di vista occupazionale, la laurea triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dell'Università di Palermo si colloca nella media nazionale. L'indagine occupazionale Stella (2011) effettuata sui laureati nel 2010 intervistati a 12 mesi dalla laurea ha mostrato il 91% circa dei 33 laureati intervistati (su 51 totali) abbia deciso di continuare a studiare frequentando il corso di laurea specialistica mentre solo il 3% lavori.

#### **1.A.2. Proposte**

Dall'analisi effettuata si ritiene che il percorso formativo del Corso di Laurea triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio non debba subire sostanziali modifiche tali da richiedere a breve una nuova valutazione da parte dei portatori di interesse.

La Commissione ritiene che le procedure messe in atto dal Corso di Laurea per verificare la rispondenza di competenze e funzioni con quelle richieste dal mondo del lavoro rimangano ad oggi pienamente appropriate. La Commissione invita il Corso di Laurea a proseguire su questa strada e ad apportare quelle modifiche al percorso formativo che via via dovessero essere richieste dai laureati occupati.

## 1.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)

### 1.B.1. Analisi

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare la a) coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti; b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi riguardanti le conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella 1.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Analisi Matematica I	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No
Analisi Matematica II e Meccanica Razionale C.I.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No
Chimica Applicata	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Chim. Gen. ed Inorg. con el. di Organ.	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Disegno	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica II	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Geometria	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica Tecnica Ambientale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Geologia Applicata	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Geotecnica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Idraulica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ingegn. Sanitaria-Ambientale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Scienza Delle Costruzioni	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Topografia	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Idrologia	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Impianti di Tratt. Sanitario-Ambientale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Pianificazione Territoriale	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
SIT per la Difesa del Suolo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Stabilita' dei Pendii	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Tecnica del Controllo Ambientale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**Tabella 1.** Analisi delle schede di trasparenza della LT in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio

### 1.B.2. Proposte

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Sulla base di quanto riportato in Tabella 1, si suggerisce di prestare maggior cura nella definizione delle propedeuticità che dovrebbero essere intese oltre che in termini di materie anche in termini di conoscenze da possedere.

### 1.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato

#### 1.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti

La Tabella 2 mostra la situazione attuale di copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Triennale in Ingegneria per l’Ambiente e il territorio.

Dalla Tabella 2 si evidenzia che:

- quasi tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo (si ricorre solo a una supplenza esterna per Fisica I e a un docente in quiescenza per Geologia Applicata);
- i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti;
- il requisito relativo alla copertura di almeno 90 CFU con docenti strutturati è abbondantemente soddisfatto (117 CFU).

Pertanto la qualificazione *ex-ante* dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente, in quanto gli insegnamenti sono coperti da personale docente di ruolo.

Inoltre tutti gli insegnamenti che sono coperti da docenti di ruolo nello stesso settore scientifico-disciplinari.

Si è voluta effettuare anche un'analisi *ex-post* della qualificazione dei docenti, analizzando le risposte degli studenti alla domanda degli studenti "*il docente espone gli argomenti in modo chiaro?*" nel questionario 2010-11. Questa analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. I risultati sono evidenziati in Tabella 3, ove,



opportunamente, sono stati omessi i nomi degli insegnamenti e sono stati considerati gli insegnamenti in cui era presente una numerosità campionaria almeno pari a 5.

LT - INGEGNERIA AMBIENTE E TERRITORIO MANIFESTO 2012-2013							coperture DA DICHIARAZIONI DI DISPONIBILITA' E CDI ATTRIBUITI DAI CCS						
ORG. DID.			DATI INSEGNAMENTI				Docente	SSD docente	tipologia copertura	requisito 60% SSD Base e Caratterizzanti			% tot per Corso
ANNO	SEM	MOD	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	CFU	ATT.DID.				requisito 90 cfu	CFU in SSD Base e Caratterizzanti	cfu coperti da docenti dei SSD Base e Caratterizzanti	
1	1	1.2	MAT/05	Analisi matematica I	9	B	Bongiorno	MAT/05	CDI	9	9	9	79.07%
1	2	3.4	MAT/05	Analisi matematica II + Meccanica razionale (C.I.)	9	B	Triolo / Gargano	MAT/05	CDR - SE	6	9	6	
1	1	1.2	CHIM/07	Chimica Generale ed Inorg. con elem. Org.	9	B	Garcia Lopez	CHIM/07	CDR	9	9	9	
1	2	3.4	ICAR/17	Disegno	9	C	Di Paola	ICAR/17	CDR	9	9	9	
1	2	3.4	FIS/01	Fisica I	9	B	Battaglia	FIS/01	SE		9		
1	1	1.2	MAT/03	Geometria	6	B	Grimaldi	MAT/03	CDI	6	6	6	
1	2	3.4	GEO/05	Geologia Applicata	6	C	Liguori		quiesc.		6		
1				Lingua Inglese	3								
2	2	3.4	FIS/01	Fisica II	6	B	Valenti	FIS/01	CDR	6	6	6	
2	1	1.2	ING-IND/22	Chimica Applicata	6	A	Dmitcheva	ING-IND/22	CDR				
2	1	1.2	ICAR/01	Idraulica	9	C	Napoli	ICAR/01	CDA	9	9	9	
2	1	1.2	ICAR/08	Scienza delle Costruzioni	9	C	Pirrotta	ICAR/08	CDI	9	9	9	
2	2	3.4	ING-IND/11	Fisica Tecnica Ambientale	9	C	Rodonò	ING-IND/11	CDI	9	9	9	
2	2	3.4	ICAR/07	Geotecnica	9	C	Nocilla	ICAR/07	CDI	9	9	9	
2	2	3.4	ICAR/03	Ingegneria Sanitaria-Ambientale	9	C	Viviani	ICAR/03	CDI	9	9	9	
2				Attività ex art. 10	9								
3	2	3.4	ICAR/06	Topografia	6	C	Franco	ICAR/06	CDI	6	6	6	
3	1	1.2	ING-IND/11	Tecnica del controllo ambientale	6	A	Cellura	ING-IND/11	CDI	6			
3	1	1.2	ICAR/02	Idrologia	9	A	Noto	ICAR/02	CDR	9			
3				Materie opzionali	15								
3				Materia a Scelta	12								
3				Prova Finale	6								
					180					102	114	87	
<i>1 insegnamento da 9 cfu e un insegnamento da 6 cfu tra i seguenti</i>													
3	1	1.2	ICAR/03	Impianti di trattamento sanitario-ambientale	9	C	Torregrossa	ICAR/03	CDR	9	9	9	
3	1	1.2	ICAR/07	Stabilità dei pendii	9	C	Airò Farulla	ICAR/07	CDI				
3	2	3.4	ICAR/02	Sistemi informativi territoriali per la difesa del suolo	6	C	Noto	ICAR/02	CDR	6			
3	2	3.4	ICAR/20	Pianificazione territoriale	6	C		ICAR/20	mut.				
										15	15	15	
										117	129	102	

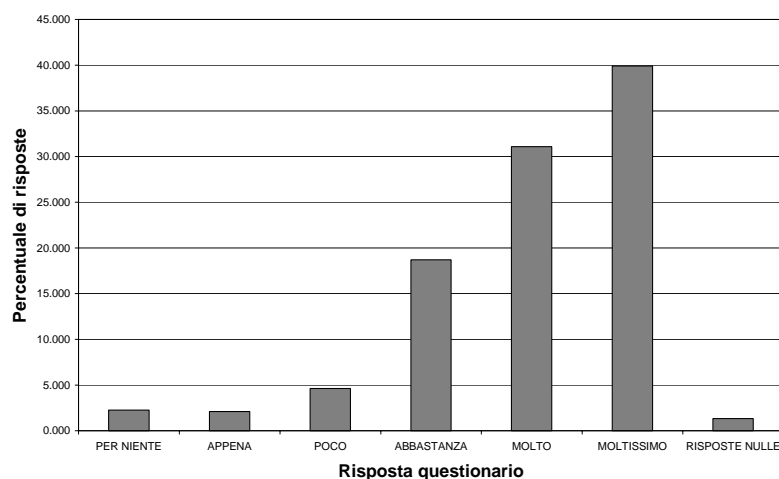
**Tabella 2.** Qualificazione dei docenti del Corso di LT in Ingegneria per l'Ambiente e il territorio

L'analisi della Tabella 3 dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti se si esclude un insegnamento che si pone al di sotto della sufficienza (punteggio pari a 0.467). Questo dato è confermato dall'analisi dei questionari 2011-12 in cui l'89.6% degli intervistati sostiene che il docente esponga gli argomenti in modo chiaro.

In Figura 1 si è riportato l'istogramma di frequenza relativo delle varie risposte relative al quesito sulla chiarezza del docente. La figura evidenzia che circa il 90% degli studenti ritenga che i docenti esponano gli argomenti in modo chiaro (abbastanza, molto e moltissimo).

IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?								
ID Insegnamento	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE	Chiarezza
1	0	0	0	0	33.33	66.67	0	1.000
2	0	0	0	0	80	20	0	1.000
3	4.55	9.09	22.73	40.91	9.09	13.64	0	0.636
4	0	0	0	33.33	0	66.67	0	1.000
5	22.58	16.13	12.9	25.81	16.13	3.23	3.23	0.467
6	0	0	0	20	40	40	0	1.000
7	0	0	20	40	20	20	0	0.800
8	0	0	0	5	25	65	5	1.000
9	0	0	0	33.33	33.33	33.33	0	1.000
10	0	0	0	7.69	7.69	76.92	7.69	1.000
11	0	0	0	10	50	40	0	1.000
12	0	0	0	8.33	58.33	33.33	0	1.000

**Tabella 3.** Analisi dei questionari studenti 2010-11- chiarezza dei docenti



**Figura 1.** Indagine di Soddisfazione dei laureandi - Professionalità dei docenti

### 1.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

Il Corso di Laurea Triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il territorio presenta un'elevata qualificazione dei docenti sia ex-ante che come valutazione ex-post da parte degli studenti. Tuttavia, ai fini del miglioramento continuo si propone al corso di laurea:

- di porre attenzione alla criticità rilevata sulla chiarezza del docente al fine di migliorare il dato relativamente al singolo insegnamento valutato al di sotto della sufficienza;
- di incentivare ulteriormente la compilazione dei questionari da parte degli studenti.

### 1.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché dei materiali e degli ausili didattici si è proceduto attraverso un'analisi ex-ante delle schede di trasparenza e un'analisi ex-post dell'opinione degli studenti.

L'analisi ex-ante è volta a verificare che le schede di trasparenza *prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere* ed in particolare:

- *trasmissione di conoscenza e comprensione (A)*; il programma prevede lezioni frontali, seminari, analisi di casi di studio, etc.;
- *trasmissione di saper fare (B)*; il programma prevede la presenza di esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo laboratori, etc.;
- *autonomia di giudizio (C)*; il programma prevede l'elaborazione progetti, elaborazioni casi di studio, lavori di gruppo.
- *capacità comunicative (D)*; il programma prevede la presentazione di progetti e/o di casi di studio da parte degli studenti;
- *capacità di apprendimento (E)*; il programma prevede dei momenti in aula attraverso i quali il docente è in grado di valutare la capacità di apprendimento degli studenti (es. presenza di esercitazioni, discussione in aula).

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 4.

Per quanto riguarda la completezza degli ausili didattici si faccia riferimento a quanto già evidenziato nella colonna F della Tabella 1.

Infine, si è verificato anche che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente. Questo perché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina. Si è proceduto a verificare che il numero complessivo di ore evidenziate nelle schede di trasparenza dell'insegnamento fosse compreso nel *range*

[8\*CFU;10\*CFU] comunemente assunto all'interno della Facoltà di Ingegneria. I risultati di quest'ultima analisi, evidenziata nella colonna F della Tabella 4, si devono tuttavia prendere con cautela in quanto sempre all'interno della Facoltà di Ingegneria il numero di ore corrispondenti al CFU viene declinato in modo diverso tra lezione frontale (7-9 ore per CFU) e laboratorio e esercitazioni (13-15 ore per CFU) e quindi qualche corso in cui il carico didattico risulta "eccessivo" dall'analisi della scheda di trasparenza potrebbe essere caratterizzato da un carico didattico in linea con i dettami della Facoltà.

Nome insegnamento	Metodologie di trasmissione della conoscenza					Carico didattico
	A	B	C	D	E	F
Analisi Matematica I	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni	Verifica
Analisi Matematica II e Meccanica Razionale C.I.	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni	<b>Non verifica</b>
Chimica Applicata	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula, dimostrazioni in laboratorio	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni, dimostrazioni in laboratorio	Verifica
Chimica Gen. ed Inorg. con El. di Organ.	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni	Verifica
Disegno	Si Lezioni frontali, visite in campo	Si Esercitazioni in aula, in laboratorio, visite in campo	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Esercitazioni in aula, in laboratorio	<b>Non verifica</b>
Fisica I	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni	<b>Non verifica</b>
Fisica II	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non riscontrabile dalla scheda di	Non riscontrabile dalla	Si Presenza di esercitazioni	Verifica

			trasparenza	scheda di trasparenza		
Geometria	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni	Verifica
Fisica Tecnica Ambientale	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula, in laboratorio	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Esercitazioni in aula, in laboratorio	Verifica
Geologia Applicata	Si Lezioni frontali, visite in campo	Si Esercitazioni in aula, in laboratorio, visite in campo	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Esercitazioni in aula, in laboratorio	<b>Non verifica</b>
Geotecnica	Si Lezioni frontali, visite in campo	Si Esercitazioni in aula, visite in campo	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Esercitazioni in aula	<b>Non verifica</b>
Idraulica	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula, in laboratorio informatico	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Esercitazioni in aula, in laboratorio informatico	<b>Non verifica</b>
Ingegn. Sanitaria-Ambientale	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula, visite tecniche	Si Redazione di progetti	Si Redazione di progetti	Si Esercitazioni in aula, visite tecniche	Verifica
Scienza Delle Costruzioni	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Esercitazioni	<b>Non verifica</b>
Topografia	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula, in campagna	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Esercitazioni in aula, in campagna	Verifica
Idrologia	Si	Si	Si	Si	Si	Verifica

	Lezioni frontali	Esercitazioni in aula, in laboratorio, visite in pieno campo	Redazione di relazione	Redazione di relazione	Esercitazioni in aula, in laboratorio, visite in pieno campo	
Impianti di Trattamento Sanitario-Ambientale	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula, in laboratorio, visite in campo	Si Redazione di progetti	Si Redazione di progetti	Si Esercitazioni in aula, in laboratorio, visite in campo	Verifica
Pianificazione Territoriale	Si Lezioni frontali, seminari, revisioni	Si Esercitazioni progettuali, seminari, revisioni	Si Esercitazioni progettuali, revisioni	Si Esercitazioni progettuali, revisioni	Esercitazioni progettuali, revisioni	<b>Non verifica</b>
Stabilita' dei Pendii	Si Lezioni frontali	Si Lezioni frontali, esercitazioni in aula, in aula informatica, in laboratorio, visite in campo	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Lezioni frontali, esercitazioni in aula, in aula informatica, in laboratorio, visite in campo	<b>Non verifica</b>
Tecnica del Controllo Ambientale	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Non riscontrabile dalla scheda di trasparenza	Si Esercitazioni in aula	Verifica

**Tabella 4.** Adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza

Dai dati riportati in Tabella 4 si evidenzia come le schede di trasparenza riportino in tutti i casi le metodologie adottate per trasferire conoscenza, sapere fare e valutare la capacità di apprendimento. Bisogna evidenziare come nella maggior parte dei casi le schede di trasparenza non esplicitano le indicazioni concernenti le metodologie per trasmettere ai discenti autonomia di giudizio e capacità comunicative.

Il controllo sul carico didattico ha evidenziato come, per nove discipline, il numero di ore di attività didattiche assistite superi il range evidenziato in precedenza.

Per quanto concerne il materiale didattico a disposizione degli studenti, l'analisi della colonna F della Tabella 4 evidenzia la completa disponibilità del materiale didattico per tutte le discipline.

Si è proceduto anche ad un'analisi ex-post degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari docenti ed in particolare delle domande: a) *il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento*; b) *le attività didattiche integrative (esercitazioni,*

laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento; c) il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?

I dati di cui sopra sono riportati in Tabella 5 e sono relativi ai questionari 2010-11. Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica un'ottima valutazione.

Materiale didattico ed attività didattiche integrative sono valutate in maniera assolutamente positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0.91 e 0.92). Inoltre, quasi tutti gli insegnamenti riportano valori molto elevati di soddisfazione per questi criteri. Questi dati sono confermati dall'analisi dei questionari 2011-12 che sottolineano come l'81.4% e il 74.6% di coloro che hanno compilato il questionario ritengano adeguati sia il materiale didattico che le attività didattiche integrative.

La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti è invece critica in quanto l'indicatore è pari a 0.48 e ci sono 4 corsi su 12 in cui l'indicatore è sotto la soglia di 0.5 con la criticità dell'insegnamento 4 caratterizzato da un indice pari a 0. Questa criticità può essere spiegata in parte dal fatto che per un certo numero di corsi il numero di ore non è in linea con i crediti acquisibili e in parte come una percezione degli studenti di un elevato carico di ore di studio personale.

Tra l'altro questo dato è confermato dall'analisi dei questionari 2011-12 in cui il 51.3% sostiene che il carico richiesto per gli insegnamenti è eccessivo rispetto ai crediti assegnati.

ID Insegnamento	Carico di Studio	Materiale Didattico	Utilità Attività Integrative
1	0.833	0.667	0.833
2	<b>0.000</b>	1.000	1.000
3	<b>0.455</b>	0.773	0.864
4	<b>0.000</b>	1.000	1.000
5	0.586	0.586	0.828
6	0.500	1.000	0.900
7	<b>0.200</b>	1.000	1.000
8	0.737	0.947	1.000
9	0.556	1.000	0.667
10	0.692	1.000	1.000
11	0.700	1.000	1.000
12	0.500	1.000	1.000
Media	0.480	0.914	0.924
S.Q.M.	0.277	0.150	0.108

**Tabella 5.** Analisi dei questionari studenti 2010-11 - Materiale didattico, attività integrative e carico didattico

#### 1.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Dall'analisi effettuata si può esprimere un giudizio largamente positivo sui metodi di trasmissione della conoscenza in atto presso il Corso di Laurea. Giudizio molto positivo anche in merito all'analisi della soddisfazione dei laureandi effettuata dal Corso di Laurea. In ottica di un continuo miglioramento della qualità, si suggeriscono le seguenti azioni:

- verificare le schede di trasparenza per controllare eventuali omissioni sulle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito agli obiettivi "*autonomia di giudizio*" e "*abilità comunicative*". Nel caso le schede di trasparenza siano effettivamente rispondenti a quanto previsto nella conduzione dell'insegnamento, discutere con il docente sulla possibilità di introdurre metodologie di trasferimento della conoscenza relative ai due obiettivi di apprendimento citati.
- verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la differente valutazione sui singoli insegnamenti e sul carico di lavoro complessivo;

- discutere con i docenti i casi di criticità in termini di carico di lavoro evidenziati in Tabella 5 anche alla luce di quanto riportato in Tabella 4 chiedendo ai docenti di esplicitare il modo con cui giungono al calcolo delle ore totali di attività assistita da inserire nella scheda di trasparenza (questo rendere più agevole la verifica della congruità del carico didattico ex-ante).

#### 1.C.3.1. Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti 2010-11. I dati sono riportati rispettivamente in Tabella 6.

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è complessivamente accettabile (media di 0.65), mentre quella sulle attrezzature è decisamente positiva (media 0.85). Bisogna tuttavia evidenziare come gli allievi di 3 corsi su 12 abbiano palesato una certa inadeguatezza delle aule (punteggi 0.3 e 0.4).

In questo caso i dati aggregati provenienti dall'analisi dei questionari 2011-12 migliorano la valutazione delle aule (il 71.5% degli intervistati le ritiene adeguate) mentre peggiorano quella delle attrezzature (solo il 54.4% le ritiene adeguate).

ID Insegnamento	Aule	Attrezzature
1	0.500	0.667
2	<b>0.400</b>	0.800
3	0.818	0.773
4	0.667	1.000
5	0.793	0.821
6	<b>0.300</b>	0.700
7	<b>0.400</b>	1.000
8	0.842	1.000
9	0.889	0.556
10	0.769	1.000
11	0.900	1.000
12	0.500	0.917
Media	0.648	0.853
S.Q.M.	0.216	0.156

**Tabella 6.** Analisi dei questionari studenti 2010-11 - Aule ed attrezzature

#### 1.C.3.2. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi ex-post rileva una sufficiente soddisfazione degli studenti rispetto al tema in analisi. Occorre notare tuttavia che la soddisfazione relativa ad aule, laboratori ed attrezzature in generale è inferiore a quella del corpo docente, dei programmi di insegnamento e della qualità della didattica in generale.

Quindi il corso di laurea dovrebbe adoperarsi per cercare di reperire i fondi necessari all'incremento della qualità delle aule e delle attrezzature e al reclutamento di un maggior numero di tutor. Una buona occasione a tal fine potrebbe essere offerta dalla "dipartimentalizzazione" dei corsi di studio.

### **1.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

#### **1.D.1. Analisi**

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita ex-ante attraverso le schede di trasparenza ed ex-post attraverso l'analisi di soddisfazione dei laureandi.

L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. In particolare è stato valutato se:

- *accertamento di conoscenza e comprensione (A)*; presenza dell'esame orale o scritto;
- *accertamento di saper fare (B)*; presenza di esame scritto, progetto, caso aziendale/studio;
- *accertamento autonomia di giudizio (C)*; presenza di esame orale, progetto, caso aziendale/studio.
- *Accertamento capacità comunicative (D)*; presenza di esame orale, presentazioni di progetto/caso studio.
- *capacità di apprendimento (E)*; presenza di esame orale/scritto.

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 7.

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Analisi Matematica I	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta	Si Prova orale	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta e prova orale
Analisi Matematica II e Meccanica Razionale C.I.	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta	Si Prova orale	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta e prova orale
Chimica Applicata	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta	Si Prova orale	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta e prova orale
Chimica Gen. ed Inorg. con El. di Organ.	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta	Si Prova orale	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta e prova orale
Disegno	Si Prova scritta, prova orale, test a risposte multiple	Si Prova scritto, presentazione di un progetto	Si Presentazione di un progetto	Si Prova orale, presentazioni e di un progetto	Si Prova scritta e prova orale
Fisica I	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta	Si Prova orale	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta e prova orale
Fisica II	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta	Si Prova orale	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta e prova orale
Geometria	Si Prova	Si Prova scritta	No Non previsto	Si Prova scritta	Si Prova scritta



	scritta				
Fisica Tecnica Ambientale	Si Prove in itinere e prova orale	Si Prove in itinere	Si Prova orale	Si Prove in itinere e prova orale	Si Prove in itinere e prova orale
Geologia Applicata	Si Prova scritta	Si Prova scritta, presentazione di una tesina	Si Presentazione di una tesina	Si Prova scritta, presentazione e di una tesina	Si Prova scritta
Geotecnica	Si Prova orale	No Non previsto	Si Prova orale	Si Prova orale	Si Prova orale
Idraulica	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta	Si Prova orale	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta e prova orale
Ingegn. Sanitaria-Ambientale	Si Prova orale	Si Presentazione di un elaborato progettuale svolto durante il Corso	Si Prova orale	Si Prova orale	Si Prova orale
Scienza Delle Costruzioni	Si Prova scritta e prova orale	Si Prova scritta, prove scritte in itinere	Si Prova orale, prove scritte in itinere	Si Prova scritta, prove scritte in itinere	Si Prova scritta e prova orale
Topografia	Si Prova orale	No Non previsto	Si Prova orale	Si Prova orale	Si Prova orale
Idrologia	Si Prova orale	Si Discussione di un elaborato	Si Prova orale, discussione di un elaborato	Si Prova orale, discussione di un elaborato	Si Prova orale
Impianti di Trattamento Sanitario-Ambientale	Si Prova orale	Si Presentazione di un elaborato progettuale svolto durante il Corso	Si Prova orale, Presentazione di un elaborato progettuale svolto durante il Corso	Si Prova orale, Presentazione di un elaborato progettuale svolto durante il Corso	Si Prova orale
Pianificazione Territoriale	Si Prova	Si Prova scritta	Si Prova orale	Si Prova scritta	Si Prova scritta e

	scritta e prova orale			e prova orale	prova orale
Sistemi Informativi Territoriali per la Difesa del Suolo	Si Prova orale	Si Discussione di un elaborato	Si Prova orale, discussione di un elaborato	Si Prova orale, discussione di un elaborato	Si Prova orale
Stabilita' dei Pendii	Si Prova orale	Si Presentazione di un elaborato progettuale svolto durante il Corso	Si Prova orale, Presentazione di un elaborato progettuale svolto durante il Corso	Si Prova orale, Presentazione di un elaborato progettuale svolto durante il Corso	Si Prova orale
Tecnica del Controllo Ambientale	Si Prova orale	Si Presentazione di un progetto	Si Prova orale, Presentazione di un progetto	Si Prova orale, Presentazione di un progetto	Si Prova orale

**Tabella 7.** Analisi ex-ante delle metodologie di accertamento della conoscenza

Dall'analisi della Tabella 7 si evidenzia come la quasi totalità degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi.

### 1.D.1. Proposte

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia un reale efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messa in campo dal Corso di Laurea. Si suggerisce di proseguire sulla strada del monitoraggio già intrapresa al fine di continuare a migliorare la soddisfazione degli studenti. Si ritiene infine che l'indagine sull'intero corso di laurea possa essere ripetuta presso gli studenti prossimi alla laurea, come già fanno alcuni CdS.

### 1.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti

Una delle principali criticità sulla gestione dei questionari legata alla bassa percentuale di studenti che decidono di compilare i questionari stessi.

La compilazione dei questionari viene richiesta al momento della prima iscrizione all'esame del corso che si deve valutare.

Molti studenti bypassano il questionario passando direttamente alla stampa dello statino di esame. Per rimuovere questa criticità si potrebbe modificare la modalità di somministrazione del questionario evitando che la sua compilazione possa essere bypassata. Parallelamente si potrebbe avviare un'operazione di sensibilizzazione degli studenti sull'importanza della completa compilazione dei questionari di soddisfazioni in modo che gli stessi studenti capiscano la reale importanza delle informazioni che possono convogliare nel questionario. Lo studente deve essere reso consapevole sul fatto che il questionario gli offre l'occasione per esprimere il suo grado di

soddisfazione circa l'erogazione e l'organizzazione della didattica, confrontando la qualità attesa con quella percepita alla fine delle lezioni.

Un'altra criticità riguarda le modalità di diffusione dei risultati provenienti dalle analisi dei questionari. Si suggerisce che una relazione sintetica annuale sulla valutazione della didattica del CdS da parte degli studenti frequentanti venga pubblicata anche sul sito web del CdS in una forma che garantisca la riservatezza dei docenti non facendo riferimento ai singoli insegnamenti e ai loro titolari. Infine una seduta del CCS potrebbe essere specificatamente dedicata all'analisi critica di tale relazione in quanto fornisce un importante contributo all'individuazione dei punti di forza e di debolezza del processo formativo attuato dal CdS e perché costituisce un meccanismo di feedback per il miglioramento dell'offerta didattica.

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
2 - Corso di Laurea in Ingegneria Chimica – Classe L9**

**2.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**2.A.1. Premessa**

In Sicilia sono attive tre Facoltà di Ingegneria (Palermo, Catania e Messina). Quello di Palermo è l'unico corso di Laurea in Ingegneria Chimica di primo livello esistente in Sicilia. Gli iscritti provengono principalmente dalle province di Palermo, Trapani, Agrigento, Caltanissetta, Enna e Messina. Dal 2003 al 2007 il numero degli iscritti è cresciuto con regolarità raggiungendo valori prossimi al centinaio che si sono poi mantenuti con alcune oscillazioni negli ultimi anni (vedi tabella 1). L'aspetto occupazionale è estremamente favorevole, in seguito ad un'offerta del mondo del lavoro ampia e diversificata. I principali sbocchi occupazionali dell'ingegnere chimico sono le industrie chimiche, petrolifere, alimentari, farmaceutiche e dell'energia; le aziende di produzione e trasformazione di materiali e i laboratori industriali; le strutture tecniche della pubblica amministrazione. Si segnala, in particolare, una domanda specifica di Ingegneri Chimici da parte di aziende del settore dell'industria chimica e petrolifera che hanno un importante radicamento nel territorio siciliano. Si rileva, inoltre, come i laureati di primo livello nella maggior parte dei casi continuino gli studi conseguendo anche la laurea magistrale in Ingegneria Chimica al termine della quale trovano molto rapidamente lavoro (vedi al proposito il paragrafo seguente).

<b>Anno accademico</b>	<b>Numero di immatricolati</b>
2003-2004	76
2004-2005	63
2005-2006	75
2006-2007	70
2007-2008	124
2008-2009	117
2009-2010	74
2010-2011	109

**Tabella 1.** Immatricolati al primo anno del Corso di Studi in Ingegneria Chimica della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo (Fonte MIUR).

**2.A.2. Esame dei dati disponibili relativi ai percorsi post-laurea e alle esigenze del sistema economico e produttivo.**

Nel 2011 "The European Federation of Chemical Engineering" ha svolto un'indagine conoscitiva riguardante gli sbocchi occupazionali per i laureati in Ingegneria Chimica nella Comunità Europea. La maggior parte dei laureati in ingegneria chimica (83%) affermava di essere soddisfatto della propria professione. Dati simili si ottenevano per gli ingegneri chimici di nazionalità italiana (84%). L'indagine rivelava come gli ingegneri chimici trovino lavoro in un numero molto ampio di settori ed in particolare nel comparto chimico, petrolifero, farmaceutico, alimentare, dei processi biologici, del trattamento delle acque, dell'educazione e della consulenza.

Nel 2006, il corso di Studi in Ingegneria Chimica commissionava un'indagine relativa ai percorsi post-laurea riguardante i laureati in Ingegneria Chimica a Palermo nel decennio 1995-2005. Sulla base dei risultati di questa indagine si poteva concludere che quasi il 60% dei laureati trovava lavoro entro sei mesi e circa il 70% entro un anno dalla laurea. Poco più del 50% dei laureati

lavorava in Sicilia, poco meno del 40 % nel resto d'Italia e l'8% all'estero. L'analisi evidenziava come i laureati si inserivano in numerosi comparti produttivi. Il 43% trovava, infatti, lavoro nel settore dell'industria chimica e petrolchimica mentre la rimanente parte lavorava in più di 11 settori produttivi diversi. La maggior parte dei laureati diceva di essere soddisfatto della propria attività lavorativa (80%) e che la laurea conseguita era stata utile per trovare lavoro (al quesito apposito rispondeva "sì" il 75% e "in parte" il 13%).

I risultati dell'indagine confermavano, quindi, la forte utilità della laurea quinquennale in ingegneria chimica per trovare lavoro e il fatto che il percorso formativo garantiva una molteplicità di sbocchi lavorativi.

Più recentemente, le indagini occupazionali post-laurea dell'iniziativa Stella hanno mostrato che il mondo del lavoro continua ad assorbire in modo ampio e veloce i laureati in ingegneria chimica magistrale e come i laureati di primo livello in ingegneria chimica continuano per la maggior parte gli studi ingegneristici. In particolare, le indagini relative ai laureati del 2010 mostrano che i dottori in ingegneria chimica in possesso da un anno della laurea triennale conseguita a Palermo continuano, nella maggior parte dei casi (> 90%), a studiare. Solo una piccola parte lavora mentre nessuno risulta in cerca di lavoro. Dati simili si osservano per altre sedi di laurea a livello nazionale. In particolare, in accordo con i dati forniti dal Corso di Studi, circa il 90% di coloro che hanno conseguito la laurea a Palermo si iscrive alla laurea magistrale in Ingegneria Chimica presso la stessa Università.

Le stesse indagini mostrano come ad un anno dal conseguimento della laurea magistrale più del 70% dei laureati lavora, circa il 20% studia e circa il 7% cerca lavoro. Diversi responsabili del personale di alcune aziende del settore dell'ingegneria chimica (ENI, Solvay, etc.) hanno confermato durante la "Chemical Engineering week" tenutasi a Palermo a Maggio 2012 un forte interesse per ingegneri in possesso della laurea magistrale (in quanto possiedono un bagaglio di conoscenze molto ampio e al contempo adeguatamente specialistico) e un'attenzione crescente nei confronti dei laureati di primo livello anche in termini di reclutamento. Gli stessi responsabili del personale hanno, inoltre, spiegato durante gli incontri con gli studenti, come i laureati in ingegneria chimica di Palermo presentino un profilo curriculare particolarmente gradito dalle aziende del settore.

### **2.A.3. Analisi del progetto del corso di studi**

Presso l'Università degli Studi di Palermo sono attivi ormai da circa 40 anni i Corsi di Laurea in Ingegneria Chimica (prima il corso quinquennale, oggi le lauree di primo livello e magistrale). La presenza del dottorato di ricerca in Ingegneria Chimica e dei Materiali completa il quadro dell'offerta formativa.

La progettazione del CdS in Ingegneria Chimica è stata avviata riformulando un tradizionale corso di studi in Ingegneria Chimica di durata quinquennale. Nel 2003-2004, il Corso di Studi in Ingegneria Chimica ha aderito al progetto CampusOne e nel 2004 è stato redatto il rapporto di autovalutazione. In particolare, sulla base dei pareri delle parti interessate e del comitato d'indirizzo appositamente formato, costituito dai rappresentanti di aziende del comparto chimico e petrolchimico, di associazioni industriali (Federchimica, AIDIC, associazioni industriali siciliane) e dell'ordine degli ingegneri, veniva avviato e, quindi, realizzato un importante percorso di modifica del percorso mirante a:

- ridurre il numero complessivo di esami nella Laurea triennale;
- strutturare il percorso formativo della laurea triennale in modo tale da tenere in maggior conto della possibile prosecuzione degli studi nella Laurea Specialistica;
- strutturare il percorso formativo in modo da avere laureati triennali meno specializzati ma con una più larga cultura di base dell'Ingegneria.

In particolare, l'importanza dell'ultimo punto veniva sottolineata con forza dai componenti del comitato d'indirizzo che segnalavano una maggiore esigenza di laureati triennali meno specializzati ma con una più larga cultura di base dell'Ingegneria.

Negli anni più recenti, come evidenziato in particolare nel RAD 2010, il progetto formativo è stato articolato in modo da formare una figura professionale caratterizzata dalle seguenti competenze e funzioni:

#### *Competenze*

1. Possesso di solide conoscenze di base (chimica, fisica e matematica), dell'ingegneria industriale in generale (disegno industriale, macchine, scienza delle costruzioni, etc.) e dell'ingegneria chimica in particolare (termodinamica, cinetica chimica, fenomeni di trasporto, operazioni a stadi e progettazione delle apparecchiature principali dell'industria chimica, processi chimici industriali) in modo da garantire una ampia flessibilità del laureato ai fini dell'inserimento nel mondo del lavoro;
2. capacità di applicare le conoscenze sopra menzionate per affrontare e risolvere problemi consolidati dell'ingegneria chimica e di lavorare sinergicamente in gruppo;
3. capacità di correlare le conoscenze scientifiche di base con i fondamenti delle tecnologie chimiche applicate, al fine di consentire sia un inserimento efficace nel mondo del lavoro che di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.

#### *Funzioni*

I laureati in Ingegneria Chimica, in accordo con il RAD, applicano le conoscenze esistenti nel campo della chimica e dell'ingegneria industriale per progettare, realizzare e mantenere impianti e sistemi per la produzione di sostanze chimiche, di derivati dal petrolio, farmaci, prodotti alimentari; conducono ricerche e studi per ottimizzare i sistemi di produzione di manufatti tipici dell'industria di processo e sovrintendono a tali attività. I principali sbocchi occupazionali dell'ingegnere chimico sono quindi le industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche; aziende di produzione e trasformazione di materiali, laboratori industriali; strutture tecniche della pubblica amministrazione. Si sottolinea come il progetto formativo risulti coerente con le prospettive occupazionali e professionali indicate nello stesso RAD, con le esigenze di diversi comparti produttivi e con la possibile continuazione degli studi ingegneristici da parte dei laureati di primo livello. A tal fine è importante rilevare come il progetto formativo offerto dal Corso di Studi miri a fornire al laureato delle conoscenze ampie e trasversali e delle competenze estremamente utili ai fini di una eventuale continuazione degli studi ingegneristici, scelta oggi effettuata dalla maggior parte degli studenti (vedi paragrafo precedente).

#### **2.A.4. Considerazioni finali e proposte**

Il percorso formativo disegnato per il Corso di Laurea è particolarmente attento alle funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, individuate tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo. Ciò risulta sia dall'analisi del progetto del corso di studi presente nel RAD che dall'esame dei dati disponibili relativi ai percorsi post-laurea. D'altra parte, appare opportuno avviare una nuova consultazione dei portatori d'interesse per verificare che il progetto formativo risulti in linea con le nuove dinamiche del mondo del lavoro e della professione. In particolare, si auspica che il Consiglio di Studi avvii una nuova consultazione con i portatori d'interesse mirata a valutare appieno il percorso formativo della laurea triennale e a comprendere quali siano gli orientamenti futuri in termini di competenze e funzioni richieste. Inoltre, il Consiglio di Corso di Studi dovrebbe provvedere a realizzare una indagine conoscitiva dei percorsi post-laurea che possa fornire informazioni più dettagliate rispetto ai dati forniti dalle indagini Stella e che possano servire anche a valutare l'opinione dei laureati sul percorso formativo.

## 2.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)

### 2.B.1. Analisi

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare la a) coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti; b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento per ogni singola disciplina sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* di ogni disciplina con il RAD è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella 2.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Analisi Matematica	Si	Si	Si	Si	n.p.	Si	Si	Si	Si	*	Si
Chimica	Si	Si	Si	Si	n.p.	Si	Si	Si	Si	*	Si
Disegno assistito dal calcolatore	Si	Si	Si	Si	n.p.	Si	Si	Si	Si	*	Si
Fisica I	Si	Si	Si	Si	n.c.	Si	Si	Si	Si	*	Si
Fisica II	Si	Si	Si	Si	n.p.	Si	Si	Si	Si	*	Si
Geometria	Si	Si	Si	Si	n.p.	Si	Si	Si	Si	*	Si
Chimica Applicata e Tecn.p.logia dei Materiali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	*	Si
Chimica Organica	Si	Si	Si	Si	n.p.	Si	Si	Si	Si	*	Si
Complementi di Calcolo ed Elementi di Meccanica Razionale	In parte	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	-	-	-

Fisica Matematica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	*	Si
Principi di Ingegneria Chimica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	*	Si
Scienza delle Costruzioni	Si	Si	Si	Si	n.p.	Si	Si	Si	Si	Si	*	Si
Termodinamica dell'Ingegneria Chimica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	*	Si
Chimica Applicata alla Tutela dell'Ambiente	Si	Si	Si	Si	n.p.	Si	Si	Si	Si	Si	*	Si
Materiali per l'accumulo e la trasformazione dell'energia	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	*	Si
Elementi di biochimica industriale	Si	Si	Si	Si	n.p.	Si	Si	Si	Si	Si	*	No
Elettrotecnica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	*	Si
Fondamenti di Chimica Industriale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Impianti Chimici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	*	Si
Macchine	Si	Si	Si	Si	n.c.	Si	Si	Si	Si	Si	*	Si

**Tabella 2.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di Laurea in Ing. Chimica

E' stato, inoltre, verificato che tutti gli obiettivi formativi dichiarati dal Corso di Laurea siano oggetto degli insegnamenti confrontando quanto enunciato nel RAD con quanto presente nelle schede di trasparenza. Si è evidenziato che gli obiettivi formativi dichiarati nel RAD sono conseguiti esaurientemente attraverso gli specifici obiettivi formativi dei diversi insegnamenti del corso di studi. Si segnalano comunque delle possibilità di miglioramento in merito ad alcuni aspetti di seguito illustrati: nel RAD si riporta che “.. nell'ambito della progettazione delle apparecchiature e dello studio dei processi chimici verrà data attenzione agli aspetti economici, di sicurezza, di sostenibilità ambientale, e di etica professionale. Tali problematiche potranno essere ulteriormente sviluppate con attività seminariali impartite nell'ambito delle "altre attività formative". Le schede di trasparenza degli insegnamenti di Impianti Chimici e di Fondamenti di Chimica Industriale effettivamente menzionano gli aspetti economici e di sicurezza. D'altra parte lo studio degli aspetti economici pur menzionato nei descrittori di Dublino potrebbe essere più chiaramente indicato anche nella parte della descrizione del programma del corso di Fondamenti di Chimica Industriale. Mentre lo studio degli aspetti ambientali è tenuto in debito conto in diversi insegnamenti, gli aspetti di etica professionale potrebbero essere menzionati esplicitamente nelle schede di trasparenza.

### 2.B.2. Proposte

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Sulla base di quanto esposto precedentemente, si avanzano le seguenti proposte di miglioramento:

- inserire la descrizione degli obiettivi formativi secondo i descrittori di Dublino laddove non presenti (dizione n.p. in tabella 2);
- per quanto concerne gli aspetti relativi all'autonomia di giudizio, alle capacità comunicative ed alla capacità di apprendimento, si è spesso notato che mentre è sempre evidenziato su *cosa* gli studenti saranno capaci di esprimere giudizi, comunicare e apprendere, non è sempre evidenziato *come* all'interno del corso gli studenti acquisiranno queste capacità. I casi più evidenti riguardano le abilità comunicative (e sono stati contrassegnati con il simbolo “\*” in tabella 2). Si raccomanda comunque di rivedere tutte le schede di trasparenza al fine di evidenziare le azioni portate avanti all'interno dei corsi per sviluppare queste capacità. La scheda di trasparenza del corso “Fondamenti di chimica industriale” che illustra in modo adeguato alcuni esempi di azioni può, ad esempio, essere utilizzata come modello;



- le propedeuticità sono spesso intese in termini di materie e non di conoscenze da possedere e in alcuni casi non sono indicate; probabilmente per gli studenti sarebbe più utile sapere quali conoscenze è necessario possedere per frequentare il corso. L'esempio particolarmente chiaro della scheda di Trasparenza di Elettrotecnica potrebbe servire da modello. Inoltre, è necessario che le propedeuticità siano coerenti con il piano di studi del corso di laurea. In caso contrario (dizione "n.c." in tabella 2) è necessario intervenire.
- Al fine di avere una coerenza totale tra il progetto formativo illustrato dal RAD e le schede dei singoli insegnamenti, è necessario esplicitare in modo più puntuale in alcune schede di trasparenza la trattazione degli aspetti di etica professionale e di analisi economica.

## 2.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato

### 2.C.1. Qualificazione dei docenti

#### 2.C.1.1. Analisi

Nella tabella seguente si riportano le informazioni relative ai docenti coinvolti nel Corso di Studi in Ingegneria Chimica.

ORG. DID.			DATI INSEGNAMENTI				DATI DOCENTI			
ANNO	SEM	MOD	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	CFU	ATT.DID.	Docente	S.S.D. docente	tipologia copertura	Ruolo docente
1	I-II	1-4	Mat/05	Analisi Matematica	12	B	Giuseppa Caeta	-	Contratto	Pensione
1	I	1,2	Mat/03	Geometria	6	B	Giovanni Falcone	Mat/03	CD R	Ric.
1	I	1,2	Fis/03	Fisica I	9	B	Pietro Paolo Corso	Fis/02	CD R	Ric.
1	I	1,2	Ing-Ind/15	Disegno assistito dal calcolatore	9	C	Giovanni Ganci	-	Contratto	Pensione
1	II	3,4	Fis/01	Fisica II	6	B	Anna Napoli	Fis/02	CD R	Ric.
1	II	3,4	Chim/07	Chimica	9	B	Giuseppe Spadaro	Chim/07	CDI	P.O.
				Inglese	3					
				Altre attività formative	6					
2	I	1,2	Mat/07	Meccanica Razionale	6	B	Mongiovi Maria Stella	Mat/07	CDI	P.O.
2	I	1,2	Mat/07	Fisica Matematica	6	B	Mongiovi Maria Stella	Mat/07	CDI	P.O.
2	I	1,2	Chim/06	Chimica organica	9	A	Bruno Maurizio	Chim/06	CDI	P.O.
2	I	1,2	Ing-Ind/24	Termodinamica dell'Ingegneria Chimica	12	C	Sunseri Carmelo	Ing-Ind/23	CDI	P.O.
2	II	3,4	Ing-Ind/24	Principi di Ingegneria Chimica	12	C	Brucato Valerio	Ing-Ind/24	CDI	P.A.
2	II	3,4	Ing-Ind/22	Chimica Applicata e Tecnologia dei Materiali	9	C	Rizzo Giovanni	Ing-Ind/22	CDI	P.O.
2	II	3,4	Icar/08	Scienza delle Costruzioni	9	C	Borino Guido	Icar/08	CDI	P.O.
2	II	3,4		A scelta 1 corso da 6 CFU	6	S				
3	I	1,2	Ing-Ind/31	Elettrotecnica	9	A	Maria Luisa Di Silvestre	Ing-Ind/31	CD R	Ric.
3	I	1,2	Ing-Ind/08	Macchine	9	C	Pipitone Emiliano	Ing-Ind/08	CD R	Ric.
3	I	1,2	Ing-Ind/25	Impianti Chimici	12	C	Grisafi Franco	Ing-Ind/25	CDI	P.A.
3	II	3,4	Ing-Ind/27	Fondamenti di Chimica Industriale	9	C	Scialdone Onofrio	Ing-Ind/27	CDI	P.A.
3	II	3,4		A scelta 1 corso da 6 CFU	6	S				
3				Prova finale	6	PF				

Tabella 3. Docenti coinvolti nel corso di studi in Ingegneria Chimica per il manifesto dell'a.a. 2011-2012.

L'analisi della qualificazione dei docenti è riportata nella tabella seguente. L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale adeguatezza dei docenti. Si segnala però la necessità di incrementare la percentuale di CFU di discipline di base e caratterizzante insegnate da docenti dello stesso S.S.D.. Si rileva, inoltre, come mostrato più in dettaglio nel paragrafo seguente, come gli studenti mostrino un'elevata soddisfazione degli insegnamenti.

	<b>Requisiti minimi</b>	<b>Situazione del Corso di Studi</b>
Ruolo dei docenti	Nessuno	6 P.O., 3 P.A., 5 Ricercatori e 2 professori in quiescenza
Numero di docenti strutturati per anno	4 per anno	4 per il primo anno, 6 per il secondo e 4 per il terzo
Numero di CFU con docenti dello stesso S.S.D. della disciplina	90 CFU	105 CFU
Percentuale di CFU di materie base e caratterizzante con docenti dello stesso S.S.D. della disciplina	60 %	60%
Numero di docenti per anno con lo stesso S.S.D. della disciplina	3/4 per anno	4* al primo anno, 5 al secondo e 4 al terzo

**Tabella 4.** Analisi della qualificazione dei docenti.

\* Conteggiando anche i docenti di FIS/02 che tengono corsi di FIS/01 e FIS/03 in accordo con il documento approvato dal Consiglio Direttivo dell'ANVUR il 24 luglio 2012 su "autovalutazione, valutazione periodica e accreditamento" ed in particolare con il paragrafo F.1.3.2. riguardante "I requisiti di docenza e qualificazione della docenza".

### **2.C.1.2. Proposte**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Chimica presenta un'elevata qualificazione dei docenti. Tuttavia, ai fini del miglioramento continuo si propone al corso di laurea di porre attenzione ai CFU che sono insegnati da docenti di SSD diversi rispetto a quelli dell'insegnamento con particolare riferimento a quelli di base e caratterizzanti. Inoltre deve essere valutata più in dettaglio la possibilità di conteggiare anche i docenti di FIS/02 che tengono corsi di FIS/01 e FIS/03 in accordo con il documento approvato dal Consiglio Direttivo dell'ANVUR il 24 luglio 2012 su "autovalutazione, valutazione periodica e accreditamento" ed in particolare con il paragrafo F.1.3.2. riguardante "I requisiti di docenza e qualificazione della docenza". Sembra rilevante a tal fine potere disporre al primo anno di almeno tre docenti dello stesso S.S.D. della disciplina.

### **2.C.2. Metodi di trasmissione della conoscenza, Materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature**

#### **2.C.2.1. Analisi**

L'analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, di materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature è stata condotta utilizzando:

1. Questionari della valutazione della didattica redatti on-line dagli studenti e relativi all'anno accademico 2010-2011 e rielaborati dalla CPDS.
2. Questionari della valutazione delle singole discipline predisposti dal Corso di Studi e somministrati in aula durante l'anno accademico 2011-2012 (Allegato 1).

3. Questionari predisposti e somministrati nelle aule dal Gruppo di Lavoro AVA del Corso di Studi all'inizio dell'anno accademico 2012-2013 al fine rilevare il parere degli studenti **su corso di Studi, aule e attrezzature e servizi di supporto**. Tali questionari sono stati redatti in accordo con le indicazioni dell'ANVUR. Venivano somministrate direttamente nelle aule due diverse schede. La prima contenente più quesiti e soprannominata "scheda 2" era rivolta agli studenti che l'anno precedente avevano frequentato più del 50 % delle lezioni mentre la seconda soprannominata "scheda 4" al resto degli studenti (Allegato 2).
4. Questionari predisposti e somministrati ai laureandi dal Gruppo di Lavoro AVA ("scheda 5"). Tali questionari sono stati redatti in accordo con le indicazioni dell'ANVUR (Allegato 3).
5. Documentazione fornita dal Gruppo di Lavoro AVA del Corso di Studi.
6. Dati sul numero medio di CFU conseguito dagli studenti per anno di corso

**a) Metodi di trasmissione della conoscenza**

L'adeguatezza dei metodi di trasmissione delle conoscenze sono stati valutati tramite i seguenti indici:

1. Indici globali del corso di studi
  - a. Soddisfazione dei laureandi relativamente al corso di studi
  - b. Soddisfazione media degli studenti relativamente ai diversi insegnamenti
  - c. Percentuale di laureati in corso
2. Indici specifici dei singoli insegnamenti; soddisfazione media degli studenti relativamente ai singoli insegnamenti

L'analisi degli indici globali è riportata nella tabella seguente:

<b>Indice</b>	<b>Metodo di valutazione</b>	<b>Dato rilevato</b>
Soddisfazione dei laureandi relativamente al corso di studi	Rilevazione del parere dei laureandi (Scheda 5) in merito ai quesiti:  "E' complessivamente soddisfatto/a del corso di studi?"  "Il carico di studio degli insegnamenti è adeguato alla durata del corso di studio?"	Più del 90 % dei laureandi sono soddisfatti del corso di studi  Circa l'80% degli studenti reputa adeguato il carico degli insegnamenti alla durata del corso di studi
Soddisfazione media degli studenti relativamente ai diversi insegnamenti (a.a. 2011/2012)	Rilevazione del parere dei laureandi (Allegato 1) in merito ai quesiti:  "Il materiale didattico messo a disposizione (dispense e testi consigliati) è stato ben preparato ed appropriato ai fini del corso?"  "Le spiegazioni del docente erano chiare?"  "Il docente si è mostrato disponibile a rispondere a domande e richieste di chiarimento?"  "Sei stato stimolato ed interessato dal docente relativamente agli argomenti affrontati a lezione?"	Punteggio medio assegnato dagli studenti (da 1 molto negativo a 5 molto positivo)*  3.6  3.7  4.2  3.7  3.9

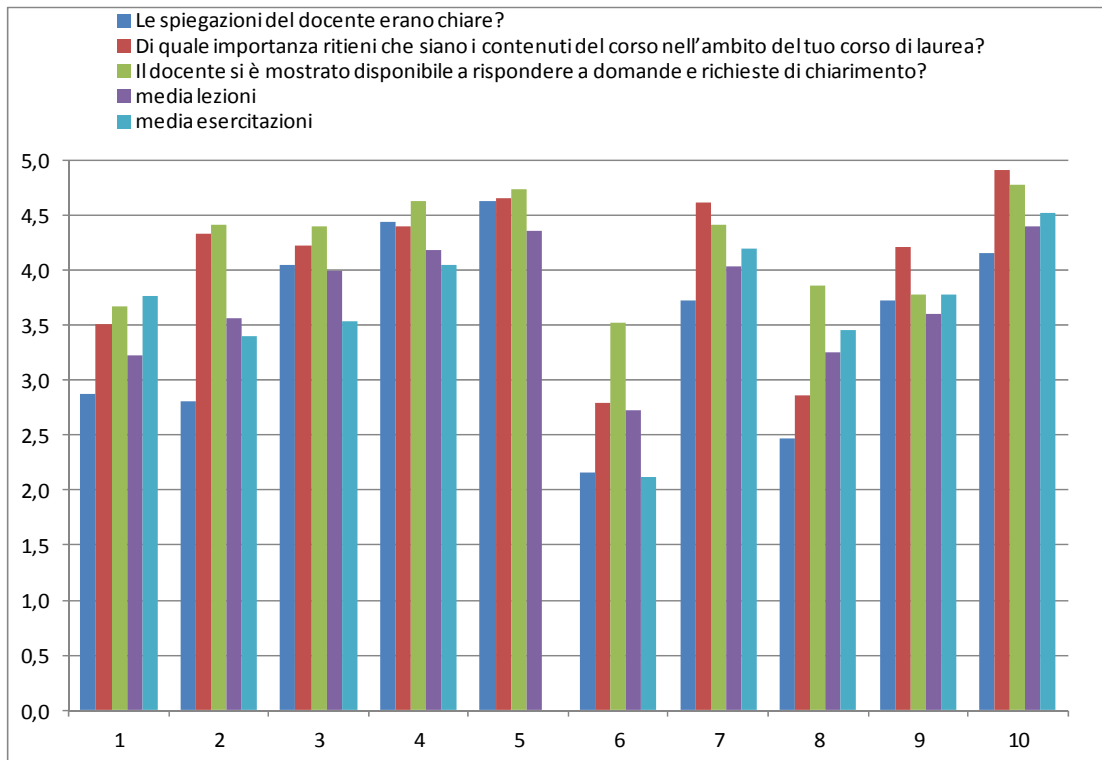
	<p>“Come giudichi complessivamente la didattica del docente? “</p> <p>“Le esercitazioni sono state svolte in maniera chiara?”</p>	<p>3.5</p>
<p>Soddisfazione media degli studenti relativamente ai diversi insegnamenti (a.a. 2010/2011)</p>	<p>“Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?”</p> <p>“Il materiale didattico è adeguato per lo studio di questo insegnamento?”</p> <p>“Le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, e seminari, etc.) sono utili ai fini dell’apprendimento”</p>	<p>Percentuale di studenti soddisfatti**</p> <p>83%</p> <p>81%</p> <p>85%</p>
<p>Percentuale di laureati in corso degli studenti immatricolati nell’anno accademico 2007-2008</p>		<p>11.9 %</p>

\* gli studenti potevano assegnare un punteggio da 1 a 5, il voto minimo pari a 1 esprime una valutazione molto negativa e il voto massimo pari a 5 esprime una valutazione molto positiva. Il voto pari a 3 viene quindi considerato come una valutazione intermedia.

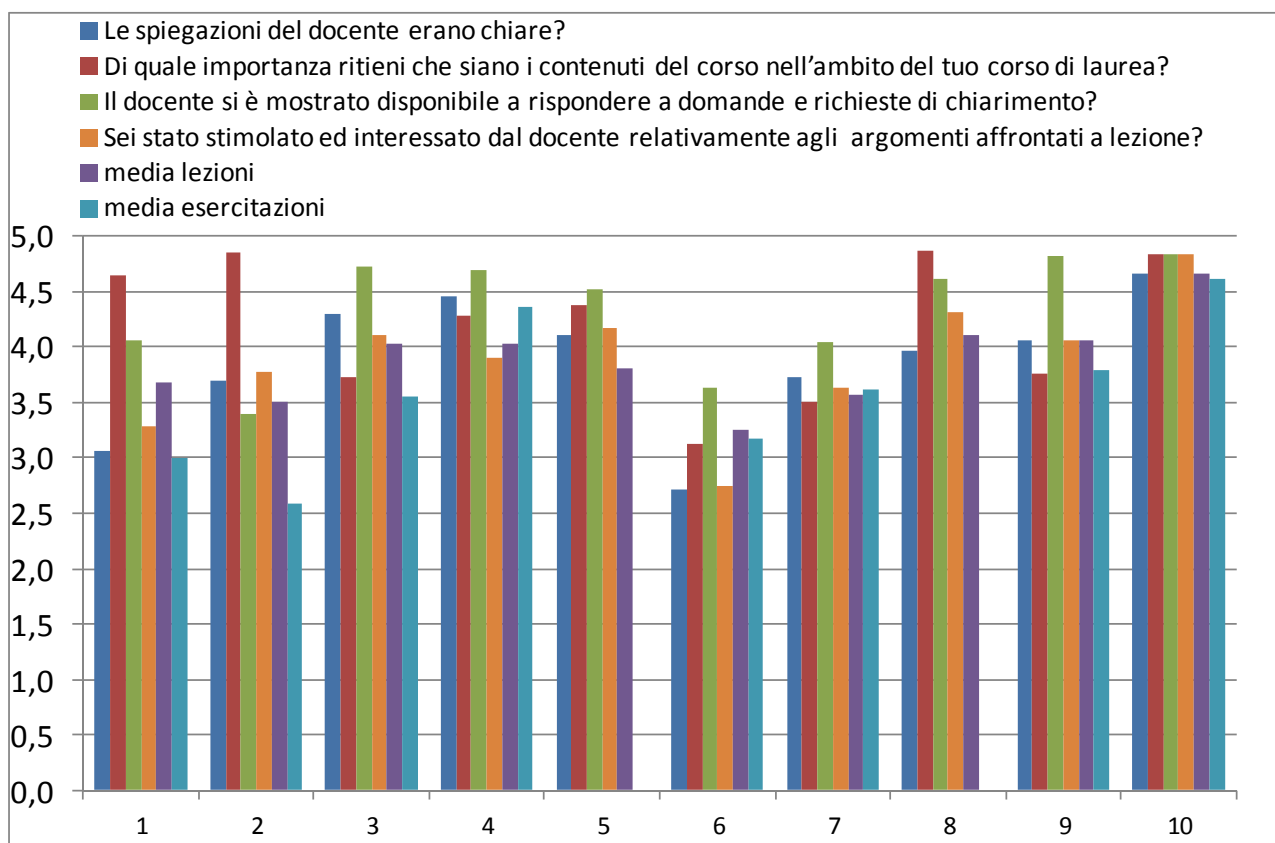
\*\* Gli studenti potevano assegnare un punteggio da 1 a 6, il voto minimo pari a 1 esprime una valutazione molto negativa e il voto massimo pari a 6 esprime una valutazione molto positiva. Sono considerati soddisfatti gli studenti che danno un voto da 4 a 6.

Si rileva come gli studenti mostrino un’elevata soddisfazione complessiva per il corso di studi e per i diversi insegnamenti ma come la percentuale di laureati in corso risulti bassa (11.9%) se confrontata con i dati nazionali relativi alla classe di laurea in ingegneria industriale (23.2%)

L’analisi della soddisfazione degli studenti relativamente ai singoli corsi del primo e del secondo semestre è riportata nelle figure 1 e 2.:



**Figura 1.** Analisi delle schede di rilevazione della didattica per le materie del primo semestre dell'anno accademico 2011/2012 per singola disciplina (ogni disciplina è indicata con un numero). La “media lezioni” si riferisce alla media dei punteggi relativi a tutti i quesiti riguardanti le lezioni. La “media esercitazioni” si riferisce alla media dei punteggi relativi a tutti i quesiti riguardanti le esercitazioni. Gli studenti potevano assegnare un punteggio da 1 a 5, il voto minimo pari a 1 esprime una valutazione molto negativa e il voto massimo pari a 5 esprime una valutazione molto positiva. Il voto pari a 3 viene quindi considerato come una valutazione intermedia.



**Figura 2.** Analisi delle schede di rilevazione della didattica per le materie del secondo semestre dell'anno accademico 2011/2012 per singola disciplina (ogni disciplina è indicata con un numero). La “media lezioni” si riferisce alla media dei punteggi relativi a tutti i quesiti riguardanti le lezioni. La “media esercitazioni” si riferisce alla media dei punteggi relativi a tutti i quesiti riguardanti le esercitazioni. Gli studenti potevano assegnare un punteggio da 1 a 5, il voto minimo pari a 1 esprime una valutazione molto negativa e il voto massimo pari a 5 esprime una valutazione molto positiva. Il voto pari a 3 viene quindi considerato come una valutazione intermedia.

Come mostrato nelle Figure 1 e 2 gli studenti mostrano un'elevata soddisfazione per la maggior parte dei corsi. Si sottolinea comunque come per alcuni corsi vi siano degli aspetti da migliorare.

## b) Aule

I risultati dell'analisi delle aule è mostrata nella tabella seguente.

Anno	Informazioni sull'aula	Numero di studenti presenti*	Valutazione degli studenti	Valutazione dei laureandi	Note del gruppo di lavoro AVA
Primo	Aula anfiteatro, piano terra, F010 (150 posti) e F160 (90)	80-85	La maggior parte degli studenti ritiene che l'aula risulti adeguata (punteggio medio 2.8).**	Quasi il 90% dei laureandi considera le aule “Sempre o quasi sempre adeguate” o “Spesso adeguate”***	Le lezioni vengono erogate in aule con capienza adeguata. Viene utilizzata la stessa aula per le lezioni di ogni anno. Durante i sopralluoghi si è rilevato come gli studenti vedono,
Secondo	Aula B110, Edificio 6 primo piano, 100 posti	80-90	Poco più del 50 % degli studenti ritiene che l'aula risulti adeguata (punteggio		

			medio 2.7).** Diversi studenti segnalano problemi di manutenzione.		sentono e trovano posto. Si segnalano però, anche in accordo con quanto rilevato dagli studenti, talvolta delle carenze nella manutenzione delle aule (termosifoni, condizionatori, sedili e serrande). Si segnalano problemi di capienza per il corso di elettrotecnica (terzo anno) che è erogata sia agli studenti di ingegneria chimica che a quelli di ing. meccanica
Terzo	Aula B210, Edificio 6 primo piano, 100 posti	75-85	Poco più del 50 % degli studenti ritiene che l'aula risulti adeguata (punteggio medio 2.7).** Diversi studenti segnalano problemi di manutenzione.		

**Tabella 5.** Analisi delle aule.

\* Massimo numero di studenti presenti in aula durante le attività di ricognizione della qualità della didattica condotte in aula nell'anno accademico 2011-2012

\*\* Punteggio medio ottenuto dalle risposte degli studenti al quesito della "scheda 2": "Le aule in cui si sono svolte le lezioni risultano adeguate (si vede, se sente, si trova posto)". Risposte possibili: 1 Decisamente no, 2 Più no che si, 3 Più si che no, 4 Decisamente si (vedi allegato 2).

\*\*\* Risposte dei laureandi al quesito: "Qual è il suo giudizio sulle aule in cui si sono svolte le lezioni e le esercitazioni?". Risposte possibili: "Sempre o quasi sempre adeguate", "Spesso adeguate", "Raramente adeguate", "Mai adeguate" (vedi allegato 3).

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale adeguatezza delle aule. Si segnala però l'esigenza di una migliore manutenzione delle stesse (con particolare riferimento a termosifoni, condizionatori, sedili e serrande) e la necessità di prevedere aule con capienza adeguata nel caso di discipline erogate per più corsi di studio.

**c) Materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature**

I risultati dell'analisi è mostrata nella tabella seguente.

	<b>Valutazione degli studenti</b>	<b>Valutazione dei laureandi**</b>	<b>Note del gruppo di lavoro AVA</b>
Attrezzature didattiche	Poco più del 50 % degli studenti ritiene che le attrezzature didattiche non risultino adeguate (punteggio medio 2.3).*	Le attrezzature informatiche sono considerate adeguate dalla quasi totalità dei laureandi.	Durante i sopralluoghi si è rilevato come le attrezzature didattiche (proiettori e lavagne) risultino generalmente adeguate. Si segnalano dei problemi nel caso dell'aula del secondo anno.
Biblioteche	Quasi il 90 % degli studenti ritiene che le biblioteche	Tutti gli studenti ritengono le	Le biblioteche a disposizione degli studenti

	risultino adeguate (punteggio medio 3.1).*	biblioteche adeguate.	ubicare nell'edificio 6 risultano adeguate, offrono un ampio orario di apertura e sono molto frequentate e apprezzate dagli studenti.
Laboratori	Più del 50 % degli studenti ritiene che i laboratori non siano adeguati (punteggio medio 1.8).*	La maggioranza dei laureandi ritiene i laboratori adeguati.	Il manifesto degli studi prevede un numero limitato di laboratori soprattutto nei primi due anni.
Aule Studio	Poco più del 50 % degli studenti ritiene che le aule studio risultino adeguate (punteggio medio 2.5).* Gli studenti lamentano un orario di apertura delle aule studio non abbastanza ampio.	Dato non valutato	La situazione delle aule studio è recentemente molto migliorata alla luce delle nuove aule studio destinate agli studenti e ubicate al primo piano dell'edificio 6. Ad oggi le aule studio sono adeguate e molto frequentate dagli studenti. Un prolungamento dell'orario di apertura delle stesse oltre le 17, come richiesto dagli studenti, non è oggi compatibile con l'orario del servizio di portineria e con le esigenze di sicurezza.

**Tabella 5.** Analisi delle attrezzature didattiche, dei laboratori e delle aule studio.

\* Punteggio medio ottenuto dalle risposte degli studenti al quesito: “Sono risultati adeguati: aule studio, biblioteche, laboratori, attrezzature per la didattica.”. Risposte possibili: 1 Decisamente no, 2 Più no che si, 3 Più si che no, 4 Decisamente si.

\*\* Dati rilevati dall'analisi delle risposte dei laureandi alla “scheda 5” (vedi allegato 3).

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale adeguatezza delle biblioteche, delle attrezzature e delle aule studio. La situazione delle aule studio è recentemente molto migliorata alla luce delle nuove aule studio destinate agli studenti e ubicate al primo piano dell'edificio 6. Ad oggi le aule studio sono adeguate e molto frequentate dagli studenti. La maggiore soddisfazione dei laureandi relativa ai laboratori rispetto agli altri studenti è, infatti, dovuta soprattutto al fatto che nell'ultimo semestre del terzo anno sono previsti più laboratori rispetto agli altri semestri del corso di studi.

### 2.C.2.2. Proposte

- Modalità di trasmissione delle conoscenze. Si osserva una soddisfazione molto elevata per le modalità di trasmissione delle conoscenze, dedotta dal grado di soddisfazione degli studenti. Si consiglia comunque al Corso di Studi di porre attenzione ad alcuni aspetti di alcuni corsi che sarebbe possibile migliorare in accordo con la rilevazione del parere degli studenti. Inoltre si suggerisce al Consiglio di Corso di Studi di mettere in atto delle iniziative volte ad aumentare il numero di laureati in corso.
- Aule. L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale adeguatezza delle aule. Si segnala però l'esigenza di una migliore manutenzione delle stesse.



- Biblioteche, attrezzature e aule studio. L'analisi effettuata ha messo in luce un'elevata soddisfazione per le biblioteche e un grado di soddisfazione sufficiente ma minore per laboratori e aule studio. Quindi il corso di laurea dovrebbe adoperarsi per cercare di reperire i fondi necessari all'incremento della qualità delle aule e delle attrezzature così da renderla equiparabile a quella della didattica. Dovrebbero inoltre essere realizzate le seguenti azioni:
  - Maggiore pubblicizzazione delle nuove aule studio.
  - Conduzione di un'indagine specifica relativa alle attrezzature didattiche al fine di comprendere meglio le problematiche e studiare e mettere in campo adeguati correttivi.
  - Studiare l'offerta attuale dei laboratori e riflettere sull'opportunità di prevederne un maggiore numero durante i primi due anni del corso di Studi.

## **2.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

### **2.D.1. Analisi.**

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita ex-ante attraverso le schede di trasparenza ed ex-post attraverso l'analisi del parere degli studenti.

Come mostrato nella tabella seguente, la maggior parte degli insegnamenti prevede un accertamento delle conoscenze tramite esame sia orale che scritto. Ciò è in linea con gli obiettivi formativi del corso di studio e, in particolare, con la competenza: "capacità di applicare le conoscenze ...(omissis).. per affrontare e risolvere problemi".

<b>Nome insegnamento</b>	<b>Esame orale</b>	<b>Esame scritto/prova grafica</b>
Analisi Matematica	X	X
Chimica	X	X
Disegno assistito dal calcolatore	X	X
Fisica I	X	X
Fisica II	X	X
Geometria	X	X
Chimica Applicata e Tecn.p.logia dei Materiali	X	
Chimica Organica		X
Complementi di Calcolo ed Elementi di Meccanica Razionale	X	X
Fisica Matematica	X	X
Principi di Ingegneria Chimica	X	X
Scienza delle Costruzioni	X	X
Termodinamica dell'Ingegneria Chimica	X	X
Chimica Applicata alla	X	X

Tutela dell'Ambiente		
Materiali per l'accumulo e la trasformazione dell'energia	X	
Elementi di biochimica industriale	X	
Elettrotecnica	X	X
Fondamenti di Chimica Industriale	X	
Impianti Chimici	X	X
Macchine	X	X

**Tabella 7.** Modalità di svolgimento dell'accertamento delle conoscenze indicate nelle schede di trasparenza.

D'altra parte, l'analisi delle schede di trasparenza rivela come spesso queste ultime non permettano di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino.

L'analisi del parere degli studenti è stata rilevata tramite appositi questionari predisposti e somministrati nelle aule dal Gruppo di Lavoro AVA del Corso di Studi all'inizio dell'anno accademico 2012-2013 al fine di rilevare il parere degli studenti **sulle modalità di svolgimento degli esami** dell'anno precedente (Allegato 2). Tali questionari sono stati redatti in accordo con le indicazioni dell'ANVUR.

Insegnamento	E' stato/a soddisfatto/a dell'organizzazione e delle modalità di svolgimento dell'esame? ( <i>indipendentemente dal voto riportato</i> )	Gli argomenti d'esame sono stati adeguatamente trattati nel materiale didattico consigliato per la preparazione?	I CFU dell'insegnamento sono risultati congruenti con il carico di studio richiesto per la preparazione dell'esame?
Media	78%	81%	81%
1	80%	95%	85%
2	87%	85%	77%
3	89%	86%	78%
4	50%	82%	91%
5	93%	96%	93%
6	88%	92%	65%
7	56%	38%	75%
8	40%	40%	60%
9	63%	63%	63%
10	65%	86%	89%
11	91%	85%	91%
12	89%	80%	81%
13	85%	78%	89%
14	83%	83%	67%
15	95%	97%	98%
16	96%	96%	96%
17	94%	94%	100%
18	66%	69%	83%
19	67%	100%	50%

**Tabella 8.** Percentuale degli studenti soddisfatti delle modalità di svolgimento degli esami. Dati rilevati dall'analisi delle risposte dei laureandi alla "scheda 2" (vedi allegato 2)". Risposte possibili: 1 Decisamente no, 2 Più no che si, 3 Più si che no, 4 Decisamente si. La percentuale di soddisfatti è computata come il rapporto tra le risposte 3 e 4 e il numero totale di risposte.

Come mostrato in Tabella 8, gli studenti hanno mostrato un'elevata soddisfazione per le modalità di svolgimento degli esami. Si segnalano però per alcune discipline alcuni casi di soddisfazione limitata.

### **2.D.2. Proposte**

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia un'efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messa in campo dal Corso di Laurea. Si suggerisce di proseguire sulla strada del monitoraggio già intrapresa, ed implementarla con un maggior numero di opinioni provenienti dagli studenti laureandi, al fine di continuare a migliorare il grado di soddisfazione degli studenti.

### **2.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

Attualmente il parere degli studenti viene rilevato attraverso due diverse attività:

1. Sistema di rilevazione della qualità della didattica dei singoli corsi gestito a livello centrale dall'Ateneo: schede di rilevazione on-line sulla qualità della didattica dei singoli corsi compilabili facoltativamente dagli studenti prima dell'iscrizione agli esami di profitto. Tale sistema di rilevazione presenta diverse criticità:
  - Il numero di studenti che compila le schede risulta essere molto più basso rispetto al numero degli studenti che frequentano i corsi;
  - i risultati della valutazione sono trasmessi ai docenti e al presidente del CCS con notevole ritardo;
  - non vengono rilevati diversi aspetti di rilievo per il Corso di Studi
2. Sistema di rilevazione gestito dal Corso di Studi. Le rilevazioni vengono effettuate tramite appositi questionari distribuiti durante le lezioni e riguardano:
  - a. La qualità della didattica erogata nell'ambito dei singoli corsi (schede distribuite nella parte finale dei singoli corsi);
  - b. Corso di Studi, aule e attrezzature e servizi di supporto (schede distribuite all'inizio di ogni anno).
  - c. Modalità di esame (schede distribuite all'inizio di ogni anno).
  - d. Schede di soddisfazione complessiva sul Corso di Studi compilate dai laureandi ad ogni sessione di laurea.

Tali questionari dall'anno accademico 2012-2013 sono stati redatti in accordo con le indicazioni dell'ANVUR.

Le schede riepilogative dei questionari sono trasmesse ai singoli docenti e analizzate dal gruppo di lavoro del Consiglio di Corso di Studi. Le analisi vengono presentate e illustrate durante specifiche sedute del CdS. Dal 2011-2012, le schede riepilogative di ogni insegnamento vengono pubblicate, previa autorizzazione del titolare dell'insegnamento, su apposito raccoglitore accessibile a tutti presso la biblioteca.


Si rileva come il Consiglio di Corso di Studi abbia realizzato un sistema efficace di rilevazione del parere degli studenti che consente di raccogliere una serie ampia di informazioni riguardanti il funzionamento del Corso di Studi. Sarebbe auspicabile che a seguito di tale rilevazione il Consiglio

di Corso di Studi individuasse ogni anno in modo sistematico le principali criticità emerse e proponesse una serie di interventi fattivi atti a migliorare la qualità del Corso di Studi. Si propone, inoltre, al Corso di Studi di valutare la pubblicizzazione delle schede riepilogative sul sito del Corso di Studi.

Sarebbe auspicabile una più completa e documentata informazione sui percorsi dei singoli studenti (ad esempio, numero medio di CFU conseguiti per i vari anni di corso) e sugli sbocchi occupazionali dei laureati.

## ALLEGATO 1

Scheda di rilevazione del parere degli studenti sulle singole discipline.

 <b>QUESTIONARIO DI VALUTAZIONE DELLA DIDATTICA</b> <i>Per aiutarci a migliorare e riadattare la nostra didattica dai un tuo giudizio sui seguenti aspetti del corso segnando la casella appropriata.</i>						
Docente:						
Corso:						
Indica <input checked="" type="checkbox"/> a quale ordinamento appartieni: Laurea: <input type="checkbox"/> Laurea Magistrale : <input type="checkbox"/>		<i>No</i>				<i>Si</i>
		<i>Scarso</i>				<i>Buono</i>
		<i>Basso</i>				<i>Elevato</i>
		1	2	3	4	5
1	Gli scopi del corso sono stati resi chiari sin dalle prime lezioni?					
2	Il materiale didattico messo a disposizione (dispense e testi consigliati) è stato ben preparato ed appropriato ai fini del corso?					
3	Le condizioni di svolgimento delle lezioni erano adeguate?					
4	Le spiegazioni del docente erano chiare?					
5	Di quale importanza ritieni che siano i contenuti del corso nell'ambito del tuo corso di laurea?					
6	Il docente si è mostrato disponibile a rispondere a domande e richieste di chiarimento?					
7	Sei stato stimolato ed interessato dal docente relativamente agli argomenti affrontati a lezione?					
8	Come giudichi complessivamente la didattica del docente?					
10	Come giudichi il carico di lavoro a casa rispetto agli altri corsi? (1 = molto basso, 2 = minore, 3 = appropriato, 4= maggiore, 5 = eccessivo)					
11	Che percentuale di lezioni hai seguito sul totale?					
N.B. Procedere con le domande da 14 a 18 solo in caso di un corso di lezioni che comprenda anche un corso completo di esercitazioni						
12	Il numero e la durata delle esercitazioni sono stati sufficienti?					
13	Le esercitazioni sono state svolte in maniera chiara?					
14	Il corso di esercitazioni è stato coerente e ben armonizzato con il corso di lezioni?					
15	Che percentuale di esercitazioni hai seguito sul totale?					
Scrivere liberamente un commento personale, critico e/o di apprezzamento sul corso seguito:						

## ALLEGATO 2

Scheda n. 2 – Compilata all’inizio dell’anno accademico (a partire dal II anno) dagli studenti con frequenza media agli insegnamenti dell’anno precedente superiore al 50%.

- a) Ha frequentato le lezioni degli insegnamenti dell’anno accademico scorso con una frequenza media superiore al 50 %?

-----

Solo per studenti che abbiano risposto “sì” alla domanda precedente:

Università degli studi

.....□□□

Corso di studi

.....□□□

Parte A: corso di Studi, aule e attrezzature e servizi di supporto		<i>Decisamente no</i>	<i>Più no che si</i>	<i>Più si che no</i>	<i>Decisamente si</i>
		1	2	3	4
1	Il carico di studio degli insegnamenti previsti nel periodo di riferimento è risultato accettabile?				
2	L’organizzazione complessiva (orario, esami, intermedi e finali) degli insegnamenti previsti nel periodo di riferimento è risultata accettabile?				
3	L’orario delle lezioni degli insegnamenti previsti nel periodo di riferimento è stato congegnato in modo tale da consentire una frequenza e una attività di studio individuale adeguate?				
4	Le aule in cui si sono svolte le lezioni sono risultate adeguate ( <i>si vede, si sente, si trova posto</i> )?				
5	Sono risultati adeguati/e:				
	Aule studio				
	Biblioteche				
	Laboratori				
	Attrezzature per la didattica				
	Altro (specificare) .....				
6	Il servizio svolto dalla segreteria studenti è stato soddisfacente?				
7	Si ritiene complessivamente soddisfatto/a degli insegnamenti?				

Parte B: Prova d'esame		<i>Decisa mente no</i>	<i>Più no che si</i>	<i>Più si che no</i>	<i>Decisam ente si</i>
Insegnamento.....	.....	1	2	3	4
Docente.....	.....				
CFU.....	.....				
1	E' stato/a soddisfatto/a dell'organizzazione e delle modalità di svolgimento dell'esame? <i>(indipendentemente dal voto riportato)</i>				
2	Gli argomenti d'esame sono stati adeguatamente trattati nel materiale didattico consigliato per la preparazione?				
3	I CFU dell'insegnamento sono risultati congruenti con il carico di studio richiesto per la preparazione dell'esame?				

### Allegato 3

Scheda n. 5 – Compilata dai laureandi prima della discussione della tesi o della prova finale

Università degli studi .....

Corso di studi .....

Laure Triennale  Laurea specialistica

1. Quanti insegnamenti, tra quelli previsti dal suo corso di studi, ha frequentato regolarmente?

Più del 75% (tutti o quasi tutti)

51% - 75% (più della metà)

26% - 50% (meno della metà)

Fino al 25% (quasi nessuno) (passa alla domanda 4)

2. Qual è il suo giudizio sulle aule in cui si sono svolte le lezioni e le esercitazioni?

Sempre o quasi sempre adeguate

Spesso adeguate

Raramente adeguate

Mai adeguate

3. Qual è il suo giudizio sulle attrezzature informatiche?

Presenti in numero adeguato

Presenti ma in numero inadeguato

Non presenti

Mai utilizzate

4. Qual è il suo giudizio sui laboratori?

Sempre o quasi sempre adeguati

Spesso adeguati

Raramente adeguati

Mai adeguati



Non sono previsti

5. Qual è il suo giudizio sui servizi di biblioteca (accesso al prestito e alla consultazione, orari di apertura, ecc.)?

Decisamente positivo

Abbastanza positivo

Abbastanza negativo

Decisamente negativo

Mai utilizzati

6. Il carico di studio degli insegnamenti è adeguato alla durata del corso di studio?

Decisamente SI'

Più SI' che no

Più NO che sì

Decisamente NO

7. Ha svolto attività di tirocinio o stage riconosciuta dal corso di studio?

SI', un tirocinio organizzato effettivamente dal corso di studio

SI', ma si trattava di un'attività riconosciuta successivamente dal corso di studio

NO (passa alla domanda 10)

8. Valuta positivamente il supporto fornito dalla sua università per effettuare l'attività di tirocinio o stage?

Decisamente SI'

Più SI' che no

Più NO che sì

Decisamente NO

9. Valuta positivamente l'esperienza di tirocinio o stage?

Decisamente SI'

Più SI' che no

Più NO che sì

Decisamente NO

**10. Ha effettuato parte del corso di studio all'estero?**

Sì

No (passa alla domanda 13)

**11. Valuta positivamente il supporto fornito dalla sua università per lo studio all'estero?**

Decisamente SÌ

Più SÌ che no

Più NO che sì

Decisamente NO

**12. Valuta positivamente l'esperienza di studio all'estero?**

Decisamente SÌ

Più SÌ che no

Più NO che sì

Decisamente NO

**13. E' complessivamente soddisfatto/a del corso di studi?**

Decisamente SÌ

Più SÌ che no

Più NO che sì

Decisamente NO

**14. Se potesse tornare indietro si iscriverebbe nuovamente all'università?**

SÌ, allo stesso corso di questo Ateneo

SÌ, ma ad un altro corso di questo Ateneo

SÌ, allo stesso corso ma in un altro Ateneo

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
3 - Corso di Laurea in Ingegneria Civile – Edile – Classe L7-L23**

**3.A. ANALISI E PROPOSTE SU FUNZIONI E COMPETENZE RICHIESTE DALLE  
PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI E DI SVILUPPO PERSONALE E PROFESSIONALE,  
TENUTO CONTO DELLE ESIGENZE DEL SISTEMA E  
CONOMICO E PRODUTTIVO**

**3.A.1. Analisi**

*3.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali*

L'Ingegneria Civile rappresenta uno dei più antichi e tradizionali rami dell'ingegneria orientato in modo primario alla progettazione, alle tecnologie di realizzazione e alle pratiche di gestione e conservazione di manufatti e infrastrutture destinati all'uso civile e quindi a tutti gli ambiti relativi: ambientali, edili, geotecnici, infrastrutturali, idraulici, strutturali, urbanistico-territoriali.

Il termine "civile" ha storicamente origine da un trasferimento di metodologie e competenze di tecnici che originariamente operavano in ambiente militare (genio militare).

Il concetto di Ingegnere Civile è ben conosciuto e diffuso in ambito internazionale con il nome di "Civil Engineer", così come i corsi di laurea in "Civil Engineering" sono diffusi in tutto il mondo con medesime connotazioni culturali, professionali e occupazionali.

La professione di Ingegnere Civile è esercitata dagli ingegneri civili, ovvero ingegneri laureati in tale ramo, che possono essere sia liberi professionisti che dipendenti di imprese, enti o amministrazioni sia pubbliche che private.

*3.A.1.2. La domanda*

La laurea triennale in Ingegneria Civile è offerta da 38 Università Italiane distribuite su tutto il territorio Nazionale. I dati MIUR relativi alle iscrizioni alla Laurea triennale in Ingegneria Civile e Ambientale (classe L7) evidenziano una continua crescita nella domanda di iscrizioni a livello nazionale, dove si passa dai 12776 nell'AA 2009/2010 agli oltre 24700 nell'AA 2011/12, che rappresentano poco meno del 15% degli studenti iscritti in LT di tipo ingegneristico. Una analoga tendenza di crescita può essere osservata a livello regionale. In particolare l'Università di Palermo attrae il 35% circa degli iscritti nella classe L7 in Sicilia e circa l'1,5% a livello nazionale.

*3.A.1.3. Analisi dell'offerta formativa in Ingegneria Civile-Edile dell'Università di Palermo*

Il Corso di Laurea interclasse L-7 (Ingegneria civile e ambientale) e L-23 (Scienze e tecniche dell'edilizia) si pone l'obiettivo specifico di formare figure professionali in grado di ricoprire ruoli tecnici e tecnico-organizzativi in contesti che richiedono la conoscenza degli aspetti metodologico-operativi delle scienze di base e dell'ingegneria civile ed edile. A tal fine sono particolarmente curate la preparazione fisico-matematica di base e la formazione scientifico-tecnica adeguate per interpretare, descrivere e risolvere i problemi di interesse, rendendo l'allievo capace di apprendere anche attraverso lo studio individuale e di aggiornare le proprie conoscenze in modo autonomo o seguendo corsi specifici.

L'obiettivo è quello di consentire al laureato l'ingresso nel mondo del lavoro con una capacità autonoma di conversione e di adattamento alle diverse funzioni (tecnici preposti al rilascio di permessi, nulla-osta e simili nell'ambito di enti e amministrazioni pubbliche, tecnici di cantiere, collaboratori alla progettazione, etc.) senza essere vincolato ad ambiti ristretti da una preparazione eccessivamente settoriale.

Il primo ambito di attività in cui sembra naturale collocare un ingegnere civile-edile è quello della libera professione, che presuppone, dopo la laurea, il superamento dell'esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione e l'iscrizione all'Albo professionale nella sezione civile-

ambientale. Altrettante possibilità di occupazione possono peraltro essere individuate nel lavoro dipendente (nel cui ambito l'ingegnere tende comunque a qualifiche di alto livello), svolto sia presso aziende e strutture produttive di varie dimensioni, sia presso strutture pubbliche e assimilabili, sia nei cantieri edili e infrastrutturali, nonché presso enti di ricerca (di base o applicata) dove la preparazione dell'ingegnere, che alle basi teoriche unisce indiscutibili capacità pragmatiche e manageriali, può essere notevolmente valorizzata.

Gli sbocchi professionali attesi sono i seguenti:

Attività di ingegnere junior presso enti pubblici territoriali e privati, aziende pubbliche e private, società di ingegneria, industrie del settore delle costruzioni, uffici e organismi della Protezione Civile, territoriali e nazionali.

Attività di direttore operativo dei lavori, ispettore di cantiere, coordinatore della sicurezza in fase di progettazione ed in fase di esecuzione dei lavori, direttore tecnico e direttore di cantiere nelle imprese di costruzioni.

Attività di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di infrastrutture civili e di reti di servizi territoriali.

#### *3.A.1.4. Funzioni e Competenze della offerta formativa in Ingegneria Civile-Edile e portatori di Interesse*

Con riferimento alla raccolta di indicazioni fornite dai portatori di interesse (Enti, Aziende, ordini professionali, ecc.) relativamente alle funzioni e competenze il RAD riporta:

*Il giorno 14 dicembre 2010 si è svolto, presso la Facoltà di Ingegneria, l'incontro con le organizzazioni rappresentative nel mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, ai sensi dell'art. 11, comma 4 del D.M. 270/2004, sulla proposta di istituzione dei Corsi di Laurea interclasse in Ingegneria Civile ed Edile ed in Ingegneria*

*Gestionale e Informatica della Facoltà di Ingegneria per l'A.A. 2011-2012.*

*Il Preside della Facoltà di Ingegneria ha illustrato i nuovi corsi interclasse della Facoltà, evidenziando il percorso che ha condotto alla progettazione degli stessi, i C.F.U.*

*comuni alle classi di laurea, i requisiti necessari e qualificanti, definiti dal D.M. 17/2010, descrivendo i nuovi Corsi di Studio ed evidenziando, per ciascuno di essi, obiettivi e fabbisogni formativi, nonché gli sbocchi professionali previsti.*

*Dopo attenta discussione, i rappresentanti delle organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni sociali, quali Ordine degli Ingegneri di Palermo, CCIAA di Palermo, Confindustria (Provincia di Palermo), Autorità Portuale di Palermo avendo preso visione dei nuovi corsi interclasse della Facoltà di*

*Ingegneria, li hanno ritenuti in linea con la legislazione vigente, di elevato profilo culturale e pienamente rispondenti alle esigenze professionali e socio-economiche del territorio e hanno espresso pertanto parere pienamente favorevole alla loro attuazione.*

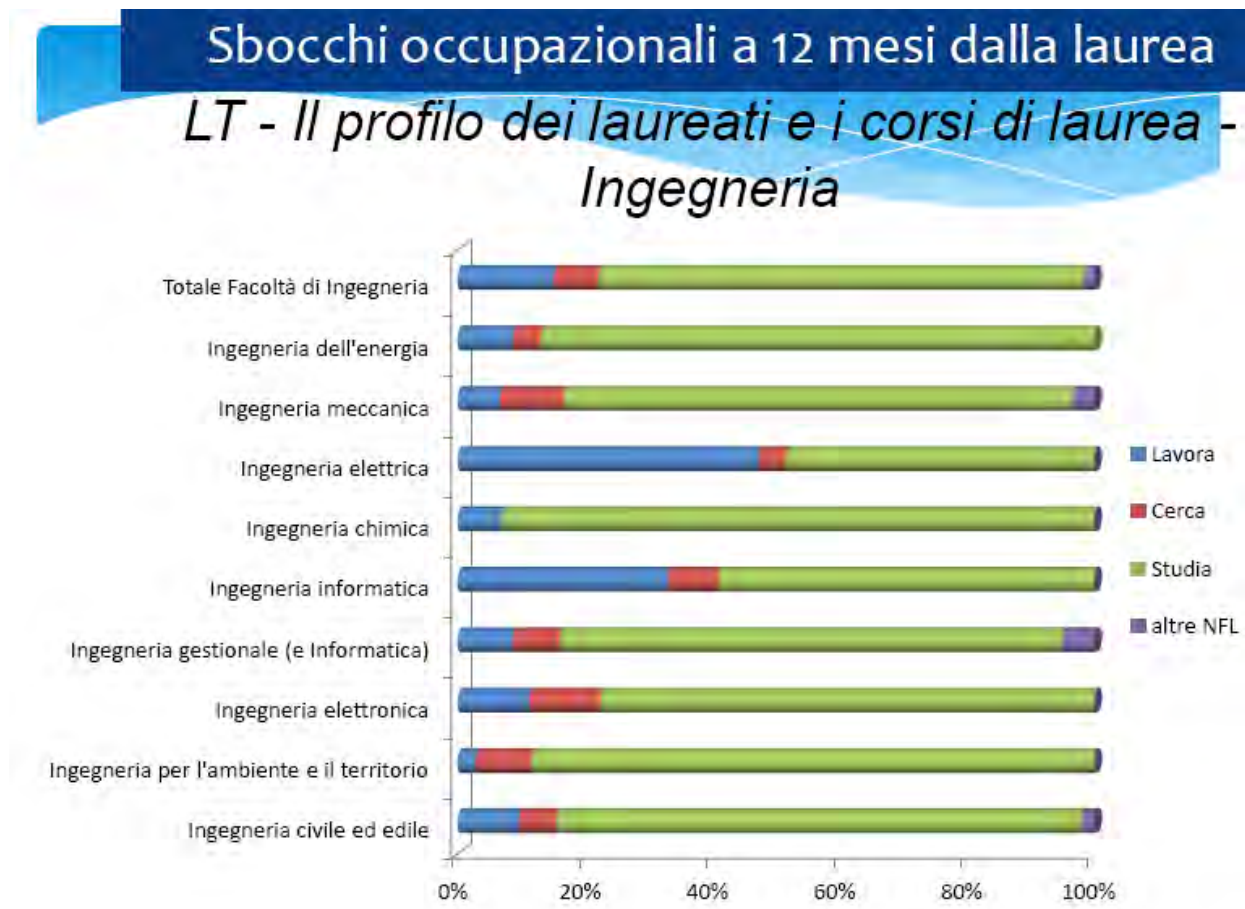
Sebbene l'incontro non sembra sia stato specifico per l'offerta di Ingegneria Civile, e in considerazione del fatto che le funzioni e le competenze di un Ingegnere Civile sono piuttosto stabili e definite, si può considerare sufficiente l'esito della riunione del 2010.

#### *3.A.1.5. Analisi del placement dei Laureati in Ingegneria Civile-Edile*

Dall'ultima indagine Stella, relativa ai laureati 2010 dell'Ateneo di Palermo, condotta tramite questionari distribuiti nel 2011, emerge che oltre l'80% dei laureati triennali in ingegneria civile ed edile continua a studiare. Il 15% dei laureati, a distanza di 12 mesi dalla laurea, trova lavoro con un reddito medio mensile compreso tra i 1000 e i 1500 €, giudicando altresì le competenze acquisite coerenti con il lavoro svolto.

Molti continuano a studiare poiché ritengono indispensabile acquisire ulteriori conoscenze specialistiche prima di entrare nel mondo del lavoro e infatti quasi il 100% dei laureati magistrali in ingegneria civile giudica le competenze acquisite coerenti con il lavoro svolto, ritiene di possedere

un'adeguata preparazione universitaria e di essere soddisfatto del lavoro svolto, tenendo conto che circa il 60% dei laureati magistrali lavora dopo 12 mesi dalla laurea.



### 3.A.2. Considerazioni e Proposte

Dall'analisi effettuata non si ritiene che il percorso formativo del Corso di Laurea in Ingegneria Civile ed Edile debba subire modifiche tali da richiedere una nuova valutazione dei portatori di interesse.

Si invita il Corso di Laurea ad apportare quelle modifiche al percorso formativo che dovessero essere richieste dai laureati occupati (tramite un sistema periodico di rilevamento del *placement* degli stessi).

Occorre mantenere sempre attivi i canali di comunicazione con il mondo del lavoro e della professioni.

### 3.B. ANALISI E PROPOSTE SU EFFICACIA DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI IN RELAZIONE ALLE FUNZIONI E COMPETENZE DI RIFERIMENTO

#### 3.B.1. Analisi

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD, espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti.

L'analisi comparativa è volta a valutare la:

- coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti;
- la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;

B, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;

C, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;

D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;

E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;

F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La coerenza è stata valutata nella seguente maniera:

Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?

Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?

Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative?

Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella seguente.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Analisi Matematica I	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Geometria	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Disegno	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Geologia applicata	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica I	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Chimica e Tecnologia dei materiali	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Analisi Matematica II	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
Meccanica Razionale	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Topografia	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Idraulica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica Tecnica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Architettura Tecnica	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Scienza delle Costruzioni	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica II	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Geotecnica	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Idrologia	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Tecnica delle Costruzioni	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Progetto di Strade	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Tecnica ed Economia dei Trasporti	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Economia ed Estimo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Gestione del processo edilizio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Tecniche e cantiere del recupero edilizio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Urbanistica e valutazione ambientale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**Tabella B.1:** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di Laurea in Ing. Civile-Edile

### 3.B.2. Proposte

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle schede e una buona coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Occorre operare affinché le Schede di trasparenza siano quanto più complete possibile, inserendo, dove segnalato, un maggiore dettaglio per gli argomenti di didattica, le propedeuticità necessarie anche in termini di specifiche conoscenze e le indicazioni dei testi dove studiare.

Si propone al Consiglio di Corso di Laurea di avviare una valutazione periodica di quanto inserito nelle schede di trasparenza, al fine di evitare eventuali sovrapposizioni tra i programmi delle diverse discipline e al fine di rendere adeguato il carico didattico del singolo insegnamento ai CFU assegnati.

Si propone, in particolare negli insegnamenti del terzo anno, di incentivare le visite in cantiere e la discussione di casi studio progettuali in aula e, qualora opportuno, l'utilizzo di software specialistici.

**3.C. ANALISI E PROPOSTE SU QUALIFICAZIONE DEI DOCENTI, METODI DI TRASMISSIONE DELLA CONOSCENZA E DELLE ABILITÀ, MATERIALI E GLI AUSILI DIDATTICI, LABORATORI, AULE, ATTREZZATURE, IN RELAZIONE AL POTENZIALE RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO A LIVELLO DESIDERATO**

*3.C.1.1. Analisi della qualificazione dei Docenti*

Di seguito si riporta la situazione attuale di copertura degli insegnamenti del corso di Laurea interclasse Civile-Edile.

**CORSO DI LAUREA INTERCLASSE IN INGEGNERIA CIVILE ED EDILE  
MANIFESTO DEGLI STUDI 2012/2013**

CLASSE L-7 & L-23 (D. M. 270/04)

**1° Anno**

Org. did.		DATI INSEGNAMENTI (*)					PROPOSTA DI COPERTURA (**)		
Sem	Mod	S.S.D.	Nome Insegnamento	CFU	Att. Did.	Cod Ins.	Nome docente	Ruolo	Mod cop.
I	1° 2°	MAT/05	Analisi matematica I	9	B		Tornatore Elisabetta	RU	CDR
I	1° 2°	MAT/03	Geometria	6	B		Grimaldi Renata	PO	CDI
I	1° 2°	ICAR/17	Disegno	9	C		Inzerillo Laura	RU	CDR
II	3° 4°	GEO/05	Geologia applicata	6	C/A		Ercoli Laura	RU	CDR
II	3° 4°	FIS/03 FIS/01	Fisica I	3+6	A+B		Burlon Riccardo	PA	CDI
II	3° 4°	CHIM/07- ING-IND/22	Chimica e Tecnologia dei materiali	6+6	B+ A/C		Valenza Antonino	PO	CDI
			Lingua inglese	3	UE				
				<b>54</b>					

**2° Anno**

Org. did.		DATI INSEGNAMENTI (*)					PROPOSTA DI COPERTURA (**)		
Sem	Mod	S.S.D.	Nome Insegnamento	CFU	Att. Did.	Cod Ins.	Nome docente	Ruolo	Mod cop.
I	1, 2	MAT/05	<b>Analisi Matematica II</b>	6	B				
I	1, 2	MAT/07	<b>Meccanica Razionale</b>	9	B				
I	1, 2	ICAR/06	Topografia	6	C		Franco Vincenzo	PA	CDI
I	1, 2	ICAR/01	Idraulica	9	C		Ferreri Giovanni	PA	CDI
II	3, 4	ICAR/10	Architettura Tecnica	9	C		Campisi Tiziana	RU	CDR
II	3, 4	ICAR/08	<b>Scienza delle Costruzioni</b>	9	C				
<b>curriculum civile</b>									
II	3, 4	ING-IND/09 ING-IND/11	Fisica Tecnica	3+6	A+C		C. Giaconia	PO	CDI
II	3, 4	FIS/01	Fisica II	6	B		Valenti Davide	RU	M
<b>curriculum edile</b>									
II	3, 4	ING-IND/09	Fisica Tecnica e Impianti	3+6	A+C		S. Trapani	PA	CDI



		ING-IND/11							
II	3, 4	ICAR/22	Economia ed Estimo	6	C		Ciuna Marina	RU	M
				<b>63</b>					

### 3° Anno curriculum civile

Org. did.		DATI INSEGNAMENTI (*)				PROPOSTA DI COPERTURA (**)			
Sem	Mod	S.S.D.	Nome Insegnamento	CFU	Att. Did.	Cod Ins.	Nome docente	Ruolo	Mod cop.
I	1° 2°	ICAR/07	Geotecnica	9	C		Valore Calogero	PO	CDI
I	1° 2°	ICAR/02	Idrologia	6	C		Cannarozzo Marcella	PA	CDI
I	1°, 2°	ICAR/09	Tecnica delle costruzioni	9	C		La Mendola Lidia	PO	CDI
II	3°, 4°	ICAR/04	Progetto di strade	9	C		Giuffrè Orazio	PO	CDI
II	3, 4	ICAR/05- ICAR/22	C.I. di Tecnica ed economia dei trasporti e di Estimo civile	6+6	C +A		Salvo Giuseppe Simonotti Marco	PA PO	CDI M
			Materia a scelta	12	S				
			altre att. formative ex art. 10	3	Art 10				
			Lavoro finale	3	PF				
				<b>63</b>					

### 3° Anno curriculum edile

Org. did.		DATI INSEGNAMENTI (*)				PROPOSTA DI COPERTURA (**)			
Sem	Mod	S.S.D.	Nome Insegnamento	CFU	Att. Did.	Cod Ins.	Nome docente	Ruolo	Mod cop.
I	1° 2°	ICAR/07	Geotecnica	6	C		Valore Calogero	PO	M
I	1°, 2°	ICAR/09	Tecnica delle costruzioni edili	9	C		Cavalieri Liborio	PA	CDI
I	1°, 2°	ICAR/11	Gestione del processo edilizio	6	C		Alaimo Giuseppe	PA	M
II	3°, 4°	ICAR/11	Tecniche e cantiere del recupero edilizio	12	C		Pennisi Silvia	PA	CDI
II	3, 4	ICAR/21- BIO/07	C.I. di Urbanistica e <b>Valutazione Ambientale</b>	6+6	C +A		Trombino Giuseppe	PO	CDI
			Materia a scelta	12	S				
			altre att. formative ex art. 10	3	Art 10				
			Lavoro finale	3	PF				
				<b>63</b>					

(\*) Legenda tipologia attività didattiche insegnamenti

**B** = Di base  
**C** = Caratterizzante  
**A** = Affine o integrativa

(\*\*) Legenda ruoli docenti e modalità copertura ins.

**PO** = professore ordinario/straordinario  
**PA** = professore associato  
**RU** = ricercatore universitario

S = A scelta  
 PF = Prova finale  
 UE = Lingua Unione Europea  
 Art. 10 = Altre attività (c.1, lettera f, DM 509/99)

Q = Docente in quiescenza  
 CDI = compito didattico istituzionale (titolarità/sostitutivo)  
 CDR = carico didattico ricercatori  
 CDA = compito didattico aggiuntivo  
 CE = contratto esterno  
 M = mutuaione da altro CCS

Dal Manifesto suddetto si evince che quasi tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo ad eccezione di alcune discipline di base e caratterizzanti quali Analisi II, Meccanica Razionale e Scienza delle Costruzioni, anche se i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti.

Pertanto la qualificazione *ex-ante* dei docenti del Corso di Laurea è adeguata, a meno delle eccezioni sopra evidenziate, che meritano comunque attenzione per il ruolo formativo delle discipline sopra evidenziate.

Si è voluta effettuare anche un'analisi *ex-post* della qualificazione dei docenti, analizzando le risposte degli studenti alla domanda degli studenti "*il docente espone gli argomenti in modo chiaro?*". Questa analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. I risultati sono evidenziati nella tabella successiva, ove, opportunamente, sono stati omessi i nomi degli insegnamenti.

La Tabella evidenzia una media di 0,90 su un massimo di 1; il dato dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti. Si evidenziano solo tre criticità di tre insegnamenti che si discostano in maniera evidente dalla media.

#### IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?

	COD CORSO	CORSO LAUREA	PER NIEN TE	APPENA	POCO	ABBA STAN ZA	MOL TO	MOL TISSI MO	RISPOST E NULLE	Chiare zza
49	072	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	60	20	20	0	1
50	072	INGEGNERIA CIVILE	36,36	9,09	0	36,36	9,09	9,09	0	0,54
51	072	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	0	33,33	66,67	0	1
52	072	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	9,09	36,36	54,55	0	1
53	072	INGEGNERIA CIVILE	5,26	5,26	0	42,11	42,11	5,26	0	0,89
54	072	INGEGNERIA CIVILE	0	0	40	40	20	0	0	0,6
55	072	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	9,09	54,55	36,36	0	1
56	072	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	60	20	20	0	1
57	072	INGEGNERIA CIVILE	0	8,33	8,33	50	8,33	25	0	0,83
58	072	INGEGNERIA CIVILE	0	7,14	14,29	21,43	28,57	28,57	0	0,79
59	072	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	0	0	100	0	1

60	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	25	50	25	0	1
61	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	23,08	53,85	15,38	7,69	0	0,77
62	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	6	36	30	24	4	0,94
63	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	15,38	34,62	50	0	1
64	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	4,76	57,14	14,29	14,29	9,52	0,95
65	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	3,64	27,27	38,18	30,91	0	0,96
66	2088	INGEGNERIA CIVILE	8	0	16	44	20	12	0	0,76
67	2088	INGEGNERIA CIVILE	6,25	0	3,13	21,88	15,63	43,75	9,38	0,90
68	2088	INGEGNERIA CIVILE	33,33	3,33	13,33	33,33	3,33	10	3,33	0,48
69	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	55,56	22,22	22,22	0	1
70	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	75	25	0	0	1
71	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	100	0	0	0	1
72	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	50	50	0	0	1
73	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	0	100	0	0	1
74	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	100	0	0	0	1
75	2088	INGEGNERIA CIVILE	0	0	0	0	100	0	0	1
		MEDIA								0,90
		DEV								
		STANDARD								0,15

**Tabella C.1:** Dati tratti dall'indagine effettuata sull'opinione degli studenti (a.a. 2010/11)

### 3.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

Il Corso di Laurea interclasse in Ingegneria Civile ed Edile presenta un'adeguata qualificazione dei docenti sia *ex-ante* che come valutazione *ex-post* da parte degli studenti. Tuttavia, ai fini del miglioramento continuo, si propone al Corso di Laurea di esaminare con attenzione il problema delle coperture degli insegnamenti di base e caratterizzanti e di intervenire sulle criticità rilevate dall'indagine sull'opinione degli studenti.

### 3.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino, nonché dei materiali e degli ausili didattici, si è proceduto attraverso una valutazione dei questionari docenti ed in particolare delle domande: a) il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento; b) le attività didattiche

integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento; c) il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?

I dati di cui sopra sono riportati nella Tabella successiva. Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

Materiale didattico ed attività didattiche integrative sono valutate in maniera assolutamente positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,81 e 0,92). Inoltre, quasi tutti gli insegnamenti, tranne qualche eccezione, riportano valori molto elevati di soddisfazione per questi criteri.

La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti è invece più critica. Avendo verificato che il numero di ore è in linea con i crediti acquisibili, evidentemente gli studenti percepiscono un elevato carico di ore di studio personale.

	<b>COD. CORSO</b>	<b>CORSO LAUREA</b>	<b>Carico di Studio</b>	<b>Materiale Didattico</b>	<b>Utilità Esercitazioni</b>
		INGEGNERIA			
49	72	CIVILE	0,40	0,60	1,00
		INGEGNERIA			
50	72	CIVILE	0,00	0,55	0,56
		INGEGNERIA			
51	72	CIVILE	0,56	1,00	1,00
		INGEGNERIA			
52	72	CIVILE	0,64	0,82	0,91
		INGEGNERIA			
53	72	CIVILE	0,32	0,74	0,95
		INGEGNERIA			
54	72	CIVILE	0,40	0,80	1,00
		INGEGNERIA			
55	72	CIVILE	0,64	1,00	0,91
		INGEGNERIA			
56	72	CIVILE	0,20	0,80	0,80
		INGEGNERIA			
57	72	CIVILE	0,58	0,50	1,00
		INGEGNERIA			
58	72	CIVILE	0,64	0,93	1,00
		INGEGNERIA			
59	72	CIVILE	0,00	1,00	1,00
		INGEGNERIA			
60	2088	CIVILE	0,00	0,88	0,88
		INGEGNERIA			
61	2088	CIVILE	0,38	1,00	1,00
		INGEGNERIA			
62	2088	CIVILE	0,48	0,70	0,93
		INGEGNERIA			
63	2088	CIVILE	0,43	0,98	1,00
		INGEGNERIA			
64	2088	CIVILE	0,47	0,63	0,95
		INGEGNERIA			
65	2088	CIVILE	0,65	0,83	0,94
		INGEGNERIA			
66	2088	CIVILE	0,36	0,63	0,96
		INGEGNERIA			
67	2088	CIVILE	0,50	0,87	0,96

68	2088	INGEGNERIA CIVILE	0,48	0,72	0,75
69	2088	INGEGNERIA CIVILE	0,44	1,00	1,00
70	2088	INGEGNERIA CIVILE	0,25	0,75	0,75
71	2088	INGEGNERIA CIVILE	0,33	0,67	0,67
72	2088	INGEGNERIA CIVILE	0,00	0,50	1,00
73	2088	INGEGNERIA CIVILE	1,00	1,00	1,00
74	2088	INGEGNERIA CIVILE	0,00	1,00	1,00
75	2088	INGEGNERIA CIVILE	0,00	1,00	1,00
		MEDIA	0,38	0,81	0,92
		DEV STANDARD	0,26	0,17	0,12

Tabella C.2: Analisi dei questionari studenti - Materiale didattico, attività integrative e carico didattico

### 3.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Dall'analisi effettuata si può esprimere un giudizio positivo sui metodi di trasmissione della conoscenza in atto presso il Corso di Laurea. In ottica di un continuo miglioramento della qualità, si suggeriscono le seguenti azioni:

- verificare le schede di trasparenza per controllare eventuali omissioni sulle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito agli obiettivi "autonomia di giudizio" e "abilità comunicative". Nel caso le schede di trasparenza siano effettivamente rispondenti a quanto previsto nella conduzione dell'insegnamento, discutere con il docente sulla possibilità di introdurre metodologie di trasferimento della conoscenza relative ai due obiettivi di apprendimento citati.
- verificare il numero di ore assegnate in termini di lezioni e di esercitazioni per quei corsi nei quali si manifesta una incoerenza di carico didattico con il numero di CFU.
- verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la differente valutazione sui singoli insegnamenti e sul carico di lavoro complessivo.
- discutere con i docenti i casi di criticità in termini di materiale didattico e carico di lavoro evidenziati in Tabella.

### 3.C.3.1. Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti. I dati sono riportati rispettivamente nella tabella successiva.

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è complessivamente soddisfacente (media di 0,74), mentre quella sulle attrezzature è decisamente positiva (media 0,86).

	<b>COD. CORSO</b>	<b>CORSO LAUREA</b>	<b>Aule</b>	<b>Attrezzature</b>
49	72	INGEGNERIA CIVILE	0,60	1,00
50	72	INGEGNERIA	0,91	0,33

		CIVILE INGEGNERIA		
51	72	CIVILE INGEGNERIA	0,89	0,89
52	72	CIVILE INGEGNERIA	0,64	0,91
53	72	CIVILE INGEGNERIA	0,26	0,89
54	72	CIVILE INGEGNERIA	0,60	1,00
55	72	CIVILE INGEGNERIA	0,73	0,91
56	72	CIVILE INGEGNERIA	0,60	0,80
57	72	CIVILE INGEGNERIA	0,08	0,92
58	72	CIVILE INGEGNERIA	0,86	1,00
59	72	CIVILE INGEGNERIA	1,00	1,00
60	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,63	0,88
61	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,69	0,85
62	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,71	0,93
63	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,88	1,00
64	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,89	0,95
65	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,72	0,85
66	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,88	0,95
67	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,90	0,96
68	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,93	0,85
69	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,89	0,89
70	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,75	0,75
71	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,33	0,67
72	2088	CIVILE INGEGNERIA	0,50	1,00
73	2088	CIVILE INGEGNERIA	1,00	0,00
74	2088	CIVILE INGEGNERIA	1,00	1,00
75	2088	CIVILE	1,00	1,00

MEDIA	0,74	0,86
DEV STANDARD	0,24	0,22

**Tabella C.3:** Analisi dei questionari studenti - Aule ed attrezzature

### 3.C.3.2. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi ex-post rileva una buona soddisfazione degli studenti rispetto al tema in analisi. Occorre notare tuttavia che la soddisfazione relativa ad aule, laboratori ed attrezzature in generale è inferiore al grado di soddisfazione espresso sul corpo docente. A tale proposito valgono le seguenti considerazioni:

- Il Corso di Laurea dovrebbe effettuare ad inizio di ogni semestre un documento pubblico di analisi sull'orario dei corsi offerti, sulla dislocazione e idoneità delle aule assegnate ad ogni corso che rispetti le necessità didattiche in funzione del numero degli studenti, e sulle attrezzature necessarie alla didattica del suddetto corso. Le condizioni critiche che emergono da tale rapporto dovrebbero essere comunicate alla struttura responsabile prima dell'inizio del semestre (Facoltà, Struttura di Raccordo o Dipartimento).
- Il Corso di Laurea dovrebbe adoperarsi per cercare di reperire le risorse necessarie per la gestione, il mantenimento e l'incremento della qualità delle aule e delle attrezzature così da renderla equiparabile a quella della didattica.
- Occorrerebbe disporre di budget, anche limitato, da gestire da parte del Corso di Laurea per mantenere ed aggiornare le attrezzature di tipo didattico necessarie per lo svolgimento dei corsi.

## 3.D. ANALISI E PROPOSTE SULLA VALIDITÀ DEI METODI DI ACCERTAMENTO DELLE CONOSCENZE E ABILITÀ ACQUISITE DAGLI STUDENTI IN RELAZIONE AI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

### 3.D.1. Analisi

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita *ex-ante* attraverso le schede di trasparenza.

L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. In particolare è stato valutato se:

- *accertamento di conoscenza e comprensione* (A); presenza dell'esame orale o scritto;
- *accertamento di saper fare* (B); presenza di esame scritto, progetto, caso aziendale/studio;
- *accertamento autonomia di giudizio* (C); presenza di esame orale, progetto, caso aziendale/studio.
- *accertamento capacità comunicative* (D); presenza di esame orale, presentazioni di progetto/caso studio.
- *capacità di apprendimento* (E); presenza di esame orale/scritto.

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella seguente.

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Analisi Matematica I	Si Esame orale/scritto	Si Prova scritta	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale/scritto
Geometria	Si Prova scritta	Si Prova scritta	Si Prova scritta	No	Si Prova scritta

Disegno	Si Esame orale e scritto	Si Prova scritta Presentazione di un progetto	Si Esame orale Presentazione di un progetto	Si Esame orale Presentazione di un progetto	Si Esame orale
Geologia applicata	Si Esame orale/scritto	Si Prova scritta	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale/scritto
Fisica I	Si Esame orale/scritto	Si Prova scritta	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale/scritto
Chimica e Tecnologia dei Materiali	Si Esame orale/scritto	Si Prova scritta	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale/scritto
Analisi Matematica II	Si Esame orale/scritto	Si Prova scritta	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale/scritto
Meccanica razionale	Si Esame orale/scritto	Si Prova scritta	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale/scritto
Topografia	Si Esame orale	No	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Idraulica	Si Prova orale	Si Presentazione delle esercitazioni	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale Presentazione delle esercitazioni
Fisica Tecnica	Si Esame orale/scritto	Si Prova scritta	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale/scritto
Architettura Tecnica	Si Esame orale	Si Presentazione di Esercitazione progettuale	Si Esercitazione progettuale, esame orale	Si Esame orale, presentazione e esercitazione	Si Esame orale
Scienza delle Costruzioni	Si Esame orale/scritto	Si Prova scritta	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale/scritto
Fisica II	Si Esame orale/scritto	Si Prova scritta	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale/scritto



	o				
Geotecnica	Si Esame orale/scritt o	Si Prova scritta	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale/scritto
Idrologia	Si Prova orale	Si Presentazione di una esercitazione	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale Presentazione di una esercitazione
Tecnica delle Costruzioni	Si Prova orale	Si Presentazione di un elaborato progettuale	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale Presentazione di un elaborato progettuale
Progetto di Strade	Si Prova orale	Si Presentazione degli elaborati progettuali	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale Presentazione degli elaborati progettuali
Tecnica ed Economia dei Trasporti	Si Esame orale	No	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Economia ed Estimo	Si Prova orale	Si Presentazione di un rapporto di valutazione	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale Presentazione di un rapporto di valutazione
Gestione del processo edilizio	Si Prova orale	Si Presentazione di una tesina	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale Presentazione di una tesina
Tecniche e cantiere del recupero edilizio	Si Prova orale	Si Presentazione di un progetto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale Presentazione di un progetto
Urbanistica e Valutazione ambientale	Si Esame orale/scritt o	Si Prova scritta	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale/scritto

**Tabella.** Analisi ex-ante delle metodologie di accertamento della conoscenza

Dall'analisi della Tabella si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obbiettivi formativi.

### 3.D.2. Proposte

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia una buona efficacia delle metodologie di valutazione degli obbiettivi di apprendimento messa in campo dal Corso di Laurea. Si suggerisce di proseguire sulla strada del monitoraggio già intrapresa al fine di continuare a migliorare la soddisfazione degli studenti.

### **3.F. ANALISI E PROPOSTE SU GESTIONE E UTILIZZO DEI QUESTIONARI RELATIVI ALLA SODDISFAZIONE DEGLI STUDENTI**

Con riferimento a tutti i dati sull'opinione degli studenti relativamente agli A.A. 2010/11 e 2011/12, per i quali la rilevazione è stata effettuata on-line, oltre ad essere degli essenziali indicatori ad uso del Consiglio di Corso di Studio, della Commissione Didattica del Consiglio di Corso di studio, della Commissione Paritetica Docenti-Studenti e del Nucleo di Valutazione, si propone un utilizzo dei dati della rilevazione in termine di diffusione e divulgazione di tali dati attraverso le seguenti iniziative:

- a) Giornata di presentazione da realizzarsi a livello di Facoltà, di Struttura di Raccordo o di Dipartimento;
- b) Realizzazione di un Report dei dati aggregati per Corso di Studio e/o per Facoltà, da pubblicare on line sul sito del Corso di Studio e/o della Facoltà.

**Relazione Commissione Paritetica Docenti Studenti - Facoltà di Ingegneria:  
4 - Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica – Classe L9 (polo didattico di Caltanissetta)**

**4.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**4.A.1. Analisi**

*4.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali*

Il corso di Laurea in Ingegneria Elettrica si occupa di fornire una conoscenza adeguata di metodi e contenuti scientifico-professionali e un livello formativo che consenta l'inserimento nel mercato del lavoro, con specifico riferimento alle aree della realizzazione, esercizio e controllo degli impianti elettrici, della realizzazione e gestione di sistemi industriali automatizzati, della utilizzazione dell'energia elettrica in ambito civile ed industriale, della trasformazione delle fonti energetiche rinnovabili in energia elettrica e dell'applicazione dell'elettronica industriale ai sistemi di potenza.

Queste aree professionali sono tra quelle in cui si registra una crescente domanda di formazione nell'area territoriale di utenza.

Pertanto si ritiene che gli obiettivi formativi del corso siano in linea con quanto richiesto dal territorio. La formazione del laureato in ingegneria elettrica presso il polo didattico di Caltanissetta ha una forte caratterizzazione elettronica in linea con quanto richiesto dalle diverse filiere produttive di beni e servizi nel settore dell'ingegneria elettrica.

*4.A.1.2. La domanda*

Nonostante la posizione prominente in ambito occupazionale sul territorio, l'Ingegneria Elettrica ha sempre attratto un numero limitato di studenti presso il polo didattico di Caltanissetta come sull'intero territorio nazionale.

I dati MIUR sugli iscritti ai corsi di Laurea in Ingegneria Elettrica mostrano che la laurea in Ingegneria Elettrica rappresenta circa il 5.6% del totale degli iscritti alle lauree di primo livello offerte dalla Facoltà di Ingegneria. La domanda in Italia si è stabilizzata a circa il 2.7% degli studenti iscritti alle lauree di primo e secondo livello ai 9 corsi di laurea presenti sul territorio nazionale.

*4.A.1.3. L'offerta*

La laurea in Ingegneria Elettrica è offerta, come detto, in 9 sedi in tutta Italia, anche se alcuni di questi corsi sono in via di disattivazione.

In Sicilia, il corso di Laurea Triennale è offerto solo dal polo didattico di Caltanissetta dell'università di Palermo.

*4.A.1.4. La laurea in Ingegneria Elettrica presso l'Ateneo di Palermo*

L'Università degli Studi di Palermo vanta uno dei Corsi di Laurea in Ingegneria Elettrica più consolidati nel panorama italiano. Infatti, il Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica può fare risalire le proprie origini alla costituzione dell'Istituto di Elettrotecnica avvenuta nei primi anni della seconda decade del secolo scorso. A seguito delle riforme degli ordinamenti, oggi esso si articola in una Laurea Triennale che si svolge a Caltanissetta e una Laurea Magistrale che si svolge a Palermo. La domanda di iscrizioni al corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettrica nell'anno 2011/2012 è pari a 57 unità e rappresenta il 100% del numero di iscrizioni siciliane.

Gli **obiettivi formativi** del corso di laurea sono rivolti alla soluzione, con l'impiego di metodi, tecniche e strumenti aggiornati, di tutti i problemi tipici dell'Ingegneria Elettrica:

- progettazione e realizzazione di apparecchiature, installazioni e sistemi elettrici con l'impiego di metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- progettazione e realizzazione di sistemi e apparecchiature elettroniche di supporto all'automazione industriale con l'impiego di metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- conduzione di prove su sistemi ed apparecchiature elettriche ed elettroniche e di analisi ed interpretazione dei relativi risultati;
- gestione di impianti, di beni e servizi automatizzati e controllo in qualità della produzione nei settori della automazione e dell'elettronica industriale;
- verifica della rispondenza di installazioni e sistemi elettrici ed elettronici alla regola dell'arte;
- conversione di fonti energetiche rinnovabili in energia elettrica;
- utilizzo dell'energia elettrica.

Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica, le **competenze** e le **funzioni** che il Corso di Laurea intende sviluppare e trasferire ai propri studenti durante il percorso formativo possono essere così sintetizzate:

- **Competenze:** il laureato in Ingegneria Elettrica svilupperà una conoscenza approfondita, consapevole e critica delle discipline caratterizzanti il settore dell'Ingegneria Elettrica. Il percorso formativo presenta discipline ingegneristiche dell'area elettrica ed elettronica.  
**Funzioni:** L'ingegnere elettrico può occuparsi e risolvere problemi che riguardano occupazione della produzione, trasformazione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica e dello studio e delle applicazioni dei fenomeni elettromagnetici.  
 L'Ingegnere Elettrico pur essendo un "ingegnere tradizionale" è un professionista moderno e ad ampio spettro. L'ingegnere elettrico ha una solida cultura di base e una competenza in campo matematico, fisico ed elettrico.

L'attualità dell'offerta formativa del corso di laurea è testimoniata dall'**analisi occupazionale** (analisi di *placement*) e dall'**analisi delle competenze richieste** agli ingegneri elettrici nel mondo del lavoro.

Entrambi gli aspetti sono particolarmente curati dal Corso di Laurea.

Dal punto di vista occupazionale, la laurea in Ingegneria Elettrica dell'Università di Palermo nel polo didattico di Caltanissetta risponde alle esigenze del sistema economico-produttivo. Come si può vedere dall'analisi di *placement* condotta per i laureati nell'AA 2010/2011, il 54% lavora a meno di un anno dalla laurea e solo il 23% si iscrive alla laurea magistrale, mentre la percentuale restante del 23% non trova un lavoro. L'indagine rivela quindi un tasso di occupazione *per colui che consegue una Laurea Triennale* a 1 anno decisamente al di sopra di quello rilevato dall'indagine di Alma Laurea per la classe di ingegneria industriale. Infine, il 100% degli occupati lavorano in Sicilia, e ciò a testimonianza del fatto che il corso di laurea risponde anche ad una esigenza del tessuto economico-produttivo locale.

#### 4.A.2. Proposte

Dall'analisi effettuata non si ritiene che il percorso formativo del Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica debba subire modifiche tali da richiedere una nuova valutazione dei portatori di interesse. Tale valutazione viene portata avanti con cadenza periodica da alcuni organi collegiali istituiti nel CdL e di seguito elencati. Il Corso di Laurea in ingegneria Elettrica con sede a Caltanissetta è molto attento alla domanda di formazione che viene dal territorio. Per tale motivo, nel tempo sono stati costituiti i seguenti organi consultivi:

Commissione di monitoraggio, autovalutazione ed orientamento attualmente costituita da: dr. ing. Sabina Alessi, dr. ing. Antonino O. Di Tommaso, dr. ing. Salvatore Favuzza, dr. ing. Ciro Spataro  
 Commissione di placement attualmente costituita da: prof. ing. Mariano G. Ippolito, dr. ing. Gianluca Acciari

Comitato di indirizzo e di coordinamento con il territorio attualmente costituito dal presidente del Consorzio Università Caltanissetta e dai seguenti componenti afferenti al CCL: presidente del CCL, prof. ing. Rosario Miceli, dr. ing. Ciro Spataro, dr. ing. Salvatore Favuzza; e da alcuni componenti esterni al CCL che fanno parte di settori produttivi ed istituzioni del territorio.

La Commissione ritiene pertanto che le procedure già svolte dal Corso di Laurea per verificare la rispondenza di competenze e funzioni con quelle richieste dal mondo del lavoro siano pienamente appropriate.

La Commissione invita il Corso di Laurea a proseguire su questa strada e ad apportare quelle modifiche al percorso formativo che via via dovessero essere richieste dagli studenti, dai laureati occupati e dai portatori di interesse. *In relazione alla nascita di nuove figure professionali connesse con la consulenza in materia energetica potrebbe essere interessante fornire contenuti più approfonditi sulla struttura del nuovo mercato dell'energia e su elementi di base di economia che possano supportare questi contenuti. Altri contenuti che si ritiene potrebbero arricchire il percorso formativo sono quelli correlati alla gestione dei moderni sistemi di distribuzione, nei quali la figura dell'auto-produttore e del consumatore intelligente è centrale. In questo contesto, potrà essere illustrata la inter-relazione fra le infrastrutture della smart city ed il modo nel quale i flussi energetici, la mobilità ed il transito di dati interagiscono.*

#### **4.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

##### **4.B.1. Analisi**

Allo scopo di svolgere l'analisi in oggetto si è svolta una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti.

L'analisi comparativa è volta a valutare:

- a) la coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti;
- b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

**Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento** sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea. Gli insegnamenti riguardano la progettazione, costruzione, gestione di sistemi di produzione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica.
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?

- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella 2.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Analisi Matematica (I mod - II mod)	3	1	3	3	3	3	2	3	3	3	3
Geometria	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
Fisica I	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
Fisica II	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
Disegno assistito da calcolatore	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
Fisica Tecnica	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3
Chimica	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
Lingua inglese											
Principi di ingegneria elettrica	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Scienza delle costruzioni	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2
Misure elettriche ed elettroniche	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Elettronica I	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Elettronica industriale di potenza e convertitori	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Macchine elettriche	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Controlli automatici	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Impianti elettrici	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sistemi intelligenti per l'ingegneria elettrica	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3

**Tabella 2.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di L in Ing. Elettrica.

0 – No

1 – più no che si

2 – più si che no

3 – Si

#### 4.B.2. Proposte

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza delle schede di trasparenza e una elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Sulla base di quanto riportato in tabella 2, si avanzano le seguenti proposte di miglioramento:

- Una integrazione per le schede che non prevedono il dettaglio delle ore di esercitazione svolte, e per quelle che non prevedono una descrizione dettagliata dei contenuti e che presentano macroargomenti che riguardano molte ore;
- Una rimodulazione dei tempi assegnati a tipologie di argomenti, poiché da una prima indagine, le tematiche affrontate non sembrano coerenti con i tempi previsti.

#### 4.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato

##### Analisi

Le rilevazioni degli studenti a cui si fa riferimento, per la valutazione di questo punto, sono state elaborate con riferimento ai due corsi di laurea per l'AA 2010-11 nei quali si suddivide l'offerta formativa presso il polo didattico di Caltanissetta con riferimento alla Ingegneria Elettrica. Uno ad esaurimento nell'AA 2010-2011 (codice: 079 - ING.ELETTRICA REALIZ.GEST.SISTEMI AUTOMATIZZATI) ed il secondo attualmente ancora attivo (codice: 2091-ING Elettrica). La seguente tabella mostra la situazione attuale di copertura degli insegnamenti del corso di Laurea in Ingegneria Elettrica (AA 2012/2013).

LT - INGEGNERIA ELETTRICA (CL) MANIFESTO 2012-2013							coperture DA DICHIARAZIONI DI DISPONIBILITA' E CDI ATTRIBUITI DAI CCS						
ORG. DID.			DATI INSEGNAMENTI				Docente	SSD docente	tipologia copertura	requisito 90 cfu	requisito 60% SSD Base e Caratterizzanti		
ANNO	SEM	MOD	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	CFU	ATT.DID.				CFU coperti	CFU in SSD Base e	cfu coperti da docenti dei	% tot per Cors
1	II	1,2,3	MAT/05	Analisi Matematica	6	B	Pongiorno Sciacc	Mat/05	CDA	12	12	12	84,48%
					6				CDA				
1	II	3,4	MAT/03	Geometria	6	B	Vaccaro	Mat/03		6	6	6	
1	I	1,2	FIS/03	Fisica I	9	B	Burlon	FIS/03		9	9	9	
1	II	3,4	FIS/01	Fisica II	6	B	Basile	FIS/01		6	6	6	
1	II	3,4	CHIM/07	Chimica	9	B	Alessi	CHIM/07	CD R	9	9	9	
1	I	1,2	ING-IND/15	Disegno assistito da calcolatore	9	C	Rinaldi			9	0	0	
1	II	3,4	ING-IND/11	Fisica tecnica	6	A	D'Orso	ING-IND/11	CD R	6	0	0	
1	II	3	L-LIN/12	Lingua inglese	3	LS							
2							Ala	ING-IND/31	CDA	6	6	6	
2	I	1,2	ING-IND/31	Principi di Ingegneria elettrica	12	C	Viola	ING-IND/31	CD R	6	6	6	
2	II	3,4	ING-IND/32	Macchine elettriche	9	C	Di Tommaso	ING-IND/32	CD R	9	9	0	
					3		Ricco	ING-IND/32	CDA	3			
2	II	4	ING-IND/32	onica industriale di potenza e conv	6	C	Di Tommaso	ING-IND/32	CD R	6	9	9	
2	II	2,3	ING-INF/07	Misure elettriche ed elettroniche	9	C	Spataro	ING-INF/07	CD R	9	9	9	
2	I	1,2	ICAR/08	Scienza delle costruzioni	9	C				9	9	9	
2	II	3	ING-INF/01	Elettronica I	6	A	Acciani	ING-INF/01	CD R	6	0	0	
2	II	3,4	ING-INF/04	Controlli automatici	6	A	D'ippolito	ING-INF/04	CD R	6	0	0	
3	II	3,4	ING-IND/33	Sistemi intelligenti per l'ingegneria elettrica	6	C	Iva Sansaverino	ING-IND/33	CDI	6	6	6	
3	I	1,2	ING-IND/33	Impianti elettrici	11	C	Ippolito	ING-IND/33	CDA	11	11	11	
				Tesina	3	PF							
				Altre attività formative	1	AI							
				Materie a scelta	39								
										<b>116</b>	<b>116</b>	<b>98</b>	

**Tabella 3.** Qualificazione dei docenti del Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica

Dalla tabella 3 si evidenzia che:

- tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo;
- i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti;
- il requisito relativo alla copertura di almeno 60 CFU con docenti strutturati è abbondantemente soddisfatto.

Pertanto la qualificazione *ex-ante* dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente, in quanto gli insegnamenti sono coperti da personale docente di ruolo.

Gli elementi che qualificano i Docenti possono essere distinti, fundamentalmente, nelle seguenti caratteristiche:

1. elevata qualificazione nel settore scientifico di appartenenza che si riflette sulla conoscenza approfondita dei temi relativi ai corsi tenuti;
2. competenza metodologica e didattica;
3. capacità nell'intraprendere azioni di ricerca e di sviluppo per l'aggiornamento costante dello stato dell'arte relativo al settore scientifico di pertinenza;
4. competenza e capacità di consulenza e di tutoraggio nei confronti dei discenti.

I docenti sono caratterizzati da una elevata capacità comunicativa e hanno una lunga esperienza nei rapporti e nelle relazioni interpersonali sia con singoli studenti che con gruppi di essi, a seconda della tipologia di corso, anche con gruppi ben definiti e omogenei rispetto all'età anagrafica o rispetto ad interessi culturali o professionali comuni.

A conforto di quanto già detto si rileva che alla domanda **"IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?"** il coefficiente di soddisfazione basato sulle rilevazioni degli studenti è pari in media al 94% nel 2010/2011 ed al 91% nel 2011/2012.

Detti valori possono ritenersi del tutto soddisfacenti.

Si ritiene che le metodologie di trasmissione delle conoscenze scientifiche siano più che sufficienti affinché i discenti possano raggiungere un livello di apprendimento tale da poter affrontare il mondo del lavoro in maniera sicura. Detti livelli di apprendimento, anche se non del tutto completi (per ragioni di tempo), consentono comunque di poter affrontare, analizzare e risolvere la maggior parte dei problemi dell'ingegneria elettrica e di poter lavorare all'interno di un gruppo. Il fine ultimo dell'arricchimento culturale degli studenti è infatti quello di prepararli non soltanto da un punto di vista puramente tecnico-scientifico, ma anche di renderli autonomi nei contesti lavorativi. Vengono infatti anche trasmesse metodologie di studio a mezzo delle quali essi stessi possano apprendere in maniera continuativa e costante nel tempo anche successivamente all'inserimento nel mondo del lavoro. La rilevazione degli studenti per quanto riguarda la adeguatezza del materiale didattico evidenzia una percentuale dell'83% in media che esprime un giudizio pienamente positivo nel 2010/11, con un miglioramento nell'AA 2011/2012 all'85%.

Minore soddisfazione invece esprimono gli studenti in relazione al carico didattico che ritengono eccessivo rispetto ai crediti assegnati quasi nel 50% dei casi (rilevazione 2011/2012). Occorre anche osservare che tale dato è omogeneo in quasi tutti i corsi di laurea, evidenziando una criticità di tutti i corsi di laurea in questo senso.

Da quanto emerge infine dai dati resi disponibili dalle rilevazioni delle opinioni degli studenti il coefficiente di soddisfazione si attesta attorno al 93% per quanto riguarda lo stato delle aule in cui si svolgono le attività didattiche e le attrezzature di supporto alle stesse attività: detto valore può ritenersi ottimo.

## **Proposte**

Per quanto riguarda la adeguatezza del materiale didattico, sebbene il giudizio degli studenti possa ritenersi pienamente positivo, una indagine svolta intervistando i singoli docenti suggerisce una lieve revisione della modalità di erogazione del materiale didattico.

Per quanto riguarda **I LOCALI E LE ATTREZZATURE PER LE ATTIVITA' DIDATTICHE INTEGRATIVE** concernente la rilevazione dell'opinione degli studenti, benché il valore rilevato possa ritenersi soddisfacente, miglioramenti sensibili potrebbero essere raggiunti ammodernando la dotazione dei laboratori didattico-sperimentali. Tali azioni potrebbero ragionevolmente consentire ai docenti di svolgere didattica in modo più efficace. La criticità relativa al carico didattico riguarda come detto tutti i corsi di laurea e va affrontata collegialmente individuando idonee misure per distribuire in modo più opportuno il lavoro svolto dagli studenti.

Si potrebbero inoltre sollecitare altre misure quali:

- Valutazione post laurea della soddisfazione dei laureati;
- Incentivazione all'utilizzo di strumenti telematici per la diffusione delle proprie competenze, utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (LinkedIn);
- verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la differente valutazione sui singoli insegnamenti e sul carico di lavoro complessivo.



#### **4.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

##### **Analisi**

I metodi di verifica delle conoscenze acquisite dagli studenti, in particolare quelli effettuati durante lo svolgimento dei corsi (in itinere), appare molto gradito ai discenti in quanto determinano, spesso, una significativa riduzione del carico di lavoro in relazione al sostenimento dell'esame di profitto finale. E', altresì, da considerarsi come un modo per rendere più continuo ed assiduo lo studio e l'apprendimento delle singole discipline, in quanto "obbliga" i discenti a rimanere al passo con lo svolgimento sia delle esercitazioni che delle lezioni.

I test orali o quelli finali sono tradizionalmente gli elementi valutativi che possono determinare una valutazione, se pur di massima, adeguata in relazione alla preparazione dello studente.

##### **Proposte**

Nonostante un quadro generalmente positivo di riscontro con gli studenti in relazione alla modalità di erogazione delle prove di verifica, si riscontra una l'esigenza di essere sottoposti ad una piu' serrata verifica dei risultati. Occorre quindi invitare i docenti a rafforzare la verifica dell'apprendimento attraverso prove in itinere.

#### **4.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

Dall'analisi dei dati usati per la redazione della relazione annuale forniti dall'Ateneo di Palermo, si ritiene utile avviare al più presto un processo di aggiornamento a quanto richiesto dall'Anvur e la realizzazione di un sistema automatizzato per il calcolo sistematico di molti dei parametri utili alla valutazione dei corsi di laurea. Si propone altresì rendere disponibili i risultati globali della valutazione degli studenti e, in sede di CCS, di chiarire con i docenti gli elementi di criticità emersi dai questionari.

La valutazione deve essere non solo quantitativa, ma soprattutto qualitativa ed è per questo che occorre dare una maggiore importanza da parte dei singoli alla valutazione degli studenti e alla loro grado di soddisfazione.

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
5 - Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica – Classe L8**

**5.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**5.A.1. Analisi**

*5.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali*

La figura professionale dell'ingegnere, nata sostanzialmente come unitaria, nel diciottesimo secolo si è scissa in due figure professionali distinte, in coincidenza con la formazione delle prime "scuole di ingegneria": quella militare e quella civile. Nel secolo diciannovesimo si sentì ben presto l'esigenza di distinguere fra ingegnere civile e industriale; quest'ultimo, durante il ventesimo secolo, si è articolato nelle diverse figure di ingegnere meccanico, elettronico, chimico, ambientale, biomedico. L'ingegneria elettronica applica l'elettronica e i suoi metodi alla risoluzione di problemi in vari campi che vanno da quelli più classici come la progettazione di apparati radio e TV, alla programmazione e gestione di computer e reti di computer, alla robotica industriale, ai controlli automatici, al controllo di processo, alla bioingegneria (che rende possibili tecniche diagnostiche e terapeutiche sempre più raffinate, migliorando enormemente la qualità della vita), alla simulazione, al controllo di qualità. In questo periodo storico, inoltre, hanno preso grande rilevanza le applicazioni dell'ingegneria elettronica alle telecomunicazioni, in particolare negli ambiti della telefonia mobile e della trasmissione di dati a banda larga come nel caso delle fibre ottiche, potendo contare sulla straordinaria e continua evoluzione dei sistemi ICT (Information & Communication Technology) per l'elaborazione e la trasmissione dei dati. Sviluppi forse meno clamorosi, ma egualmente rilevanti, si sono avuti nell'elettronica per gli autoveicoli (sistemi ABS e di controllo elettronico dell'accensione, sistemi anti-slittamento, anti-sbandamento, sospensioni attive, localizzazione satellitare, cambi sequenziali, guida assistita, infotainment), nell'elettronica per applicazioni domestiche (elettrodomestici a basso consumo e basso inquinamento ambientale, acustico ed elettromagnetico), nell'elettronica per i sistemi di trasporto (veicoli elettrici e ibridi, treni ad alta velocità, metropolitane ad alta portata, sistemi di risalita ad aggancio automatico), nell'elettronica per sistemi industriali, in particolare per quanto riguarda l'automazione di fabbrica. Tutti gli sviluppi sopra menzionati sono resi possibili dall'utilizzo di componenti, circuiti e sistemi elettronici in grado di acquisire ed elaborare con velocità e precisione adeguate segnali sia analogici che digitali, ovvero di controllare i flussi di energia elettrica e i processi che la utilizzano.

L'ingegnere elettronico riunisce le competenze scientifiche e tecnologiche che si riferiscono alla generazione, all'elaborazione e alla trasmissione dell'informazione, nonché alla progettazione e realizzazione di dispositivi fisici necessari al conseguimento di tali scopi. Infatti, la figura professionale dell'ingegnere elettronico unifica quelle competenze scientifiche e tecnologiche che vanno dalla progettazione dei singoli dispositivi elettronici allo sviluppo di sistemi via via più complessi e del relativo software di gestione, fino ad arrivare alla realizzazione e gestione di apparati elettronici complessi. Si tratta pertanto di una figura polivalente che può svolgere attività professionale nell'industria (elettronica, ma anche meccanica, chimica, etc.), nei servizi ed in settori di sviluppo tecnologico e ricerca applicata. In ciascuno di questi settori l'ingegnere elettronico è chiamato a risolvere problemi relativi allo sviluppo e all'utilizzo di tecnologie elettroniche ed informatiche. Nel settore industriale l'impiego tipico dell'ingegnere elettronico è legato alla produzione di componenti e sistemi elettronici (di segnale e di potenza) per svariate applicazioni (strumenti per diagnostica medica, dispositivi per telecomunicazioni, sistemi di elaborazione, etc.). Le aree tipiche dell'ingegneria elettronica sono aree dove lo sviluppo tecnologico è avanzato, e

quindi l'ingegnere elettronico è particolarmente adatto ad essere utilizzato nello sviluppo di nuovi prodotti e nella ricerca. Infatti l'attività scientifica dell'Ingegnere elettronico non consiste soltanto nella progettazione e nella realizzazione di dispositivi elettronici (oggi di dimensioni ridottissime), ma anche nella trasformazione di materiali naturali ( necessari nella realizzazione di particolari dispositivi elettronici ) per mezzo di tecnologie chimiche e metallurgiche molto complesse, rendendo così non molto definito il confine tra l'Elettronica e la Fisica dello Stato solido e l'Ingegneria dei Materiali.

Il profilo formativo della Laurea in Ingegneria Elettronica consente di trovare i seguenti sbocchi professionali:

- progettazione e produzione di componenti, sottosistemi e sistemi elettronici;
- ingegnerizzazione, esercizio e manutenzione di sistemi elettronici;
- valutazione ed installazione di apparati e componenti elettronici per reti di comunicazioni;
- controllo elettronico di apparati, macchine, catene di produzione;
- gestione di sistemi elettronici di misura, di laboratori e di linee di produzione.

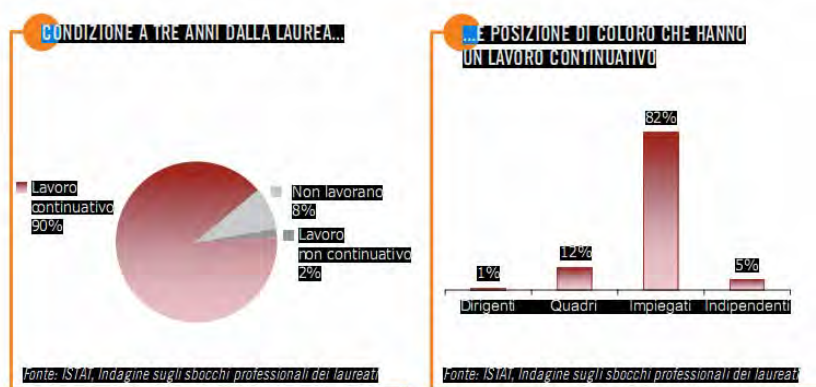
Buone prospettive di impiego provengono da settori innovativi come quello delle telecomunicazioni, della robotica (automazione processi produttivi), delle problematiche ambientali, della bioingegneria, della bionica, della diagnosi medica informatizzata, del monitoraggio satellitare, delle reti informatiche, delle autostrade telematiche, delle tecnologie per il risparmio energetico.

Dai dati del progetto Virgilio (che ha elaborato le schede fornite da Unioncamere-Ministero del Lavoro, Sistema Informativo Excelsior), nonostante il periodo di crisi economica che stiamo vivendo, le lauree in Ingegneria Elettronica è quella che, assieme a quelle in Ingegneria Industriale, raggiunge il più alto punteggio con riferimento al "successo" e ai tempi di accesso dei neolaureati nel mercato del lavoro e nell'attività lavorativa.

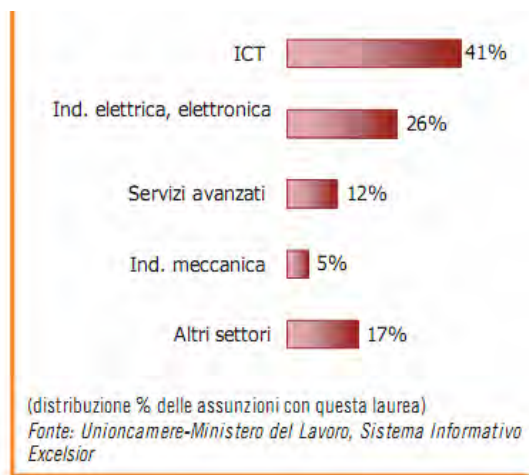
I laureati in Ingegneria Elettronica sono richiesti soprattutto dai settori dell'ICT (informatica e telecomunicazioni) e dell'elettronica, ma le loro competenze sono richieste in molti altri settori, sia dell'industria che dei servizi: dalla meccanica al commercio, dalle costruzioni ai trasporti. Queste figure stanno quindi acquisendo un carattere sempre più "trasversale", poichè l'uso delle ICT è oggi presente praticamente in tutti i settori e in tutte le imprese, con le relative esigenze di assistenza al personale, alle dotazioni e alle reti informatiche.

Chi ha conseguito una laurea in Ingegneria elettronica viene assunto per esercitare professioni specialistiche di alto profilo. Le prospettive occupazionali per questi giovani, compatibilmente con la crisi economica che stiamo vivendo, sono buone, soprattutto per quanto riguarda la stabilità lavorativa. Il settore nel suo complesso ha una forte concentrazione nelle regioni del Nord.

I riquadri successivi mostrano la condizione occupazionale e la posizione di coloro che hanno un lavoro continuativo in Ingegneria Elettronica (Fonte Istat):



Per quanto riguarda l'occupazione a livello nazionale, i settori dell'Elettronica e dell'ICT in cui trovano spazio i laureati in Ingegneria Elettronica sono quelli a maggior sbocco occupazionale per tutta l'area dell'ingegneria.



Nella nostra regione sono presenti un buon numero di grandi imprese e una fortissima presenza di medie e piccole industrie che operano nel settore dell'Elettronica e della sue applicazioni come, a titolo d'esempio, la Galileo Avionica, l'Italtel, la Layer Electronic, la Selcom Group, la Sirti, l'STMicroelectronics, la 3Sun e la Telecom. Si nota quindi una significativa presenza dell'industria elettronica nel territorio.

Con riferimento al documento del consorzio STELLA, analizzando il profilo post-laurea dei laureati in Ingegneria triennale a Palermo nel 2010, intervistati dopo 12 mesi dal conseguimento del titolo, risulta che :

- circa il 22 % lavora ( di questi l'83% a tempo pieno, il 13% nel settore pubblico, il 29% a tempo indeterminato, il 35% a tempo determinato e il 27% è un praticante o è senza contratto) , il 23% cerca lavoro e il 51% continua gli studi;
- il reddito mensile medio è di 1145.28 euro;
- il tempo di ingresso nel mondo del lavoro è 7 mesi;
- la coerenza fra studio e lavoro e l'adeguatezza della formazione è ritenuta abbastanza o molto soddisfacente da circa il 60 %;
- la laurea è considerata requisito necessario per entrare nel mondo del lavoro dal 50%;
- la soddisfazione del lavoro è considerata abbastanza e molto soddisfacente dal 90%.

Dai dati relativi al corso di laurea in Ingegneria Elettronica risulta il che il 77.3 % continua a studiare, il 9.1% cerca lavoro e il 9.1% lavora; di questi ultimi il 50% svolge un lavoro a tempo pieno e il 100 % ritiene adeguata per il lavoro svolto la formazione universitaria ricevuta: questa ultima eccellente valutazione è una dimostrazione della buona qualità del corso di laurea.

#### 5.A.1.2. La domanda

Proprio grazie alla posizione prominente in ambito occupazionale, l'Ingegneria Elettronica ha sempre attratto una domanda particolarmente interessante.

Dai dati dell'ufficio statistiche del MIUR, gli immatricolati nell'ateneo di Palermo nell'a.a. 2011/12 sono stati 4886 (pari al 2.08% del totale nazionale immatricolati alla triennale) e di questi 842 in Ingegneria (pari al 18.01% degli immatricolati dell'ateneo), distribuiti su 9 corsi di laurea.

Riportiamo in tabella i dati relativi agli immatricolati al corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica di Palermo negli ultimi anni accademici:

2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
59	62	88	105

I dati dimostrano che nel corso degli anni l'interesse verso l'Ingegneria Elettronica nell'ateneo palermitano è crescente, sia per le opportunità di lavoro che questa laurea offre, sia per la validità dell'offerta formativa che offre questo corso di laurea.

Di seguito sono riportati il numero degli immatricolati, in alcuni atenei, ai corsi di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica nell'anno accademico 2011/12:

ATENEIO	NUMERO
Palermo	105
Bologna	66
Catania	111
Napoli "Federico II"	116
Padova	48
Politecnico di Bari	101
Politecnico di Milano	141
Politecnico di Torino	234
Roma "La Sapienza"	128

I dati evidenziano che il numero degli immatricolati triennali in Ingegneria Elettronica a Palermo è in linea con le medie nazionali, oltre che con quelle locali.

#### 5.A.1.3. L'offerta

La laurea triennale in Ingegneria Elettronica è offerta in 20 sedi in tutta Italia. In Sicilia il corso di laurea triennale è offerto dalle sedi di Palermo, Messina e Catania.

#### 5.A.1.4. La laurea triennale in Ingegneria Elettronica presso l'Ateneo di Palermo

L'Università degli Studi di Palermo vanta uno dei Corsi di Laurea in Ingegneria Elettronica più consolidati nel panorama italiano. Infatti, il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica è stato introdotto all'Università di Palermo nel 1960 ed ha quindi oltre 50 anni di storia. A seguito delle riforme degli ordinamenti, oggi esso si articola in una laurea triennale e una laurea magistrale.

Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica (RAD), le competenze e le funzioni che il Corso di Laurea intende sviluppare e trasferire ai propri studenti durante il percorso formativo possono essere così sintetizzate:

- *Competenze*: Il corso di Laurea in Ingegneria Elettronica forma studenti che, alla fine dello stesso, divengono esperti nell'ambito della progettazione e produzione di componenti, circuiti e sistemi elettronici, per applicazioni nei settori delle comunicazioni, dell'informatica, dei controlli industriali, dell'autonica etc.. Ricadono nella sfera d'interesse dell'ingegnere elettronico anche l'esercizio e manutenzione dei sistemi elettronici. Il laureato in Ingegneria Elettronica possiede le conoscenze di base che gli consentiranno proficuamente di proseguire gli studi, arrivando così alla realizzazione e gestione di apparati elettronici complessi, anche attraverso l'utilizzo delle tecnologie che nascono dalle indagini che vengono sulla Fisica della Materia.
- *Funzioni e capacità*: Il profilo formativo della Laurea in Ingegneria Elettronica consente di trovare sbocchi professionali in tutti i campi tipici dell'Ingegneria elettronica ed in particolare nelle seguenti aree:
  - area dell'ingegneria dell'automazione;
  - area dell'ingegneria biomedica;
  - area dell'ingegneria elettronica;
  - area dell'ingegneria gestionale;
  - area dell'ingegneria informatica;
  - area dell'ingegneria delle telecomunicazioni;
  - area dell'ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione.

L'ingegnere elettronico laureato presso l'Università degli Studi di Palermo avrà maturato:

- la conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi della matematica e delle altre scienze di base e la capacità di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- la conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'area elettronica e la capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi ingegneristici, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati in tale area.

La conoscenza degli argomenti di base e caratterizzanti porta l'Ingegnere Elettronico laureato presso l'Università degli studi di Palermo inoltre a maturare:

- la capacità di utilizzare tecniche e strumenti per seguire la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- la capacità di partecipare alla conduzione di esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati;
- la capacità di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- la conoscenza dei contesti aziendali e dei relativi aspetti economici, gestionali e organizzativi.

Lo studente, alla fine del percorso formativo:

- avrà acquisito una base di conoscenza e una metodologia di analisi, propria delle problematiche di carattere elettronico, tale da poter affrontare problemi di media complessità inseriti in contesti ibridi al fine di partecipare a soluzioni di gruppo e prendere decisioni in presenza sia di vincoli ingegneristici imposti, sia nel caso in cui sia necessario operare scelte basate su analisi costo-prestazioni;
- sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio problematiche di carattere elettronico sia in forma scritta, attraverso la redazione di relazioni tecniche complesse, sia attraverso presentazioni orali in contesti specializzati;
- sarà in grado di affrontare in autonomia problemi relativi ai contesti elettronici poiché la metodologia di studio gli permetterà di aggredire problematiche, inizialmente non note, al fine ricercare ed utilizzare fonti informative e risorse bibliografiche e di maturare una coscienza critica relativa alle soluzioni adottabili per raggiungere gli obiettivi del soddisfacimento dei requisiti di specifica imposti.

I laureati del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica dell'Università degli studi di Palermo nell'A.A. 2010/2011 sono stati 24.

Alla fine del percorso formativo, gli strumenti teorici risultano adeguatamente sviluppati e gli aspetti metodologico-operativi sono allineati con quanto richiesto dal sistema produttivo. Le competenze acquisite sono più che sufficienti per un laureato triennale. Gli obiettivi formativi del CL e il percorso didattico atto a conseguirli sono descritti con ampiezza di considerazioni e perseguiti con coerenza.

Il progetto formativo del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica appare nel complesso ben strutturato e giustificato.

### 5.A.2. Proposte

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Sulla base delle analisi effettuate, si avanzano le seguenti proposte di miglioramento:

- tenendo conto che il 26.9.2008 si è già svolto, presso la Facoltà di Ingegneria, l'incontro con le organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, si ritiene decisamente necessario procedere ad una periodica consultazione dei portatori d'interesse. Sarebbe necessario coinvolgere anche le PMI, poichè un laureato in elettronica può essere utilmente impiegato anche in quell'ambito industriale. Più in generale si avverte, in maggior misura nei periodi di crisi economica, una sostanziale distanza fra gli interessi specifici delle PMI, che spesso non hanno la forza per internazionalizzare attività di sviluppo, ed il livello di innovazione che i neolaureati ingegneri elettronici sarebbero potenzialmente in grado di fornire alla collettività. Uno dei grossi problemi della realtà industriale del nostro territorio è che poche imprese sono disposte ad investire nella formazione universitaria. Questo dipende anche dal fatto che non tutti i rappresentanti del mondo del lavoro sono a conoscenza dello stato di ricerca e sviluppo all'interno dei dipartimenti universitari. Sarebbe quindi auspicabile un coinvolgimento più deciso dei principali enti territoriali e degli attori economici, al fine di generare iniziative tali da poter fornire servizi a valore aggiunto per le PMI ed attrarre al contempo finanziamenti nazionali ed europei, incrementando così l'efficienza nell'utilizzo delle risorse comunitarie. In tal modo, si spronerebbe maggiormente nello studente la cultura d'impresa. Si contribuirebbe altresì allo sviluppo del territorio e si arginerebbe l'emigrazione verso il nord o verso l'estero in cerca di lavoro; infatti, dai dati pubblicati dall'ISTAT a giugno 2012 e relativi all'indagine 2011 sui laureati triennali del 2007, risulta che questa "fuga" coinvolge circa il 35 % laureati triennali, percentuale che diventa purtroppo circa il 50 % se si guardano i dati STELLA 2010 relativi ai laureati triennali di Palermo;
- sebbene la materia Inglese è presente nel piano di studi e gli studenti possono frequentare un laboratorio linguistico, riteniamo opportuno incoraggiare lo studente a prendere certificati di lingua utili per la professione (ad es. Toefl, Ielts..);
- per allineare sempre più gli aspetti metodologici-operativi con quanto richiesto dal sistema produttivo, bisognerebbe potenziare l'apprendimento di software ingegneristici specifici (quali ad esempio Matlab/Scilab, PSpice, ecc.) sia per la modellazione che per la simulazione algoritmica dei fenomeni studiati;
- si dovrebbero promuovere ulteriori esercitazioni sperimentali che, oltre ad arricchire culturalmente, contribuiscono a potenziare il "saper fare" dello studente.

## **5.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

### **5.B.1. Analisi**

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare la a) coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti; b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relativi alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea? Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella seguente:



Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Geometria	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Chimica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Matematica I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Calcolatori Elettronici *	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Lingua Inglese	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.	N.p.
Matematica II	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica II	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elettrotecnica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica Matematica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fond. di Comun. Elettriche	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dispositivi Elettronici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Controlli Automatici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elettronica Analogica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Campi Elettromagnetici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Misure elettriche ed elettr.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Economia applicata all'ing.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elettronica Digitale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Elettronica dei Sist. Digitali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

\* Al momento della presentazione della scheda di trasparenza non era stato ancora nominato il titolare del corso di Calcolatori Elettronici.

E' necessario che la scheda di trasparenza di Lingua Inglese, non pervenuta (n.p.), venga al più presto pubblicata.

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

### **5.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato**

#### 5.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti

La seguente tabella mostra la situazione attuale sulla copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica:

**Manifesto 2012/13**

Anno (A.A.)	Sem	Mod	DATI INSEGNAMENTI				DATI DOCENTI				CFU in SSD Base e Caratterizzante	CFU coperti dai docenti dei SSD Base e Caratterizzante
			S.S.D	Insegnamento	CFU	Att. Did.	Docente	S.S.D. Docente	tipologia copertura	Ruolo docente		
1°	1	1,2	MAT/03	03675 - Geometria	6	B	Valenti Angela	MAT/02	CDA	P.A.	6	
	2	3,4	CHIM/07	01788 - Chimica	6	B	Palmisano Leonardo	CHIM/07	CDI	P.O.	6	6
	Ann.	1-4	MAT/05	04900 - Matematica I	12	B	Russo Giuseppina	MAT/05	CDI	P.A.	12	12
	Ann.	1-4	FIS/03	03295 - Fisica I	12	B	Morales Francesca	FIS/03	CDI	P.A.	12	12
	Ann.	1-4	ING-INF/05	01727 - Calcolatori elettronici	12	B	Vella Filippo			RIC. CNR	12	
				04677 - Lingua Inglese	3	UE		L-LIN/12				
				51								
2°	1	1,2	MAT/05	04875 - Matematica II	6	B	Aiena Pietro	MAT/05	CDI	P.O.	6	6
	1	1,2	FIS/01	07811 - Fisica II	6	B	Spagnolo Bernardo	FIS/01	CDI	P.A.	6	6
	1	1,2	ING-IND/31	02965 - Elettrotecnica	9	A	Romano Pietro	ING-IND/31	CDI	RIC.		
	1	1,2	MAT/07	03299 - Fisica Matematica	9	B	Bagarello Fabio	MAT/07	CDI	P.O.	9	9
	2	3,4	ING-INF/03	09189- Fondamenti di comunicazioni elettriche	9	C	Mangione Stefano	ING-INF/03	CDR	RIC.	9	9
	2	3,4	ING-INF/01	02647- Dispositivi elettronici	9	C	Busacca Alessandro	ING-INF/01	CDI	P.A.	9	9
	2	3,4	ING-INF/04	02190- Controlli automatici	12	C	Alonge Francesco	ING-INF/04	CDI	P.O.	12	12
				Insegnamento a scelta dello studente	12	S						
				72								
3°	1	1,2	ING-INF/01	13886- Elettronica 1	9	C	Lullo Giuseppe	ING-INF/01	CDI	P.A.	9	9
	1	1,2	ING-INF/02	01751- Campi elettromagnetici	9	C	Cino Alfonso	ING-INF/02	CDR	RIC.	9	9
	1	1,2	ING-INF/07	05262- Misure elettriche ed elettroniche	9	C	Cataliotti Antonio	ING-INF/07	CDA	P.A.	9	9
	1	1,2	ING-IND/35	02702- Economia applicata all'ingegneria	9	A	Abbate Lorenzo	ING-IND/35	CDR	RIC.		
	2	3	ING-INF/01	02945- Elettronica 2	6	C	Arnone Claudio	ING-INF/01	CDI	P.O.	6	6
	2	3,4	ING-INF/01	02954- Elettronica dei sistemi digitali	9	C	Giaconia Giuseppe	ING-INF/01	CDI	P.A.	9	9
				Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini , etc.	3	Art. 10						
				Prova Finale	3	PF						
				57								

180

141

123

L'analisi della qualificazione dei docenti è riportata nella tabella seguente:

	<b>Requisiti minimi</b>	<b>Situazione del Corso di Studi</b>
Ruolo dei docenti	Nessuno	5 P.O., 8 P.A., 4 Ricercatori, 1 Lettore , 1 Ricercatore CNR
Numero di docenti strutturati	12	18
Numero di CFU con docenti dello stesso S.S.D. della disciplina	90 CFU	159 CFU
Percentuale di CFU di materie base e caratterizzante con docenti dello stesso S.S.D.	60 %	68%
Numero di docenti con lo stesso S.S.D. della disciplina	12	14

Le tabelle evidenziano che:

- tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo, tranne un insegnamento che è coperto per contratto da un ricercatore CNR;
- tutti i requisiti di copertura sono abbondantemente soddisfatti.

Pertanto la qualificazione dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente.

Tuttavia, è auspicabile che:

- l' insegnamento affidato oggi per contratto possa essere coperto da un docente di ruolo;
- l' insegnamento da 6 CFU oggi coperto da un docente di ruolo di altro SSD possa essere coperto da un docente del SSD dell' insegnamento stesso.

La capacità di trasmissione del sapere da parte del docente è stata analizzata attraverso le risposte alla domanda "il docente espone gli argomenti in modo chiaro?", posta nel questionario della valutazione della didattica redatto on-line dagli studenti.

I risultati, per quegli insegnamenti per i quali il numero dei questionari è statisticamente significativo, sono evidenziati nella seguente tabella (dove sono stati omessi i nomi degli insegnamenti):

CODICE CORSO	IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?							Chiarezza
	PER NIENTE	APPEN A	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE	
081	0	0	0	15,38	61,54	23,08	0	1
081	12,5	0	25	37,5	12,5	12,5	0	0,625
081	0	0	11,11	33,33	44,44	11,11	0	0,8888
081	0	0	0	0	0	100	0	1
081	0	0	50	0	50	0	0	0,5
2092	0	0	0	46,67	33,33	20	0	1
2092	0	0	0	26,32	47,37	26,32	0	1
2092	0	0	0	27,27	45,45	27,27	0	1
2092	16,67	0	0	83,33	0	0	0	1
2092	0	0	11,11	33,33	33,33	22,22	0	0,88888
2092	0	0	10,34	31,03	41,38	13,79	3,45	0,89289
2092	0	0	22,22	66,67	11,11	0	0	0,7778
2092	0	0	0	0	50	50	0	1
2092	0	0	0	66,67	33,33	0	0	1
2092	0	0	0	50	50	0	0	1
								<b>0,9048</b>

#### Analisi dei questionari studenti - chiarezza dei docenti

Il valore medio, che è un indicatore sulla capacità dei docenti del corso di laurea di esporre gli argomenti in modo chiaro, risulta essere 0,90 su un massimo di 1; il dato dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti. Si evidenzia tuttavia la criticità per un insegnamento che si discosta in maniera significativa dalla media.

#### 5.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

I docenti del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica presentano una elevata qualificazione e un'ottima valutazione da parte degli studenti.

Tuttavia, per rendere migliore la qualità della docenza, si propone al corso di laurea:

- di affidare l'unico corso tenuto da un docente a contratto ad un docente di ruolo;
- di affidare i 6 CFU che sono insegnati da un docente di un diverso SSD, sebbene facente parte dello stesso macrosettore concorsuale, ad un docente dello stesso SSD;
- di porre in essere le azioni che possano concorrere ad eliminare la non chiara trasmissione del sapere rilevata dagli studenti in un corso.

#### 5.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, dei materiali e degli ausili didattici

Per controllare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino e l'uso adeguato dei materiali e degli ausili didattici, si sono analizzate le schede di trasparenza e le opinioni degli studenti, attraverso i questionari sulla valutazione della didattica.

L'analisi delle schede di trasparenza ci ha permesso di verificare che *gli strumenti di trasmissione della conoscenza previsti sono adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere*. Infatti, tutti gli insegnamenti per i quali sono state analizzate le schede di trasparenza prevedono opportunamente lezioni frontali ed esercitazioni in aula, così da trasmettere *conoscenza e comprensione*; inoltre, le seguenti materie:

- Campi Elettromagnetici, Dispositivi Elettronici, Elettronica 1, Elettronica 2, Elettronica dei Sistemi Digitali, Misure Elettriche ed Elettroniche –  
prevedono anche l'utilizzo di laboratori, così da trasmettere il *saper fare*.

Infine, per controllare se il carico didattico richiesto dall'insegnamento è commisurato al numero di crediti acquisibili dallo studente (poiché un carico didattico non commisurato al numero di crediti acquisibili impedisce un corretto apprendimento), si è verificato innanzi tutto che il numero complessivo di ore di lezioni previste nelle schede di trasparenza dell'insegnamento è compreso nel range [8 h\*CFU – 10 h\*CFU] comunemente assunto all'interno della Facoltà di Ingegneria.

Si sono analizzati quindi le risposte degli studenti nei questionari on-line relative alle domande:

- il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento;*
- le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento;*
- il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?*

I dati di cui sopra sono riportati nella tabella seguente. Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

codice corso	carico di studio	materiale didattico	utilità attività integrative
81	0,666630553	1	1
81	0,125	0,125	0,5
81	0,444444444	1	1
81	0	1	1
81	1	0	1
2092	0,4667	0,857081637	0,8666
2092	0,578942106	0,7895	0,8948
2092	0,666666667	1	0,555555556
2092	0,749917519	1	1
2092	0,25	1	1
2092	0,5	0,8333	0,8333
2092	1	1	0,666666667
2092	0,777777778	0,625	0,888888889
2092	0	1	1
2092	0,6	0,964267219	0,96427092

	0,521738604	0,812943257	0,878005469
--	-------------	-------------	-------------

#### Analisi dei questionari studenti - Materiale didattico, attività integrative e carico didattico

Materiale didattico ed attività didattiche integrative sono valutate in maniera assolutamente positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,81 e 0,88) e quasi tutti gli insegnamenti, tranne qualche eccezione, riportano valori molto elevati di soddisfazione per questi criteri.

La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti è invece più critica, sebbene ancora sufficiente, con un indicatore medio uguale soltanto a 0,52; poiché il numero di ore per singolo insegnamento, come si è verificato, è commisurato ai crediti acquisibili, probabilmente la risposta degli studenti è motivata da un numero di ore di studio personale elevato.

Il giudizio risulta decisamente meno critico (indicatore medio=0.76) se invece si guardano le risposte che gli studenti danno sul carico di lavoro complessivo richiesto dagli insegnamenti e non sul singolo insegnamento: probabilmente lo studente reputa "emotivamente" il carico dell'insegnamento che sta sostenendo più pesante rispetto a quello degli altri corsi di cui già ha sostenuto l'esame.

#### 5.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Dall'analisi effettuata si può esprimere un giudizio largamente positivo sui metodi di trasmissione della conoscenza in atto presso il Corso di Laurea. Tuttavia, per migliorare ulteriormente la qualità di trasmissione del sapere, si suggeriscono le seguenti azioni:

- verificare le schede di trasparenza e cercare con il singolo docente la possibilità di migliorare, eventualmente, le metodologie di trasferimento della conoscenza per quanto riguarda l' "autonomia di giudizio" e le "abilità comunicative";
- verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, sia per risolvere la criticità di qualche singolo corso, sia per cercare di capire la ragione della differente valutazione sul carico di lavoro dei singoli insegnamenti e degli insegnamenti complessivi;
- discutere con i docenti i casi di criticità.

#### 5.C.3.1. Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata attraverso l'analisi dei questionari degli studenti. I dati sono riportati rispettivamente nella tabella seguente:

codice corso	AULE	ATTREZZATURE
81	0,9231	0,923092309
81	0,625	0,5
81	0,7778	1
81	1	0,5
81	1	1
2092	0,599940006	0,8666
2092	0,5263	0,842115788
2092	0,863613639	0,9545

2092	1	0,799976002
2092	0,888888889	0,888888889
2092	0,75	0,928541839
2092	0,111111111	0,555555556
2092	1	1
2092	0,666666667	0,666666667
2092	1	1
	<b>0,782161354</b>	<b>0,828395803</b>

#### Analisi dei questionari studenti - Aule e attrezzature

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è complessivamente accettabile (media di 0,78), mentre quella sulle attrezzature è decisamente positiva (media 0,83).

#### 5.C.3.2. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi rileva una sufficiente soddisfazione degli studenti rispetto al tema in analisi.

Le lezioni vengono erogate in aule con capienza adeguata. Gli studenti seguono le lezioni dell'anno sempre nella stessa aula. Si segnalano, anche in accordo con quanto rilevato dagli studenti, delle carenze nella manutenzione di alcune aule.

Si segnala inoltre l'esigenza di una maggiore manutenzione delle attrezzature.

E' opportuno riflettere sulla possibilità di prevedere un maggiore numero di laboratori per gli insegnamenti dei primi anni del corso di studi e un maggior numero di prove pratiche per le materie caratterizzanti.

### **5.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

#### **5.D.1. Analisi**

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita attraverso le schede di trasparenza.

In particolare:

- la presenza dell'esame finale permette di accertare il livello di *conoscenza e comprensione* raggiunto dallo studente;
- la presenza dell'esame scritto o l'elaborazione di un progetto permette di accertare il livello di *comprensione e l'autonomia di giudizio* raggiunti dallo studente;
- la presenza dell'esame orale o la presentazione di un progetto permettono di accertare le *capacità comunicative* raggiunto dallo studente.

Le schede di trasparenza indicano che l'esame finale è presente in tutti i corsi con le seguenti modalità:

<b>Insegnamento</b>	<b>ESAME SCRITTO</b>	<b>PROVA PRATICA</b>	<b>ESAME</b>
Geometria	SI		SI
Chimica	SI		SI
Matematica I	SI		SI

Fisica I	SI		SI
Calcolatori Elettronici	SI		SI
Lingua Inglese	SI		
Fisica II	SI		SI
Fisica Matematica	SI		SI
Fondamenti di Comunicazione Elettrica	SI		SI
Dispositivi Elettronici	SI		SI
Controlli Automatici	SI		SI
Elettronica 1	SI		SI
Campi Elettromagnetici	SI		SI
Misure Elettriche ed Elettroniche		SI	SI
Economia Applicata all'Ingegneria	SI		SI
Elettronica 2	SI		SI
Elettronica dei Sistemi Digitali		SI	SI

#### Metodologie di accertamento della conoscenza

Dall'analisi della Tabella si evidenzia come tutti gli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento del raggiungimento di tutti gli obiettivi formativi.

#### 5.D.1. Proposte

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia una reale efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messa in campo dal Corso di Laurea. Si suggerisce di proseguire sulla strada del monitoraggio già intrapresa al fine di continuare a migliorare la soddisfazione degli studenti.

### 5.F. ANALISI E PROPOSTE SU GESTIONE E UTILIZZO DEI QUESTIONARI RELATIVI ALLA SODDISFAZIONE DEGLI STUDENTI.

#### 5.F1. Analisi dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti.

Sono stati analizzati i questionari presentati on-line dagli studenti, relativi agli anni accademici 2010/11 e 2011/12. Il corso di laurea in Ingegneria Elettronica nell'anno accademico 2010/11 presenta due ordinamenti, identificati dai codici 081 e 2092, mentre nell'anno accademico 2011/12 presenta soltanto l'ordinamento 2092. Le domande poste nel questionario sono le seguenti:

Sigla Domanda	Descrizione
C1	Il carico di studio complessivo degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento è accettabile?
C2	L'organizzazione complessiva (sedi, orario, esami, ecc...) degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento è accettabile?
D4	Le modalità dell'esame sono state definite in modo chiaro?
D5	Gli orari di svolgimento delle attività didattiche sono stati rispettati?
D6	Il personale docente è effettivamente reperibile per chiarimenti e spiegazioni?
D7	Le conoscenze preliminari da te possedute sono risultate sufficienti per la comprensione degli

	argomenti trattati?
<b>D12</b>	Il docente stimola/motiva l'interesse verso la disciplina?
<b>D13</b>	Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?
<b>D8</b>	Il carico di studio richiesto da questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?
<b>D9</b>	Il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento?
<b>D10</b>	Le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...) sono utili ai fini dell'apprendimento? (se non previste rispondere non previste)
<b>F16</b>	Le aule in cui si svolgono le lezioni dell'insegnamento sono adeguate? (si vede, si sente, si trova posto)
<b>D11</b>	I locali e le attrezzature per le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...) sono adeguati? (se non previste attività didattiche integrative, rispondere non previste)
<b>E14</b>	Sei interessato agli argomenti di questo insegnamento? (indipendentemente da come è stato svolto)
<b>F15</b>	Sei complessivamente soddisfatto di come è stato svolto questo insegnamento?

Sono state aggregate, per ogni domanda, le risposte relative a tutti gli insegnamenti dell'ordinamento considerato. Le risposte degli studenti sono state catalogate come:

- Giudizio positivo;
- Giudizio negativo;
- Nessuna risposta;
- Non previsto.

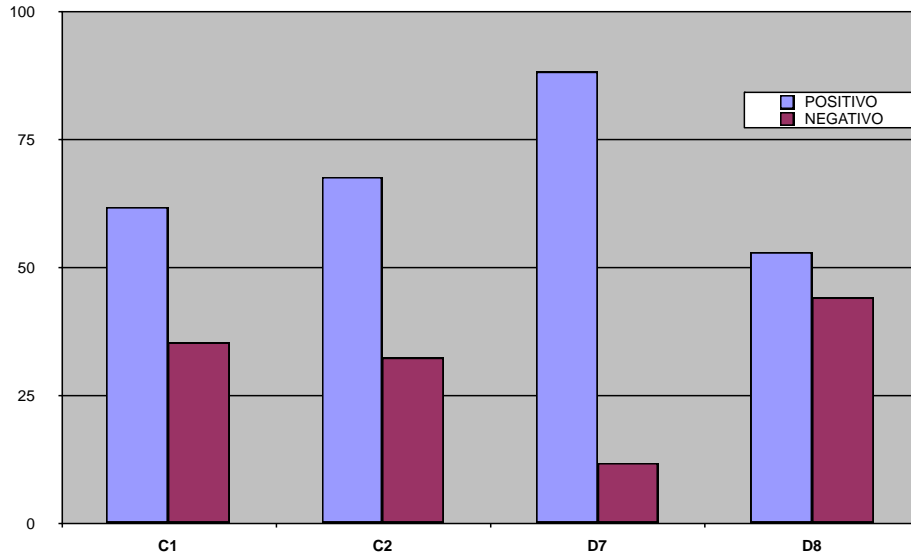
I valori percentuali calcolati indicano, domanda per domanda, il grado di soddisfazione degli studenti. Gli studenti rispondono quasi sempre a tutte le domande, rendendo la percentuale di risposte nulle, per singola domanda, molto vicina a qualche unità. I risultati dell'analisi sono stati raggruppati relativamente

- all'organizzazione didattica (C1, C2, D7, D8);
- all'abilità didattica del docente (D4, D5, D6, D9, D10, D12, D13);
- alle strutture didattiche (F16, D11);
- al giudizio complessivo sul singolo insegnamento (E14, F15).

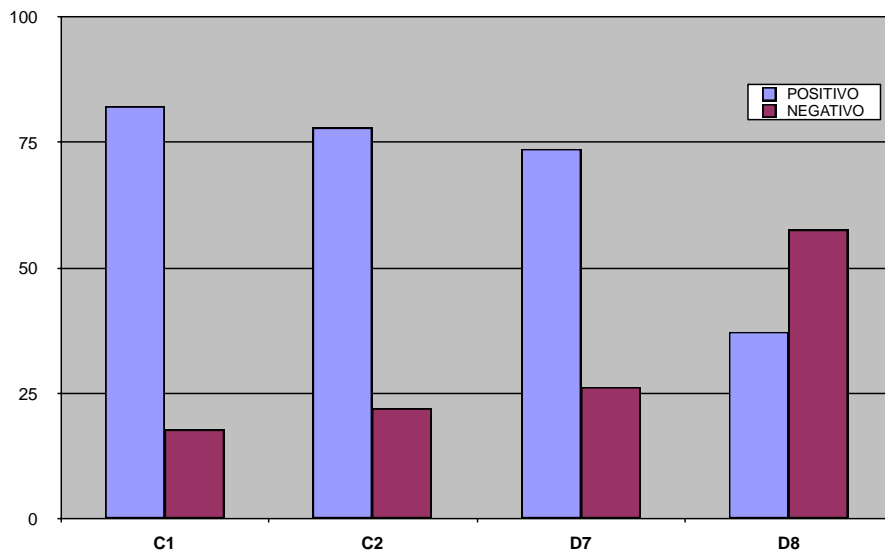
I grafici seguenti presentano, per i due ordinamenti, i risultati delle analisi dei 152 questionari presentati dagli studenti nell'anno accademico 2010/11:



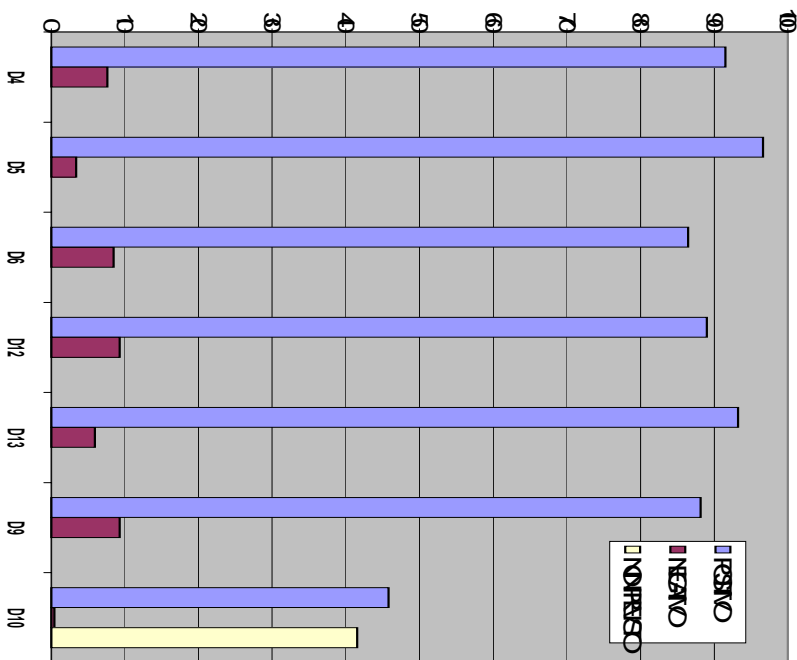
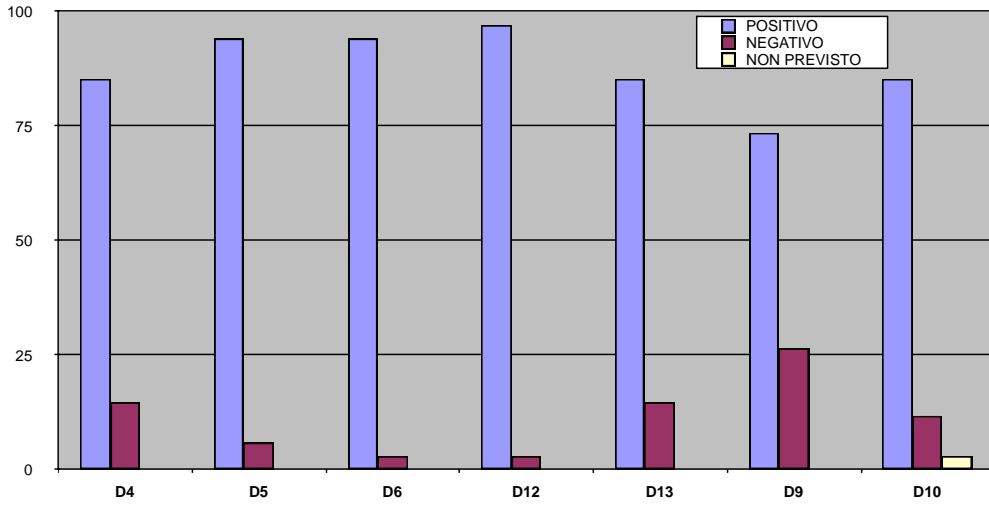
Anno Accademico 2010 - 2011  
Ordinamento 081  
Giudizio degli studenti sull'organizzazione didattica



Anno Accademico 2010 - 2011  
Ordinamento 2092  
Giudizio degli studenti sull'organizzazione didattica

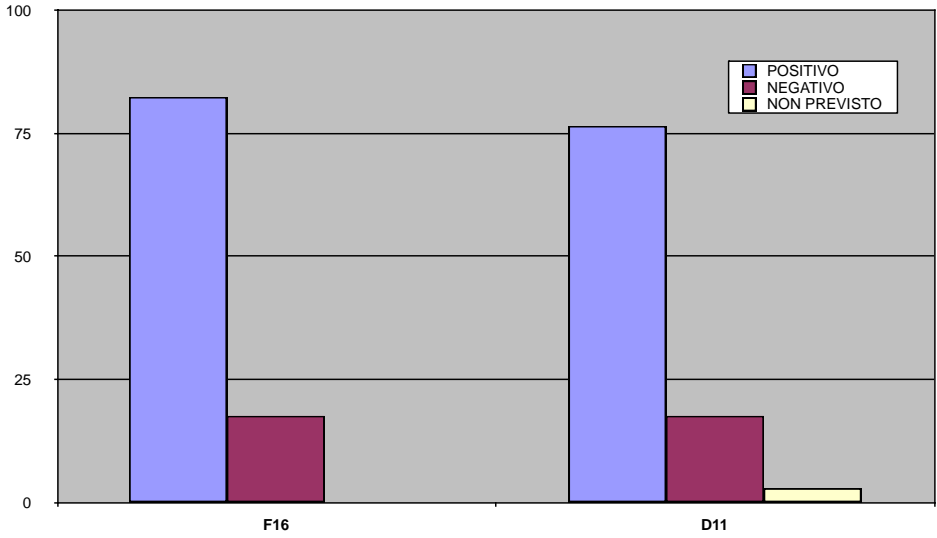


Anno Accademico 2010 - 2011  
 Ordinamento 081  
 Giudizio degli studenti sull'abilità didattica dei docenti

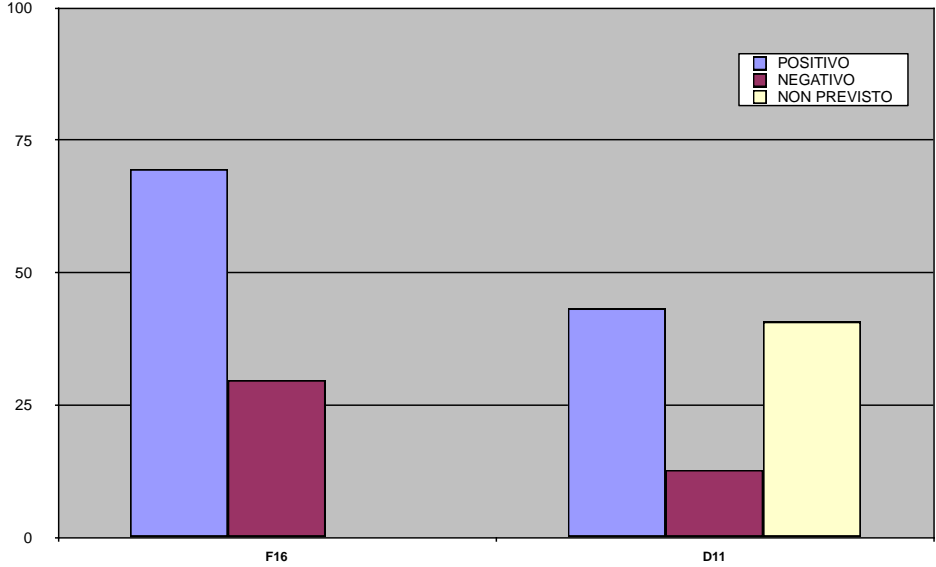


Anno Accademico 2010 - 2011  
 Ordinamento 2092  
 Giudizio degli studenti sull'abilità didattica dei docenti

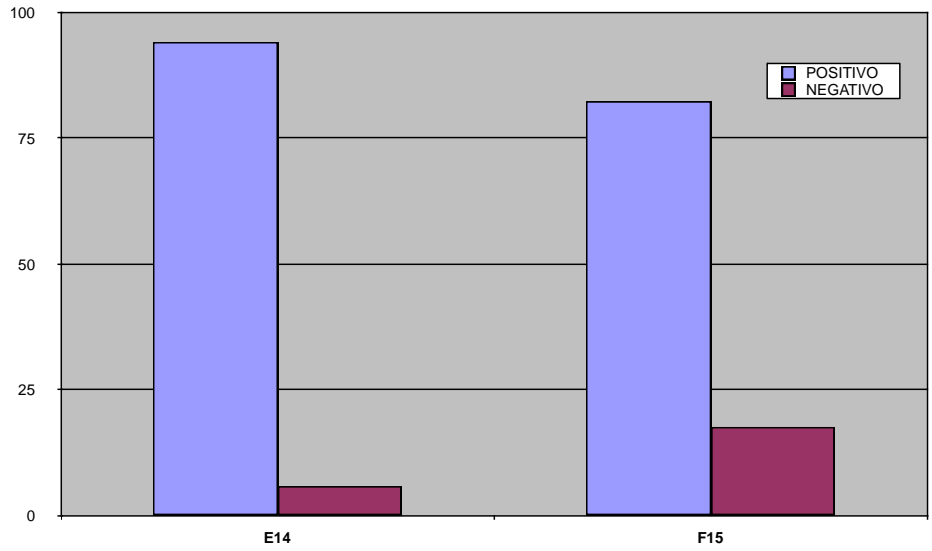
Anno Accademico 2010 - 2011  
Ordinamento 081  
Giudizio degli studenti sulle strutture didattiche



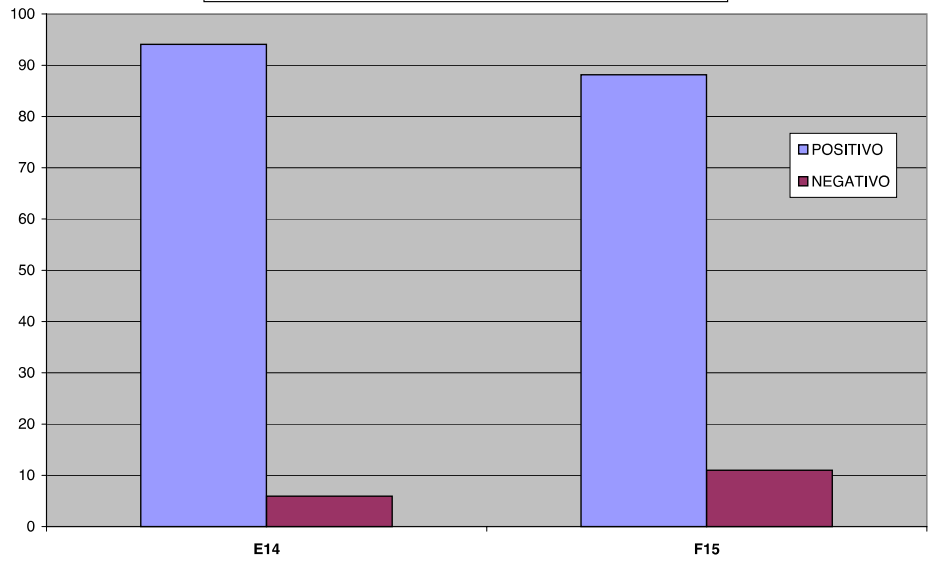
Anno Accademico 2010 - 2011  
Ordinamento 2092  
Giudizio degli studenti sulle strutture didattiche



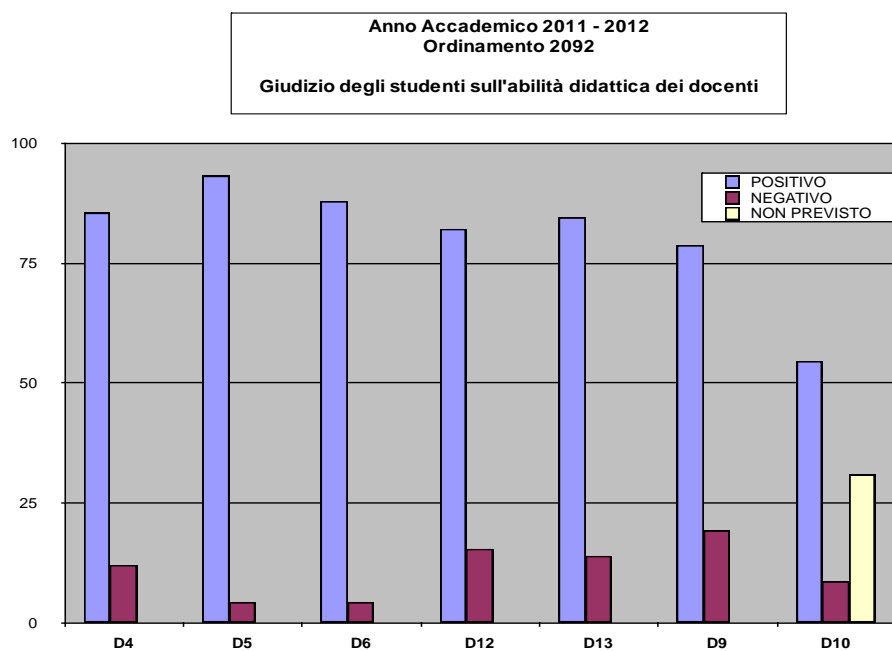
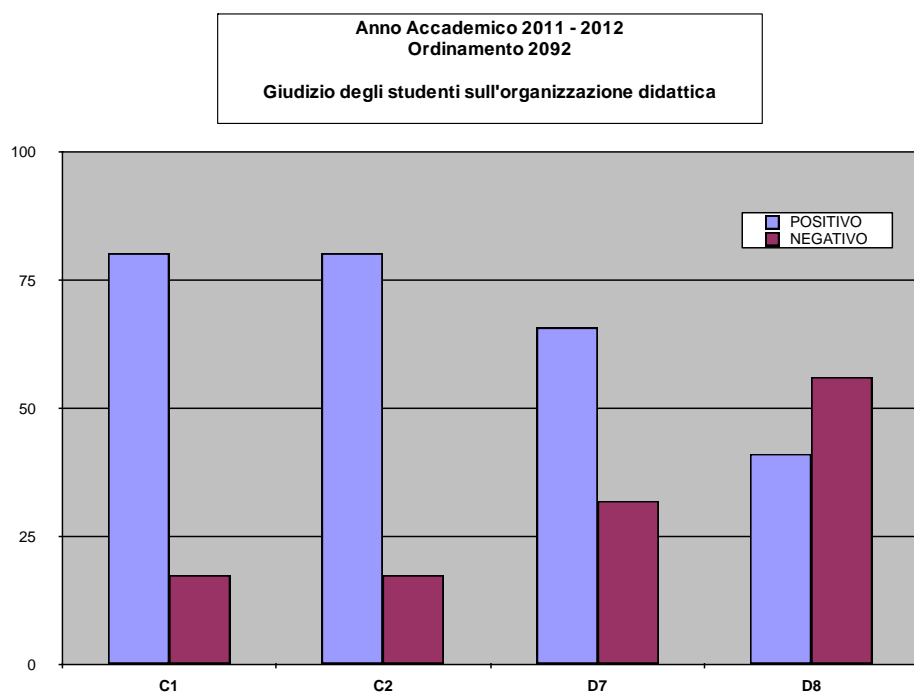
Anno Accademico 2010 - 2011  
Ordinamento 081  
Giudizio complessivo degli studenti sugli insegnamenti

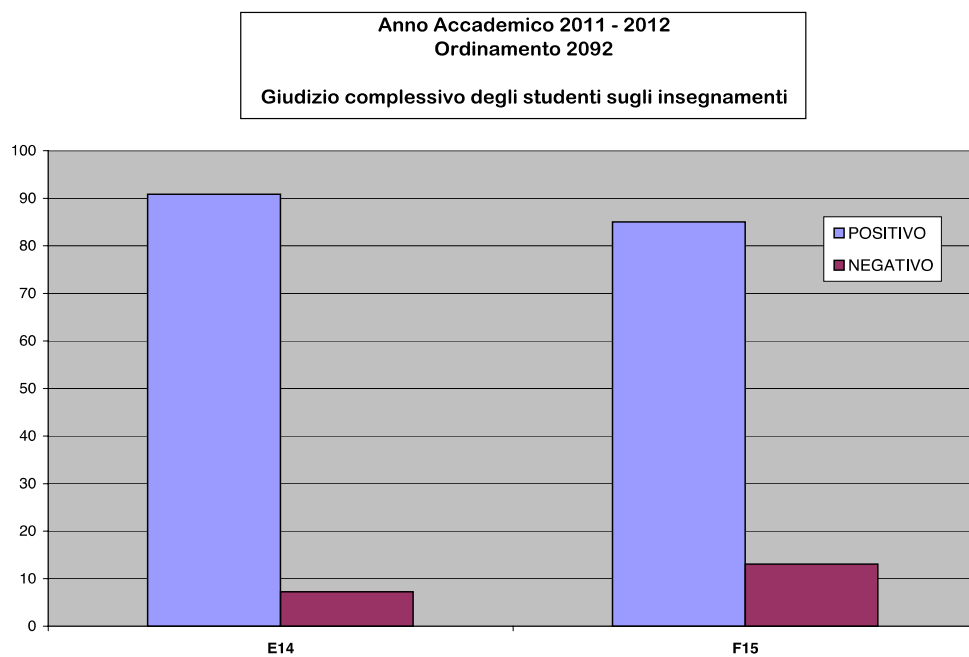
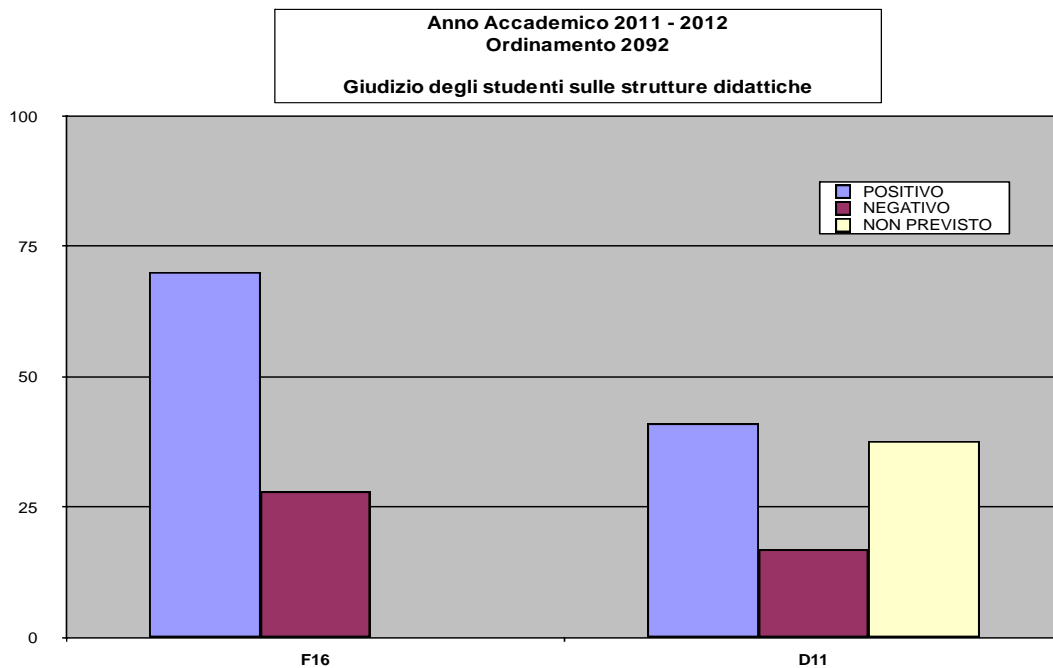


Anno Accademico 2010 - 2011  
Ordinamento 2092  
Giudizio complessivo degli studenti sugli insegnamenti



I questionari esaminati per l'anno accademico 2011/12 sono 207 e i risultati sono mostrati nei grafici seguenti:





I dati mostrano una marcata criticità del carico di studio degli insegnamenti rispetto ai crediti

assegnati (quesito D8), criticità che è evidenziata da circa il 50% degli studenti e che è presente sia nei dati 2010/11 che in quelli 2011/12. Per risolvere tale criticità, i questionari andrebbero valutati in forma disaggregata, insegnamento per insegnamento, e dovrebbero essere messi in correlazione con le schede di trasparenza, in maniera tale da individuare i problemi e proporre dei correttivi. Inoltre, l'organizzazione didattica sarà più efficiente se i corsi non verranno affidati di anno in anno a docenti diversi, ma a docenti titolari di quel particolare corso, che così potranno fare tesoro delle critiche costruttive offerte dai questionari.

Il giudizio sulle capacità didattiche dei docenti è abbastanza positivo, ma una percentuale significativa di studenti mette in evidenza che i corsi frequentati non prevedono attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...), attività che sarebbero molto utili ai fini dell'apprendimento (quesito D10). Questa carenza è ovviamente evidenziata anche nelle strutture (locali e attrezzature) necessarie per le attività didattiche integrative (quesito D11).

Il giudizio complessivo sugli insegnamenti mostra un alto grado di soddisfazione (circa 90%) per il corso di laurea frequentato, attestandone quindi un buon livello di qualità.

#### **5.F.2. Proposte su utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti.**

- I dati della rilevazione, elaborati in forma aggregata dalla CPDS, possono essere pubblicati nel sito di Facoltà.
- I dati aggregati, per loro natura, non riescono ad evidenziare eventuali criticità che possono essere presenti in qualche particolare insegnamento. Per migliorare la qualità della didattica offerta e cercare di eliminare eventuali criticità che possono essere presenti, si ritiene quindi opportuno analizzare dei questionari in forma disaggregata, insegnamento per insegnamento (per quegli insegnamenti per i quali il numero dei questionari compilati dagli studenti è statisticamente significativo), e discutere i risultati in riunioni a cui partecipino tutti i docenti del Corso di Laurea e i rappresentanti degli studenti. Inoltre, i risultati potrebbero essere pubblicati nel sito del corso di laurea.

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
6 - Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia - Classe L9**

**6.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive e occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo.**

**ANALISI:**

La rilevanza crescente del settore “energia” nell’economia nazionale, europea e mondiale, la sempre maggiore attenzione posta nei riguardi dell’impiego razionale delle risorse energetiche convenzionali e rinnovabili, e il costante obiettivo di promuovere impianti e tecnologie per lo sviluppo che limitino l’impatto sull’ambiente, consentono di continuare a pensare con ottimismo alla entità numerica e alla qualità degli sbocchi occupazionali offerti dal corso di laurea in Ingegneria dell’Energia.

Le motivazioni culturali emergono dal riconoscimento della condivisione di metodi e contenuti comuni alle aree elettrica, energetica e nucleare con l’obiettivo di formare un ingegnere industriale con una buona preparazione multidisciplinare e con una specifica formazione orientata alle più attuali problematiche energetiche. Le motivazioni organizzative risiedono in un più razionale ed efficace uso sia delle risorse strutturali che di docenza e nell’obiettivo del miglioramento degli indicatori dei requisiti qualificanti.

Obiettivo specifico del corso di laurea è quello di formare un ingegnere con competenze che gli consentano di operare adeguatamente negli ambiti delle ingegnerie elettrica, energetica e nucleare con conoscenze approfondite sui principi che sono alla base dei processi di produzione, distribuzione, gestione ed utilizzazione dell’energia nelle sue diverse forme elettrica, nucleare, termica, e da fonti alternative e rinnovabili, sui relativi componenti e sistemi, sulle relative implicazioni ambientali, economiche, normative e sulla sicurezza. Il percorso formativo previsto condivide con le altre lauree in ingegneria industriale le materie di base e alcune caratterizzanti comuni, ma prevede una maggiore rilevanza alla formazione su discipline caratterizzanti degli ambiti dell’ingegneria elettrica, dell’ingegneria energetica, dell’ingegneria nucleare e dell’ingegneria della sicurezza e protezione industriale. Per rispettare la diversità dei campi applicativi il corso poi approfondisce, nei suoi orientamenti, ulteriori aspetti specifici dei singoli ambiti applicativi caratterizzanti. Il curriculum è, inoltre, arricchito con materie affini e integrative che completano la formazione prevista.

Il laureato che si intende formare avrà conoscenze idonee a proseguire la formazione post-lauream o svolgere alcune attività professionali in ambiti applicativi multidisciplinari e più specificatamente negli ambiti che vengono approfonditi, sapendo svolgere attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l’assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l’analisi del rischio, la gestione della sicurezza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. La preparazione, anche senza specifici percorsi professionalizzanti, consente la possibilità di soddisfacente inserimento del laureato nel mondo del lavoro o la prosecuzione, senza difficoltà, della formazione post-lauream (laurea magistrale, master).

Si riporta una breve retrospettiva storica relativa al Corso di Laurea e alle sue connessioni con altri Corsi di Laurea disattivati o istituiti.

Nell’A.A. 2003-2004 vengono istituiti il *Corso di Laurea in Ingegneria Energetica* della “Classe 10 - Lauree in Ingegneria Industriale” ed il *Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Energetica* della “Classe 33/S - Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Energetica e Nucleare” secondo l’ordinamento del D.M. 509/1999. Il Corso di Laurea in Ingegneria Energetica viene contestualmente attivato.



Nell’A.A. 2007-2008 viene attivato il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Energetica.

Nell’A.A. 2008-2009 viene istituito il *Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Energetica e Nucleare* della “Classe 33/S - Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Energetica e Nucleare” secondo l’ordinamento del D.M. 509/1999, nel quale confluiscono le proposte formative dei preesistenti Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Energetica e Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria della Sicurezza e delle Tecnologie Nucleari.

A partire dall’A.A. 2009-2010 e con riferimento al D.M. 270/2004 vengono istituiti ed attivati il *Corso di Laurea in Ingegneria dell’Energia* della “Classe L-9 - Lauree in Ingegneria Industriale” e il *Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare* della “Classe LM-30 - Lauree Magistrali in Ingegneria Energetica e Nucleare”, nei quali confluiscono le offerte formative dei sopracitati corsi e, relativamente al Corso di Laurea triennale, anche del Corso di Laurea di Ingegneria Elettrica.

Nel corrente A.A. sono attivi il *Corso di Laurea in Ingegneria dell’Energia* (triennale), il *Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare* e il *Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica* che costituiscono entrambi il naturale proseguimento per gli studi dal predetto corso triennale.

Negli ultimi anni il numero di domande di iscrizione al Corso di Laurea in Ingegneria dell’Energia si è accresciuto costantemente risultando spesso nettamente superiore al numero massimo di iscritti consentiti. In particolare nell’ultimo A.A. il numero degli iscritti, a fine ottobre 2012, è risultato pari a 136, valore suscettibile di ulteriori aumenti per lo scorrimento delle graduatorie di ammissione entro la prossima fine del mese di novembre 2012. In definitiva si ha un numero di studenti interessati molto prossimo a quello consentito dai limiti di sostenibilità del Corso.

<b>Dati Immatricolazioni al I anno</b>	<b>2009-10</b>	<b>2010-11</b>	<b>2011-12</b>	<b>2012-13</b>
CL Ingegneria dell’Energia	119	124	127	136 ca.

Sulla base dei dati noti (immatricolazione e iscrizioni con riserva al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare A.A. 2012-2013), al compimento del primo ciclo, 35 allievi proseguiranno il loro corso di formazione post-lauream.

#### **PROPOSTE:**

Sulla base dell’analisi condotta, si ritiene che le funzioni e competenze acquisite dal laureato in Ingegneria dell’Energia siano ancora coerenti con quelle richieste dalle prospettive occupazionali e professionali e di formazione post-lauream.

È opportuno che venga mantenuto vivo il collegamento con le organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, i cui suggerimenti, richieste e partecipazione, in particolare con le attività di tirocinio, sono un ulteriore strumento di orientamento per le eventuali modifiche dell’offerta formativa.

#### **6.B. Analisi e proposte sull’efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

#### **ANALISI:**

Al fine di condurre l’analisi in oggetto si è proceduto a una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD ed espressi attraverso i descrittori di

Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è stata volta a valutare:

- a) la coerenza tra le attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati dal Corso di Laurea;
- b) la coerenza tra le attività formative e gli specifici obiettivi formativi di ogni insegnamento.

La costante attenzione rivolta alla coerenza tra le attività formative, gli specifici obiettivi formativi programmati dal Corso di Laurea e la normativa locale e nazionale, si è concretizzata in aderenti manifesti degli studi, che sinteticamente sono riportati nel seguito:

**Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia (D.M. 270/2004)**  
**AA.AA. 2009/10 - 2011/12**

**PRIMO ANNO**

*Curricula "Elettrica", "Energetica", "Nucleare"*

Calcolo 1, 9 cfu, di base

Calcolo 2, 9 cfu, di base

Chimica, 9 cfu, di base

Disegno assistito da calcolatore, 9 cfu, caratterizzante

Fisica 1, 9 cfu, di base

Fisica 2, 6 cfu, di base

*Curricula "Elettrica" e "Energetica"*

Tecnologie generali dei materiali e chimica applicata, 6 cfu, caratterizzante

**SECONDO ANNO**

*Curricula "Elettrica", "Energetica", "Nucleare"*

Fisica tecnica, 9 cfu, caratterizzante

Macchine, 9 cfu, affine

Principi di ingegneria nucleare, 9 cfu, caratterizzante

Scienza delle costruzioni, 9 cfu, caratterizzante

*Curriculum "Elettrica"*

Principi di ingegneria elettrica, 12 cfu, caratterizzante

Sicurezza e analisi di rischio, 9 cfu, caratterizzante

*Curricula "Energetica", "Nucleare"*

Principi di ingegneria elettrica, 9 cfu, caratterizzante

Misure, macchine e sistemi elettrici, 9 cfu, caratterizzante

*Curriculum "Energetica"*

Processi di trasformazione dei combustibili fossili, 6 cfu, affine

*Curriculum "Nucleare"*

Ingegneria delle radiazioni ionizzanti, 6 cfu, affine

**TERZO ANNO**

*Curricula "Elettrica", "Energetica", "Nucleare"*

Energetica, 9 cfu, caratterizzante

*Curricula "Energetica", "Nucleare"*

Termoidraulica, 6 cfu, affine

Sicurezza e analisi di rischio, 9 cfu, caratterizzante

*Curriculum "Elettrica"*

Componenti, impianti e sistemi di distribuzione dell'energia elettrica, 12 cfu, caratterizzante

Macchine elettriche, 12 cfu, caratterizzante

Strumentazione e misure elettriche, 9 cfu, caratterizzante  
*Curriculum "Energetica"*

Gestione dell'energia, 9 cfu, caratterizzante  
Tecnica del controllo ambientale, 6 cfu, caratterizzante

*Curriculum "Nucleare"*

Dosimetria e radioprotezione, 6 cfu, caratterizzante  
Impianti nucleari, 9 cfu, caratterizzante  
Strumenti e misure nucleari, 6 cfu, caratterizzante

<b>Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia (D.M. 270/2004)</b> <b>AA.AA. 2010/11 - 2012/13</b>
--

### **PRIMO ANNO**

*Curricula "Elettrica", "Energetica e Nucleare"*

Analisi matematica, 12 cfu, di base  
Chimica, 9 cfu, di base  
Disegno assistito da calcolatore, 9 cfu, caratterizzante  
Fisica I, 9 cfu, di base  
Fisica II, 6 cfu, di base  
Geometria, 6 cfu, di base  
Tecnologie generali dei materiali e chimica applicata, 6 cfu, caratterizzante

### **SECONDO ANNO**

*Curricula "Elettrica", "Energetica e Nucleare"*

Componenti e sistemi elettroenergetici, 6 cfu, caratterizzante  
Fisica tecnica, 9 cfu, caratterizzante  
Principi di ingegneria elettrica, 9 cfu, caratterizzante  
Principi di ingegneria nucleare, 9 cfu, caratterizzante  
Scienza delle costruzioni, 9 cfu, caratterizzante  
Sicurezza e analisi di rischio, 9 cfu, affine

### **TERZO ANNO**

*Curricula "Elettrica", "Energetica e Nucleare"*

Energetica, 9 cfu, caratterizzante  
Gestione dell'energia, 9 cfu, caratterizzante  
Macchine, 9 cfu, affine

*Curriculum "Elettrica"*

Macchine elettriche, 6 cfu, caratterizzante  
Sistemi di distribuzione dell'energia elettrica, 6 cfu, caratterizzante  
Strumentazione e misure elettriche, 6 cfu, caratterizzante

*Curriculum "Energetica e Nucleare"*

Impianti nucleari, 6 cfu, caratterizzante  
Misure nucleari e radioprotezione, 6 cfu, affine  
Termoidraulica, 6 cfu, caratterizzante/affine

<b>Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia (D.M. 270/2004)</b> <b>AA.AA. 2011/12 - 2013/14</b>
--

### **PRIMO ANNO**

*Curricula "Elettrica", "Energetica e Nucleare"*

Analisi matematica, 12 cfu, di base

Chimica, 9 cfu, di base  
Disegno assistito da calcolatore, 9 cfu, caratterizzante  
Fisica I, 9 cfu, di base  
Fisica II, 6 cfu, di base  
Geometria, 6 cfu, di base  
Tecnologie generali dei materiali e chimica applicata, 6 cfu, caratterizzante

## SECONDO ANNO

*Curricula “Elettrica”, “Energetica e Nucleare”*

Componenti e sistemi elettroenergetici, 9 cfu, caratterizzante  
Fisica tecnica, 9 cfu, caratterizzante  
Principi di ingegneria elettrica, 9 cfu, caratterizzante  
Principi di ingegneria nucleare, 9 cfu, caratterizzante  
Scienza delle costruzioni, 9 cfu, caratterizzante  
Sicurezza e analisi di rischio, 9 cfu, affine

## TERZO ANNO

*Curricula “Elettrica”, “Energetica e Nucleare”*

Energetica, 9 cfu, caratterizzante  
Macchine, 9 cfu, affine

*Curriculum “Elettrica”*

Sistemi di distribuzione dell'energia elettrica, 9 cfu, caratterizzante  
Strumentazione e misure elettriche, 9 cfu, caratterizzante  
Macchine elettriche, 9 cfu, caratterizzante

*Curriculum “Energetica e Nucleare”*

Gestione dell'energia, 9 cfu, caratterizzante  
Impianti nucleari, 6 cfu, affine  
Misure nucleari e radioprotezione, 6 cfu, caratterizzante  
Termoidraulica, 6 cfu, affine

Nel seguito si riportano le descrizioni sintetiche dei contenuti degli insegnamenti obbligatori per il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia:

### **Analisi matematica, Calcolo 1, Calcolo 2**

I corsi in oggetto forniscono le conoscenze di base sulle principali tematiche e strumenti del calcolo infinitesimale, integrale e dello studio di funzioni, sia per una che per più variabili, necessarie per affrontare e risolvere problemi del calcolo differenziale e integrale che occorreranno nel proseguimento degli altri corsi.

### **Chimica**

Il Corso fornisce nozioni sulla struttura della materia (struttura atomica, legami chimici, etc.), i principi che regolano le trasformazioni chimico-fisiche (reazioni, soluzioni, transizioni di fase, etc.), le variazioni di energia connesse (potenziali termodinamici, pile, etc.).

### **Componenti e sistemi elettroenergetici**

Il Corso tratta del funzionamento delle principali macchine elettriche e dei principali sistemi di misura delle grandezze elettriche, sia sul funzionamento, le caratteristiche costruttive, le problematiche progettuali e di esercizio delle reti elettriche.

### **Componenti, impianti e sistemi di distribuzione dell'energia elettrica**

Il Corso tratta dell'architettura e funzionamento del sistema elettrico e dei suoi componenti fondamentali, di elementi di tecnica della sicurezza elettrica, della comprensione di un elaborato progettuale e della documentazione progettuale, del dimensionamento di impianti e componenti.

### **Disegno Assistito da Calcolatore**

Il Corso fornisce le competenze inerenti la rappresentazione di elementi meccanici, singoli o assemblati, - anche tramite computer - la loro quotatura, le problematiche dimensionali e superficiali degli elementi, la conoscenza delle varie modalità di collegamento dei componenti e l'interpretazione del corretto funzionamento dei pezzi nei complessivi.

### **Dosimetria e radioprotezione**

Il Corso fornisce nozioni e metodiche riguardanti la valutazione e la misura delle radiazioni ionizzanti finalizzate allo studio delle interazioni con la materia organica, gli effetti e le azioni da adottare per la protezione dei lavoratori e della popolazione contro i rischi derivanti da attività con radiazioni ionizzanti.

### **Energetica**

Il Corso fornisce nozioni inerenti la caratterizzazione di macchine, impianti e processi industriali per la produzione di energia, la valutazione della relativa efficienza, le problematiche relative agli usi dell'energia (uso delle fonti energetiche, vettorizzazione delle fonti energetiche, problemi relativi agli usi finali, aspetti di base della pianificazione energetica).

### **Fisica I**

Il Corso verte sulle leggi della Fisica Classica e lo studio delle variabili necessarie per costruire un modello fisico: in particolare sulle leggi della dinamica, i principi di conservazione dell'energia, della quantità di moto e del momento angolare; i principi della termodinamica e i legami tra la fisica macroscopica e la fisica microscopica.

### **Fisica II**

Il Corso tratta delle problematiche inerenti i principi fondamentali dell'elettromagnetismo (elettrostatica, corrente elettrica, campo magnetico e induzione elettromagnetica) nonché elementi base sulle oscillazioni e le onde.

### **Fisica Tecnica**

Il Corso fornisce nozioni di termodinamica applicata e trasmissione del calore necessarie per il successivo studio delle macchine e degli impianti termici. In particolare sono trattati i modelli di scambio termico, i cicli termodinamici diretti e inversi, operanti anche con sostanze soggette a transizioni di fase, e elementi di psicrometria.

### **Geometria**

Il Corso tratta di elementi della teoria degli insiemi, logica matematica (funzioni iniettive, suriettive, etc.), strutture algebriche, spazi vettoriali e operazioni tra vettori, algebra lineare, calcolo matriciale, sottospazi, studio del rango e del determinante.

### **Gestione dell'Energia**

Il Corso fornisce conoscenze sulle tecnologie e metodi per il conseguimento di obiettivi di risparmio energetico, per la realizzazione di semplici audit energetici, sulle analisi comparate tra le varie soluzioni impiantistiche sull'interpretazione degli scenari di sviluppo del mercato energetico (normativa, razionalizzazione del sistema, etc.)

### **Impianti Nucleari**

Il Corso tratta dei reattori a fissione nucleare, della ingegneria dei principali componenti di impianto (analisi e dimensionamento di massima del core di un reattore, di contenitori in pressione e generatori di vapore), delle principali filiere (installate o in via di sviluppo), della sicurezza intrinseca e passiva, della comprensione di rapporti tecnici e progettuali pertinenti ad impianti ad alta intensità energetica.

### **Ingegneria delle Radiazioni Ionizzanti**

Il Corso fornisce competenze nell'ambito degli studi relativi agli effetti dell'irraggiamento sui materiali di qualsivoglia matrice, in qualunque settore nucleare sia nel settore industriale e ambientale, che nel nucleare per la produzione di potenza, con studio di metodi e modelli per la valutazione dei vari metodi di irraggiamento.

## **Macchine**

Il Corso si occupa delle principali nozioni inerenti le macchine a fluido e gli impianti in cui esse operano, la loro struttura, regolazione e scelta per la specifica applicazione, ed in particolare dell'analisi delle macchine volumetriche e delle turbomacchine (sia motrici che operatrici), sia nel campo delle macchine termiche che idrauliche.

## **Macchine Elettriche**

Il Corso sviluppa le problematiche costruttive delle macchine elettriche fondamentali, trattando del principio di funzionamento fisico, dei modelli matematici, delle problematiche di controllo e regolazione, della scelta e dimensionamento nell'ambito dei sistemi elettrici per l'energia, degli impianti industriali automatizzati, etc.

## **Misure nucleari e radioprotezione**

Il Corso consente di acquisire conoscenze adeguate sulla strumentazione nucleare e la statistica di conteggio, di conoscere anche gli effetti delle radiazioni sulle persone e le unità di misura per la valutazione del rischio insito nell'uso delle sorgenti emittitrici di radiazioni ionizzanti.

## **Misure, macchine e sistemi elettrici**

Il Corso fornisce competenze sia sul funzionamento delle principali macchine elettriche e dei principali sistemi di misura delle grandezze elettriche, sia sul funzionamento, le caratteristiche costruttive, le problematiche progettuali e di esercizio delle reti elettriche.

## **Principi di ingegneria elettrica**

Il Corso fornisce adeguata conoscenza dei fenomeni del campo elettromagnetico e dei metodi generali per la loro trattazione, utili per le applicazioni alle macchine elettriche e agli impianti elettrici mediante l'analisi di circuiti, la determinazione analitica dei campi e delle sollecitazioni elettrodinamiche, l'analisi di reti elettriche

## **Principi di ingegneria nucleare**

Nel Corso si trattano la teoria atomica, le interazione delle radiazioni e dei neutroni con la materia, la reazione di fissione nucleare, il principio di funzionamento di un reattore a fusione nucleare, elementi di teoria della diffusione dei neutroni, della criticità, della cinetica puntiforme di un reattore a fissione.

## **Processi di trasformazione dei combustibili fossili**

Il Corso offre nozioni base sulla natura e sullo sfruttamento dei più importanti combustibili fossili a fini energetici, l'analisi di processi di raffinazione per evidenziare la relazione tra le conoscenze fondamentali del processo (meccanismo di reazione, termodinamica del processo, etc.) e la sua realizzazione industriale.

## **Scienza delle costruzioni**

Il Corso si propone di fornire strumenti analitici per determinare la risposta di una struttura di assegnata geometria e dato materiale alle azioni esterne, in termini di stato tensionale e di deformazione, attraverso lo studio della statica dei corpi rigidi, della meccanica del continuo e la teoria dell'elasticità.

## **Sicurezza ed analisi di rischio**

Il Corso fornisce competenze sulle metodologie e tecniche dell'analisi di sicurezza per saper individuare le situazioni incidentali in sistemi industriali, anche ad alto rischio, valutare le frequenze di accadimento e le possibili conseguenze, nonché sui criteri e le metodologie di sicurezza e protezione nella progettazione, costruzione ed esercizio di apparecchiature e di impianti industriali.

## **Sistemi di distribuzione dell'energia elettrica**

Il Corso fornisce: le conoscenze sull'architettura e il funzionamento del sistema elettrico e dei suoi componenti fondamentali, sulla comprensione di un elaborato e della documentazione progettuale; le capacità di individuare ed utilizzare la normativa tecnica di riferimento, di eseguire dimensionamenti di impianti e componenti nel campo della progettazione degli impianti elettrici e dei software specialistici.

### **Strumentazione e misure elettriche**

Il Corso fornisce principi di metrologia, metodi e strumenti per le misure elettriche, norme di riferimento per poter operare in ambito industriale, in laboratori di misure e tarature e sul campo, per scegliere la strumentazione di misura per il settore elettrico, effettuare misure delle principali grandezze elettriche, valutando l'incertezza delle stesse.

### **Strumenti e misure nucleari**

Il Corso dà conoscenze adeguate per comprendere i principi di funzionamento e le caratteristiche della strumentazione impiegata per il controllo della radioattività negli impianti nucleari e nell'ambiente, per l'utilizzo degli strumenti al fine di collaborare tecnicamente in fase di progettazione di allestimenti nucleari e di rilevamento di sorgenti occulte.

### **Tecnica del Controllo Ambientale**

Il Corso tratta dei problemi fisici, delle tecnologie e delle scelte di soluzioni progettuali, necessarie a rendere gli edifici confortevoli, anche in relazione alla loro destinazione (controllo ambientale, energetico, di illuminamento, acustico), degli strumenti metodologici di valutazione degli impatti ambientali.

### **Tecnologie Generali dei Materiali e Chimica applicata**

Il Corso si propone di fornire le principali nozioni inerenti l'uso industriale dell'acqua (caratteristiche, trattamenti, etc.), le tipologie di combustibili e i relativi trattamenti, i processi di combustione, la struttura e le applicazioni delle diverse tipologie di materiali: metalli, polimeri, materiali ceramici e compositi, etc.

### **Termoidraulica**

Il Corso fornisce conoscenze sul moto e lo scambio termico in fluidi nei regimi monofase e bifase e sulle relative equazioni di governo; mediante l'identificazione delle correlazioni e dei modelli più appropriati si giunge, nei casi semplici, a espliciti calcoli di progetto o verifica relativi sia alla fluidodinamica che allo scambio termico.

La coerenza tra le attività formative e gli specifici obiettivi formativi di ogni insegnamento è stata valutata considerando i seguenti punti:

- (A) gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino?
- (B) il programma del corso è dettagliato in argomenti cui corrispondono le ore a essi dedicate?
- (C) l'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata?
- (D) le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate?
- (E) sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie?
- (F) sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento?
- (G) conoscenza e capacità di comprensione: gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- (H) capacità di applicare conoscenza e comprensione: gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- (I) autonomia di giudizio: l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- (L) abilità comunicative: l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative, ad esempio attraverso la presentazione e lo sviluppo di concetti e/o elementi progettuali?
- (M) capacità di apprendimento: l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella tabella seguente.

**Tabella 1. Analisi delle schede di trasparenza del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia**

DENOMINAZIONE DELLA MATERIA	PARAMETRO DI VALUTAZIONE										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Analisi matematica	Sì	No	Sì	Sì	Ni	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Calcolo 1	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	N. P.	Sì	N. P.
Calcolo 2	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	N. P.	Sì	N. P.
Chimica	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Componenti e sistemi elettroenergetici	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Componenti, impianti e sistemi di distribuzione dell'energia elettrica	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Disegno assistito da calcolatore	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Dosimetria e radioprotezione	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Energetica	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Fisica 1	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Fisica 2	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Fisica tecnica	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Geometria	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Gestione dell'energia	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Impianti nucleari	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Ingegneria delle radiazioni ionizzanti	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Macchine	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Macchine elettriche	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Misure nucleari e radioprotezione	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Misure, macchine e sistemi elettrici	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Principi di ingegneria elettrica	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Principi di ingegneria nucleare	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Processi di trasformazione dei combustibili fossili	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Scienza delle costruzioni	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Sicurezza e analisi di rischio	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Sistemi di distribuzione dell'energia elettrica	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Strumentazione e misure elettriche	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì



DENOMINAZIONE DELLA MATERIA	PARAMETRO DI VALUTAZIONE										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Strumenti e misure nucleari	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Tecnica del controllo ambientale	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Tecnologie generali dei materiali e chimica applicata	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Termoidraulica	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì

### PROPOSTE:

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale coerenza tra le attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati dal Corso di Laurea. Ciò è anche dimostrato dalle modifiche, sia quantitative che qualitative, apportate ai contenuti dei vari insegnamenti allo scopo di rendere più uniforme la distribuzione dell'impegno richiesto allo studente e mantenerne costante l'interesse per le varie materie, nonché per mantenere l'aderenza con le modifiche derivanti dall'applicazione delle pertinenti normative nazionali e locali.

La completezza delle schede di trasparenza manifesta una buona coerenza tra le attività formative e gli specifici obiettivi formativi di ogni insegnamento inserito nei manifesti degli studi del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia.

Come proposta di miglioramento si suggerisce di inserire la descrizione degli obiettivi formativi secondo i descrittori di Dublino laddove non presenti (N.P.). Inoltre, per rendere più comprensibili le indicazioni relative alle propedeuticità, si suggerisce di indicare sia le denominazioni delle materie, sia i contenuti di conoscenza che lo studente deve possedere.

### 6.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato

#### ANALISI:

##### 6.C.1. Qualificazione dei docenti

L'analisi *ex-ante* della qualificazione dei docenti è riferita al Manifesto degli Studi 2012-2013, valido per i tre anni accademici 2012-2013, 2013-2014 e 2014-2015. Come riportato nel quadro riassuntivo che segue, tratto dal suddetto Manifesto, il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia include complessivamente - senza contare le materie a libera scelta dello studente per complessivi 12 cfu - un numero totale di insegnamenti pari a 23.

**Tabella 2. Quadro riassuntivo del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia A.A. 2012-2013**

LT - INGEGNERIA DELL'ENERGIA MANIFESTO 2012-2013								coperture DA DICHIARAZIONI DI DISPONIBILITA' E CDI ATTRIBUITI DAI CCS							
ORG. DID.			DATI INSEGNAMENTI												
Anno	Sem	Mod	S.S.D.	Nome Insegnamento	CFU	Att. Did.	Docente	SSD docente	tipologia copertura	req. 90 cfu	requisito 60% copertura SSD Base e Caratterizzanti				
										CFU coperti	CFU in SSD B e C	CFU coperti da docenti SSD B e C	% tot per Corso		
1	1,2	1,2,3	MAT/05	Analisi matematica	12	B	Raffaella Caserta		C.E.		12				
1	1	1,2	FIS/03	Fisica I	9	B	Alfonso Mangione		C.E.		9				
1	1	1,2	CHIM/07	Chimica	9	B	Santamaria Monica	ING-IND/23	CDI		9		-		
1	2	3,4	MAT/03	Geometria	6	B	Francesco Russo		C.E.		6				
1	2	3,4	FIS/01	Fisica II	6	B	Fabio Principato	FIS/03	CDR	6	6		6		
1	2	3,4	ING-IND/15	Disegno assistito da calcolatore	9	C	Ingrassia Tommaso	ING-IND/15	CDR	9	9		9		
1	2	3,4	ING-IND/22	Tecnologia generale dei materiali e chimica applicata	6	C	La Carrubba Vincenzo	ING-IND/22	CDI	6	6		6		
1			L-LIN 12	Lingua Inglese	3	LS									
2	1	1,2	ICAR/08	Scienza delle costruzioni	9	C	Barbaro Gaspare	ICAR/08	CDR	9	9		9		
2	2	3,4	ING-IND/10	Fisica tecnica	9	C	Cardona Ennio	ING-IND/10	CDI	9	9		9		
2	1	1,2	ING-IND/31	Principi di ingegneria elettrica	9	C	Ala Guido	ING-IND/31	CDI	9	9		9		
2				Materie a scelta	6	S									
3				Materie a scelta	6	S									
3				ALTRE	3										
3				PF	3										
					105					48	84		48		
<b>Curr elettrica</b>															
2	2	3,4	ING-IND/19	Principi di ingegneria nucleare	9	A	Vella Giuseppe	ING-IND/19	CDI	9					
2	2	3,4	ING-IND/33	Componenti e sistemi elettroenergetici	9	C	Campocchia Angelo	ING-IND/33	CDI	9	9		9		
2			ING-IND/11	Fonti rinnovabili	6	C	Lo Brano Valerio	ING-IND/11	CDI	6	6		6		
3	1	1,2	ING-IND/10	Energetica	9	C	Morale Massimo	ING-IND/10	CDI	9	9		9		
3	2	3,4	ING-IND/19	Sicurezza ed analisi di rischio	9	A	Castiglia Francesco	ING-IND/19	CDI	9					
3			ING-IND/32	Generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili	6	C	Di Dio Vincenzo	ING-IND/32	CDR	3	6		3		
							Favuzza Salvatore	ING-IND/33	CDR						
3	1	1,2	ING-INF/07	Strumentazione e misure elettriche	9	C	Nuccio Salvatore	ING-INF/07	CDI	9	9		9		
3	1	1,2	ING-IND/33	Sistemi di distribuzione dell'energia elettrica	9	C	Riva Sanseverino Eleonora	ING-IND/33	CDI	9	9		9		
3	2	3,4	ING-IND/32	Macchine elettriche	9	C	Miceli Rosario	ING-IND/32	CDI	9	9		9		
					57					72	57		54		
<b>Curr energetica e nucleare</b>															
2	2	3,4	ING-IND/19	Principi di ingegneria nucleare	9	C	Vella Giuseppe	ING-IND/19	CDI	9	9		9		
2	2	3,4	ING-IND/33	Componenti e sistemi elettroenergetici	9	A	Campocchia Angelo	ING-IND/33	CDI	9					
2			ING-IND/11	Fonti rinnovabili	9	C	Lo Brano Valerio	ING-IND/11	CDI	9	9		9		
3	1	1,2	ING-IND/10	Energetica	9	C	Morale Massimo	ING-IND/10	CDI	9	9		9		
3	2	3,4	ING-IND/19	Sicurezza ed analisi di rischio	9	C	Castiglia Francesco	ING-IND/19	CDI	9	9		9		
3	2	3,4	ING-IND/10	Gestione dell'energia	9	C	Piacentino Antonio	ING-IND/10	CDR	9	9		9		
3	1	1,2	ING-IND/19	Termoidraulica	9	A	Ciofalo Michele	ING-IND/19	CDI	9					
							Vella Giuseppe	ING-IND/19	CDA						
3	1	1,2	ING-IND/19	Impianti nucleari	6	C	Di Maio Pietro Alessandro	ING-IND/19	CDR	6	6		6		
3	2	3,4	ING-IND/20	Misure nucleari e radioprotezione	6	C	Rizzo Salvatore	ING-IND/20	CDI	6	6		6		
					57					75	57		57		
					162					120	141		102	72,34%	
					162					123	141		105	74,47%	

N.B. Sono stati aggiornati i Docenti con le coperture dell'A.A.2012-2013 dei Docenti a contratto.

Infatti si deve considerare che vi sono due curriculum, "Elettrica" e "Energetica e Nucleare".

Gli insegnamenti comuni ai due curricula, distribuiti tra il primo e il secondo anno, sono 15 (di queste discipline, 5 sono svolte per attività didattiche differenziate per i due profili). Vi sono poi 4 discipline specifiche per il curriculum "Elettrica" e 4 per il curriculum "Energetica e Nucleare".

In questo modo il percorso di ogni singolo studente vede complessivamente - eccettuate le discipline a scelta, le "Altre attività ex Art.10", la "Lingua Inglese" e la prova finale - 19 insegnamenti cui corrispondono altrettanti esami.

#### Distribuzione per fasce

I 23 insegnamenti presenti nel corso sono coperti da 24 docenti, così suddivisi per fasce:

#### - **Professori Ordinari (n. 8):**

Campocchia Angelo, "Componenti e sistemi elettroenergetici", 9 cfu, 2° anno

Cardona Ennio, "Fisica tecnica", 9 cfu, 2° anno

Castiglia Francesco, "Sicurezza ed analisi di rischio", 9 cfu, 3° anno

Ciofalo Michele, per un modulo da 4,5 cfu di "Termoidraulica", 9 cfu, 3° anno

Nuccio Salvatore, "Strumentazione e misure elettriche", 9 cfu, 3° anno

Rizzo Salvatore, "Misure nucleari e radioprotezione", 6 cfu, 3° anno

Santamaria Monica, "Chimica", 9 cfu, 1° anno

Vella Giuseppe, *“Principi di ingegneria nucleare”*, 9 cfu, 2° anno e per un modulo da 4,5 cfu di *“Termoidraulica”*, 9 cfu, 3° anno

**- Professori Associati (n. 6):**

Ala Guido, *“Principi di ingegneria elettrica”*, 9 cfu, 2° anno

La Carrubba Vincenzo, *“Tecnologia generale dei materiali e chimica applicata”*, 6 cfu, 1° anno

Lo Brano Valerio, *“Fonti rinnovabili”*, 6 cfu per il curriculum *“Elettrica”* e 9 cfu per il curriculum *“Energetica e Nucleare”*, 2° anno

Miceli Rosario, *“Macchine elettriche”*, 9 cfu, 3° anno

Morale Massimo, *“Energetica”*, 9 cfu, 3° anno

Riva Sanseverino Eleonora, *“Sistemi di distribuzione dell’energia elettrica”*, 9 cfu, 3° anno

**- Ricercatori (n. 7):**

Barbaro Gaspare, *“Scienza delle costruzioni”*, 9 cfu, 2° anno

Di Dio Vincenzo, per un modulo da 3 cfu di *“Generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili”*, 6 cfu, 3° anno

Di Maio Pietro Alessandro, *“Impianti nucleari”*, 6 cfu, 3° anno

Favuzza Salvatore, per un modulo da 3 cfu di *“Generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili”*, 6 cfu, 3° anno

Ingrassia Tommaso, *“Disegno assistito da calcolatore”*, 9 cfu, 1° anno

Piacentino Antonio, *“Gestione dell’energia”*, 9 cfu, 3° anno

Principato Fabio, *“Fisica II”*, 6 cfu, 1° anno

**- Docenti a contratto (n. 3):**

Caserta Raffaello, *“Analisi matematica”*, 12 cfu, 1° anno

Mangione Alfonso, *“Fisica I”*, 9 cfu, 1° anno

Russo Francesco, *“Geometria”*, 6 cfu, 1° anno

Distribuzione per SSD

Gli stessi 23 insegnamenti coprono un totale di 192 cfu, dei quali (sempre a causa della presenza dei curricula) quelli incontrati da ogni singolo studente sono 159. A questi, ovviamente, si aggiungono 12 cfu di materie a scelta dello studente, 3 cfu di *“Altre attività ex Art. 10”*, 3 cfu di *“Lingua Inglese”* e 3 cfu per la prova finale, per un totale di 180.

I 192 cfu complessivamente erogati sono suddivisi per i 16 SSD interessati come segue. Sono indicati anche i cfu di ciascun SSD che uno studente può incontrare nel suo percorso individuale, (il primo numero in parentesi si riferisce al curriculum *“Elettrica”* e il secondo al curriculum *“Energetica e Nucleare”*).

- CHIM/07 \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_cfu (9 - 9)
- FIS/01 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_cfu (6 - 6)
- FIS/03 \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_cfu (9 - 9)
- ICAR/08 \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_cfu (9 - 9)
- ING-IND/10 \_\_\_\_ 27 \_\_\_cfu (18 - 27)
- ING-IND/11 \_\_\_\_ 9 \_\_\_cfu (6 - 9)
- ING-IND/15 \_\_\_\_ 9 \_\_\_cfu (9 - 9)
- ING-IND/19 \_\_\_\_ 33 \_\_\_cfu (18 - 33)
- ING-IND/20 \_\_\_\_ 6 \_\_\_cfu (0 - 6)
- ING-IND/22 \_\_\_\_ 6 \_\_\_cfu (6 - 6)
- ING-IND/31 \_\_\_\_ 9 \_\_\_cfu (9 - 9)
- ING-IND/32 \_\_\_\_ 15 \_\_\_cfu (15 - 0)

- ING-IND/33 \_\_\_\_ 18 \_\_\_cfu (18 - 9)
- ING-INF/07 \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_cfu (9 - 0)
- MAT/03 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_cfu (6 - 6)
- MAT/05 \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_cfu (12 - 12)

#### Distribuzione per tipologia di copertura

Per i 192 cfu complessivamente erogati nell'ambito del corso, le tipologie di copertura sono le seguenti:

- 115,5 cfu come Compito Didattico Istituzionale di Professori Ordinari o Associati (CDI);
- 4,5 cfu come Compito Didattico Aggiuntivo di Professori Ordinari (CDA);
- 45 cfu come Compito Didattico Ricercatori (CDR);
- 27 cfu come contratto esterno (con docenti a contratto).

#### Congruenza SSD docente - SSD disciplina

Sempre sul totale dei 192 cfu erogati nell'ambito del corso, il SSD del docente coincide con quello della disciplina per 147 cfu (ca. il 77%). Gli insegnamenti per i quali tale condizione non è verificata sono quelli di:

“*Analisi matematica*” (SSD MAT/05, 12 cfu), coperta per contratto esterno;

“*Fisica I*” (SSD FIS/03, 9 cfu), coperta per contratto esterno;

“*Geometria*” (SSD MAT/03, 6 cfu), coperta per contratto esterno;

“*Chimica*” (SSD CHIM/07, 9 cfu), coperta per Compito Didattico Istituzionale da un docente del SSD ING-IND/23;

“*Fisica II*” (SSD FIS/01, 9 cfu), coperta per Compito Didattico Ricercatore da un docente del SSD FIS/03 (si tenga comunque conto che nelle nuove linee di accreditamento per le discipline di base si considerano equipollenti tra loro tutti gli SSD del macrosettore, i.e. FIS/03 equivale a FIS/01);

“*Generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili*” (SSD ING-IND/32, 6 cfu), coperta per Compito Didattico Ricercatore da un docente di ING-IND/33 per un modulo di 3 cfu.

Nel percorso individuale di uno studente, secondo il curriculum prescelto, la percentuale di cfu coperti da docenti inquadrati nello stesso SSD della disciplina può oscillare fra quindi tra il 72% (114/159 per “Elettrica”) e il 74% (117/159 per “Energetica e Nucleare”).

L'analisi *ex-ante* evidenzia che:

- tutti gli insegnamenti, salvo tre di base per complessivi 27 cfu, sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo;
- due insegnamenti per complessivi 12 cfu, peraltro uno è un modulo di insegnamento per 3 cfu, sono coperti da due docenti di ruolo afferente ad altri settori scientifici-disciplinare;
- i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono pertanto ampiamente soddisfatti;
- il requisito relativo alla copertura di almeno 90 cfu con docenti strutturati è abbondantemente soddisfatto.

Pertanto la qualificazione dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente secondo quanto disposto dalle vigenti normative e disposizioni di legge.

Per completare l'indagine si è proceduto anche ad un'analisi *ex-post* della qualificazione dei docenti basata sulle risposte contenute nei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sulla didattica. In particolare, per verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da

parte del docente, sono state considerate le risposte che gli studenti hanno dato alla domanda: “*il docente espone gli argomenti in modo chiaro?*”. I risultati sono riportati nella Tabella 3 nella quale sono state omesse le denominazioni degli insegnamenti.

**Tabella 3. Analisi dei questionari di valutazione dell’opinione degli studenti sulla chiarezza dei docenti del Corso di Laurea in Ingegneria dell’Energia**

inseg.	cod. corso	n.q.v. r.	il docente espone gli argomenti in modo chiaro?							
			per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	chiarezza
475	2089	21				33,33	33,33	33,33		<b>100%</b>
476	2089	20		40,00	20,00		20,00	20,00		<b>40%</b>
477	2089	50			7,69	15,38	38,46	38,46		<b>92%</b>
478	2089	16			3,13	28,13	37,50	31,25		<b>97%</b>
479	2089	12				50,00	30,00	20,00		<b>100%</b>
480	2089	12				20,00	40,00	40,00		<b>100%</b>
481	2089	12				25,00	50,00	25,00		<b>100%</b>
482	2089	30	10,00		10,00	30,00	25,00	25,00		<b>80%</b>
483	2089	9				80,00	20,00			<b>100%</b>
484	2089	42				83,33	16,67			<b>100%</b>
485	2089	53		3,23	6,45	51,61	19,35	19,35		<b>90%</b>
486	2089	20				60,00		20,00	20,00	<b>100%</b>
487	2089	23	5,00		10,00	20,00	25,00	40,00		<b>85%</b>
488	2089	4				50,00	25,00	25,00		<b>100%</b>
489	2089	3				33,33		66,67		<b>100%</b>
490	2089	2	50,00				50,00			<b>50%</b>
491	2089	2			100,00					<b>0%</b>
492	2089	1				100,00				<b>100%</b>
									<b>media</b>	<b>85%</b>
									<b>dev.stan d.</b>	<b>28%</b>

n.q.v. r. numero questionari validi raccolti

Nelle colonne sono riportate le distribuzioni percentuali delle risposte valide e di quelle nulle. Per ogni insegnamento il parametro indicato come “*chiarezza*” è ottenuto dal rapporto tra la somma delle percentuali delle risposte “*abbastanza*”, “*molto*” e “*moltissimo*” e il totale delle percentuali delle risposte, non nulle, fornite dagli studenti per l’insegnamento valutato. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte “*per niente*”, “*appena*” e “*poco*”. Al contrario il parametro di chiarezza raggiunge il valore massimo, che è pari a uno, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di “*abbastanza*”, “*molto*” e “*moltissimo*”.

La Tabella 3 evidenzia una media dell’85% su un massimo del 100%; il dato dimostra un’ottima capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all’interno degli insegnamenti. Si nota solo la criticità di due insegnamenti che si discostano in maniera evidente dalla media. A questo riguardo si deve riportare che, avendo per taluni insegnamenti un campione di schede di valutazione **statisticamente irrilevanti**, i risultati di sintesi non possono ritenersi attendibili.

Per questo motivo nella tabella in questione, e in tutte quelle seguenti, si riporta sempre il numero di schede valide raccolte, per poter consentire al lettore di stimare il grado di attendibilità statistica del dato.

Non sempre i dati sono chiaramente attribuibili ad un solo insegnamento. È opportuno segnalare una maggiore “leggibilità” dei dati raccolti.

### 6.C.2. Metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Per esaminare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino, nonché dei materiali e degli ausili didattici, si è eseguita un’analisi *ex-ante* delle schede di trasparenza degli insegnamenti e un’analisi *ex-post* basata sulle risposte contenute nei questionari di valutazione dell’opinione degli studenti sulla didattica.

L’analisi *ex-ante* è volta a verificare che le schede di trasparenza degli insegnamenti prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere e in particolare:

- *Conoscenza e capacità di comprensione (A)*: il corso prevede lezioni frontali e seminari, l’uso di libri di testo avanzati, lo studio di temi d’avanguardia e di ricerca, l’analisi di casi studio, etc.;
- *Conoscenza e capacità di comprensione applicate (B)*: il corso prevede lo svolgimento di esercitazioni, l’elaborazione di progetti, l’utilizzo di elaboratori, software specialistico, etc.;
- *Autonomia di giudizio (C)*: il corso stimola l’integrazione delle conoscenze utili alla gestione di problemi complessi, la formulazione di giudizi sulla base dei dati disponibili e la riflessione sulle responsabilità collegate all’applicazione delle conoscenze e dei giudizi;
- *Abilità comunicative (D)*: il corso prevede che gli studenti presentino, prevalentemente durante le esercitazioni, domande e approfondimenti al fine di sviluppare la capacità di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le loro conoscenze, idee, e conclusioni a interlocutori specialisti e non specialisti;
- *Capacità di apprendere (E)*: il corso prevede delle occasioni (presentazione di esercitazioni, discussione in aula, etc.) attraverso le quali è possibile accrescere la capacità di apprendimento e stimolare lo studio auto-diretto o autonomo degli studenti.

Nella Tabella 4 sono riportati i dati ricavati dalle schede di trasparenza relativamente al livello di adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza adottati.

**Tabella 4. Adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza**

Denominazione della Materia	Metodologie di trasmissione della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Analisi matematica	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Chimica	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Disegno assistito da calcolatore	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula- Utilizzo di computer	Sì - Elementi di disegno CAD	Sì	Sì
Fisica 1	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Fisica 2	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì

Denominazione della Materia	Metodologie di trasmissione della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Geometria	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Tecnologie generali dei materiali e chimica applicata	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula e in laboratorio	Sì	Sì	Sì
Componenti e sistemi elettroenergetici	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Fisica tecnica	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Principi di ingegneria elettrica	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Principi di ingegneria nucleare	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Scienza delle costruzioni	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Sicurezza e analisi di rischio	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Energetica	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Gestione dell'energia	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Impianti nucleari	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Macchine	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Misure nucleari e radioprotezione	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Sistemi di distribuzione dell'energia elettrica	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Strumentazione e misure elettriche	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula e in laboratorio	Sì	Sì	Sì

Denominazione della Materia	Metodologie di trasmissione della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Termoidraulica	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula	Sì	Sì	Sì
Macchine elettriche	Sì - Lezioni frontali	Sì - Esercitazioni in aula e in laboratorio - Visite in campo	Sì - Elaborazione di relazioni tecniche	Sì	Sì

Si osserva che, salvo alcuni casi nei quali il dato relativo all'autonomia di giudizio non è correttamente indicato, la maggior parte delle schede di trasparenza mostra un buon livello di adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza adottati

Nella successiva Tabella 5 sono riportati i dati ricavati dalle schede di trasparenza per quanto attiene ai materiali e ausili didattici forniti agli studenti e all'adeguatezza del carico per le attività didattiche assistite.

**Tabella 5. Materiali e ausili didattici - Carico didattico**

DENOMINAZIONE DELLA MATERIA	Materiali e ausili didattici	Carico didattico		
		cfu	Ore	Ore/cfu
Analisi matematica	Libri di testo	12	120	10,00
Chimica	Libri di testo	9	74	8,22
Disegno assistito da calcolatore	Libri di testo - Norme UNI	9	110	12,22
Fisica 1	Libri di testo	9	96	10,67
Fisica 2	Libri di testo	6	70	11,67
Geometria	Libri di testo	6	60	10,00
Tecnologie generali dei materiali e chimica applicata	Libri di testo - Dispense	6	60	10,00
Componenti e sistemi elettroenergetici	Libri di testo - Dispense	9	100	11,11
Fisica tecnica	Libri di testo - Dispense	9	100	11,11
Principi di ingegneria elettrica	Libri di testo	9	90	10,00
Principi di ingegneria nucleare	Libri di testo - Dispense	9	80	8,89
Scienza delle costruzioni	Libri di testo - Dispense	9	90	10,00
Sicurezza e analisi di rischio	Libri di testo - Dispense	9	90	10,00
Energetica	Libri di testo - Dispense	9	90	10,00
Gestione dell'energia	Libri di testo - Dispense	9	83	9,22
Impianti nucleari	Libri di testo - Dispense	6	55	9,17
Macchine	Libri di testo	9	90	10,00
Misure nucleari e radioprotezione	Libri di testo	6	70	11,67



Sistemi di distribuzione dell'energia elettrica	Libri di testo - Dispense	9	90	10,00
Strumentazione e misure elettriche	Libri di testo - Dispense	9	90	10,00
Termoidraulica	Libri di testo - Dispense	6	55	9,17
Macchine elettriche	Libri di testo	9	90	10,00

Dall'esame della Tabella 5, appare chiaro che il materiale e gli ausili didattici forniti agli studenti sono sufficienti e adatti alla specifica tipologia di insegnamento.

Per verificare che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti formativi universitari acquisiti dallo studente, nella Tabella 5 sono stati riportati il numero di cfu e le ore di attività didattiche assistite indicati nelle schede di trasparenza degli insegnamenti. Poiché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina, si è proceduto a verificare che il numero complessivo di ore evidenziate nelle schede di trasparenza dell'insegnamento fosse compreso tra i valori di 8 ore  $\times$  cfu e 10 ore  $\times$  cfu, comunemente assunti dalla Facoltà di Ingegneria.

Il parametro ore/cfu indicato nella Tabella 5 indica che, con la sola eccezione di cinque insegnamenti, il carico didattico richiesto rientra entro i limiti fissati ed è pertanto da considerarsi adeguato al numero di crediti acquisibili. Per i cinque insegnamenti segnalati, si deve tenere presente una componente significativa di ore destinate ad attività di laboratorio e/o grafica.

In analogia a quanto fatto nell'analisi della qualificazione dei docenti si è proceduto anche a un esame *ex-post* utilizzando le risposte contenute nei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sulla didattica. In particolare sono state considerate le risposte che gli studenti hanno dato alle domande:

- il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?*
- il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento?*
- le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc.) sono utili ai fini dell'apprendimento?*

I risultati sono riportati nella Tabelle 6, 7 e 8.

Nella Tabella 6 nell'ultima colonna delle tabelle è riportato un parametro di valutazione sintetico che varia da zero al cento per cento. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte "abbastanza", "molto" e "moltissimo". Al contrario il parametro raggiunge il valore massimo, che è pari al cento per cento, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di "per niente", "appena" e "poco".

**Tabella 6. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'adeguatezza del carico di studio richiesto**

Tabella 6.			il carico di studio richiesto da questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?							
inseg.	cod. corso	n.q.v. r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	carico di studio <u>non</u> <u>eccessivo</u> <u>o</u>
475	2089	21	16,67		33,33		16,67	16,67	16,67	<b>50%</b>
476	2089	20			40,00	40,00	20,00			<b>40%</b>

Tabella 6.			il carico di studio richiesto da questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?							
inseg.	cod. corso	n.q.v. r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	carico di studio <u>non eccessivo</u>
477	2089	50	15,38	7,69	7,69	38,46	23,08	7,69		31%
478	2089	16	12,50	12,50	15,63	28,13	18,75	9,38	3,13	42%
479	2089	12		20,00	10,00	60,00		10,00		30%
480	2089	12		20,00	20,00	20,00		40,00		40%
481	2089	12				75,00	25,00			
482	2089	30	10,00	5,00	35,00	10,00	30,00	10,00		50%
483	2089	9	20,00		20,00	40,00		20,00		40%
484	2089	42			16,67	33,33	33,33	16,67		17%
485	2089	53	35,48	16,13	16,13	22,58	3,23	3,23	3,23	70%
486	2089	20		20,00		60,00			20,00	25%
487	2089	23	20,00	30,00	20,00	20,00		5,00	5,00	74%
488	2089	4	25,00	25,00				25,00	25,00	67%
489	2089	3			33,33		33,33	33,33		33%
490	2089	2				50,00	50,00			
491	2089	2			50,00	50,00				50%
492	2089	1							100,00	
									<b>media</b>	<b>39%</b>
									<b>dev.stan d.</b>	<b>22%</b>

n.q.v. r. numero questionari validi raccolti

Nelle Tabelle 7 e 8 nell'ultima colonna delle tabelle è riportato un parametro di valutazione sintetico che varia da zero al cento per cento. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte "per niente", "appena" e "poco". Al contrario il parametro raggiunge il valore massimo, che è pari al cento per cento, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di "abbastanza", "molto" e "moltissimo".

**Tabella 7. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'adeguatezza del materiale didattico**

Tabella 7.			il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento?							
inseg.	cod. corso	n.q.v. r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	materiale didattico
475	2089	21	16,67	16,67		16,67	16,67	33,33		67%
476	2089	20		40,00	20,00	40,00				40%
477	2089	50			7,69	23,08	23,08	46,15		92%
478	2089	16		6,25	6,25	53,13	28,13	6,25		88%
479	2089	12			10,00	60,00	30,00			90%
480	2089	12			20,00	20,00	20,00	40,00		80%
481	2089	12			12,50	50,00	12,50	25,00		88%

<b>Tabella 7.</b>			<b>il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento?</b>							
<b>inseg.</b>	<b>cod. corso</b>	<b>n.q.v. r.</b>	<b>per niente</b>	<b>appena</b>	<b>poco</b>	<b>abbastanza</b>	<b>molto</b>	<b>moltissimo</b>	<b>risposte nulle</b>	<b>materiale didattico</b>
482	2089	30	5,00	5,00	20,00	40,00	15,00	15,00		70%
483	2089	9			60,00	40,00				40%
484	2089	42				66,67	16,67	16,67		100%
485	2089	53	6,45	6,45	22,58	38,71	16,13	9,68		65%
486	2089	20				60,00		20,00	20,00	100%
487	2089	23	10,00	5,00	20,00	25,00	30,00	10,00		65%
488	2089	4				25,00	50,00	25,00		100%
489	2089	3				33,33	66,67			100%
490	2089	2	50,00					50,00		50%
491	2089	2	50,00			50,00				50%
492	2089	1							100,00	
									<b>media</b>	<b>75%</b>
									<b>dev.stand.</b>	<b>21%</b>

n.q.v. numero questionari validi raccolti  
r.

**Tabella 8. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'utilità delle attività didattiche integrative**

Tabella 8.			le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc.) sono utili ai fini dell'apprendimento? (se non sono previste attività integrative, rispondere non previste)								
inseg.	cod. corso	n.q.v.r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	non previste	risposte nulle	utilità esercitazioni
475	2089	21	16,67					33,33	50,00		33%
476	2089	20				40,00		40,00	20,00		80%
477	2089	50				15,38	15,38	69,23			100%
478	2089	16		3,13	6,25	21,88	15,63	9,38	37,50	6,25	50%
479	2089	12			10,00	30,00	50,00	10,00			90%
480	2089	12						20,00	80,00		20%
481	2089	12			12,50	50,00	25,00	12,50			88%
482	2089	30	5,00	10,00	5,00	25,00	25,00	10,00	20,00		60%
483	2089	9				20,00	40,00	20,00	20,00		80%
484	2089	42				33,33	16,67	33,33	16,67		83%
485	2089	53	9,68	19,35	6,45	16,13	19,35	3,23	19,35	6,45	41%
486	2089	20				20,00		40,00	20,00	20,00	75%
487	2089	23	5,00		5,00	30,00	25,00	20,00	15,00		75%
488	2089	4						75,00		25,00	100%
489	2089	3					33,33	33,33	33,33		67%
490	2089	2			50,00			50,00			50%
491	2089	2				50,00	50,00				100%
492	2089	1							100,00		
										<b>media</b>	<b>66%</b>
										<b>dev.stand.</b>	<b>29%</b>

n.q.v.r. numero questionari validi raccolti

Con riferimento alla Tabella 8, osserviamo che le risposte fornite dagli studenti, in particolare alla voce “non previste”, indicano chiaramente una cattiva interpretazione della domanda da parte degli stessi. Si segnala pertanto l’opportunità che in futuro, ove si ritenga di riproporre la domanda, si presenti la stessa in maniera più chiara evitando ambiguità interpretative.

La Tabella 6 evidenzia una media del 39% su un massimo di 100; il dato dimostra che gli studenti ritengono quasi sempre eccessivo il carico di studio richiesto. Poiché è stato verificato che il numero delle ore di attività didattiche assistite è generalmente in linea con i crediti acquisibili, gli studenti percepiscono come troppo elevato il carico di ore di studio personale.

Le Tabelle 7 e 8 mostrano rispettivamente una media del 75% e del 66% su un massimo di 100; questi valori indicano che gli studenti valutano molto positivamente l’adeguatezza del materiale didattico, indicato e fornito, e l’utilità delle attività didattiche integrative.

### 6.C.3. Aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell’attività didattica

L’analisi riguardante le aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell’attività didattica è stata effettuata utilizzando le risposte contenute nei questionari di valutazione dell’opinione degli studenti sulla didattica. In particolare sono state considerate le risposte che gli studenti hanno dato alle domande:

- le aule in cui si svolgono le lezioni dell’insegnamento sono adeguate (si vede, si sente, si trova posto)?
- i locali e le attrezzature per le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc.) sono adeguati?

I risultati sono riportati nelle Tabelle 9 e 10. Anche in questo caso nell'ultima colonna delle tabelle è riportato un parametro di valutazione sintetico che varia da zero a uno. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte "Per niente", "Appena" e "Poco". Al contrario il parametro raggiunge il valore massimo, che è pari a uno, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di "Abbastanza", "Molto" e "Moltissimo".

**Tabella 9. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'adeguatezza delle aule in cui si svolgono le lezioni dell'insegnamento**

Tabella 9.			le aule in cui si svolgono le lezioni dell'insegnamento sono adeguate (si vede, si sente, si trova posto)?								
inseg.	cod. corso	n.q.v. r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	aule	
475	2089	21	16,67			16,67	33,33	33,33		83%	
476	2089	20				60,00	20,00	20,00		100%	
477	2089	50			7,69	23,08	38,46	30,77		92%	
478	2089	16	9,38	6,25	9,38	40,63	34,38			75%	
479	2089	12			30,00	50,00	20,00			70%	
480	2089	12				20,00	40,00	40,00		100%	
481	2089	12		12,50	25,00	50,00	12,50			63%	
482	2089	30			5,00	40,00	25,00	30,00		95%	
483	2089	9			40,00	40,00	20,00			60%	
484	2089	42				66,67	16,67	16,67		100%	
485	2089	53	12,90	6,45		35,48	32,26	12,90		81%	
486	2089	20			20,00	20,00	40,00		20,00	75%	
487	2089	23	10,00	10,00	30,00	30,00	5,00	15,00		50%	
488	2089	4	25,00	25,00		25,00	25,00			50%	
489	2089	3	33,33		33,33			33,33		33%	
490	2089	2				50,00		50,00		100%	
491	2089	2				50,00		50,00		100%	
492	2089	1							100,00		
										<b>media</b>	<b>78%</b>
										<b>dev.stan d.</b>	<b>21%</b>

n.q.v. r. numero questionari validi raccolti

**Tabella 10. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'adeguatezza dei locali e delle attrezzature per le attività didattiche integrative**

Tabella 10.			i locali e le attrezzature per le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...) sono adeguati? (se non sono previste attività didattiche integrative, rispondere "non previste")								
inseg.	cod. corso	n.q.v.r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	non previste	risposte nulle	attrezzature
475	2089	21	16,67					33,33	50,00		33%
476	2089	20	20,00			20,00		40,00	20,00		60%
477	2089	50				15,38	23,08	61,54			100%
478	2089	16	3,13	6,25	6,25	18,75	12,50	9,38	37,50	6,25	43%
479	2089	12	10,00		10,00	30,00	50,00				80%
480	2089	12						20,00	80,00		20%
481	2089	12			12,50	50,00	25,00	12,50			88%
482	2089	30	5,00	5,00	5,00	30,00	20,00	10,00	20,00	5,00	63%

Tabella 10.			i locali e le attrezzature per le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...) sono adeguati? (se non sono previste attività didattiche integrative, rispondere "non previste")								
inseg.	cod. corso	n.q.v.r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	non previste	risposte nulle	attrezzature
483	2089	9				20,00	40,00	20,00	20,00		80%
484	2089	42				33,33	16,67	33,33	16,67		83%
485	2089	53	12,90	25,81	6,45	12,90	16,13		22,58	3,23	30%
486	2089	20				20,00		40,00	20,00	20,00	75%
487	2089	23	10,00		5,00	30,00	20,00	20,00	15,00		70%
488	2089	4			25,00			50,00		25,00	67%
489	2089	3					33,33	33,33	33,33		67%
490	2089	2			50,00			50,00			50%
491	2089	2				100,00					100%
492	2089	1							100,00		
										<b>media</b>	<b>62%</b>
										<b>dev.stand.</b>	<b>28%</b>

n.q.v.r. numero questionari validi raccolti

Le considerazioni espresse nella valutazione dei dati riportati nella Tabella 8, sono sostanzialmente valide anche per i dati riportati nella Tabella 10, con particolare riferimento alla risposta "non previste".

La valutazione che emerge dall'analisi dei questionari compilati dagli studenti per quel che attiene l'adeguatezza delle aule in cui si svolgono le lezioni e dei locali e delle attrezzature per le attività didattiche integrative è positiva. Si rileva comunque una significativa percentuale di risposte non previste nel questionario.

### PROPOSTE:

In base all'analisi effettuata si può affermare che il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia soddisfa ampiamente i requisiti di qualità e di copertura previsti dalle vigenti direttive e disposizioni di legge e presenta un'elevata qualificazione dei docenti.

Per il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia può essere espresso un giudizio positivo sui metodi di trasmissione della conoscenza attualmente utilizzati. Per il continuo miglioramento della qualità, si suggeriscono le seguenti azioni:

- verificare le schede di trasparenza per eliminare le eventuali omissioni sulle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito all'obiettivo attinente all'autonomia di giudizio;
- stimolare nei docenti la redazione di schede di trasparenza nelle quali venga indicato, in modo più esplicito e operativo, come si perseguono durante il corso gli obiettivi indicati nei descrittori di Dublino;
- identificare le origini della percezione di eccessivo carico didattico avvertita dagli studenti ed eventualmente provvedere con i docenti interessati ad una rimodulazione del carico didattico dei corsi;
- discutere con i docenti i casi di criticità evidenziati dagli studenti relativamente all'adeguatezza del materiale didattico indicato e all'utilità delle attività didattiche integrative.

L'analisi *ex-post*, basata sulle risposte contenute nei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sulla didattica, rileva una soddisfazione degli studenti rispetto all'adeguatezza delle aule e delle attrezzature didattiche.

## 6.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi

### ANALISI

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita *ex-ante* attraverso le schede di trasparenza degli insegnamenti. L'obiettivo perseguito è quello di analizzare se i metodi di accertamento adottati nei vari corsi sono tali da consentire la verifica del raggiungimento degli obiettivi formativi indicati dai descrittori di Dublino:

- conoscenza e capacità di comprensione (A);
- conoscenza e capacità di comprensione applicate (B);
- autonomia di giudizio (C);
- abilità comunicative (D);
- capacità di apprendere (E).

Nella Tabella 11 sono riportati i metodi di accertamento impiegati nei vari corsi di insegnamento.

**Tabella 11. Metodi di accertamento delle conoscenze**

<b>Tabella 11.</b>	<b>Metodologie di accertamento della conoscenza</b>				
<b>Denominazione della Materia</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Analisi matematica	Sì - Esame orale	Sì - Esame scritto		Sì - Esame orale	
Chimica	Sì - Esame orale	Sì - Esame scritto	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Disegno assistito da calcolatore	Sì - Esame orale	Sì - Prova grafica	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Fisica 1	Sì - Esame orale	Sì - Esame scritto	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Fisica 2	Sì - Esame orale	Sì - Esame scritto	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Geometria	Sì - Esame orale	Sì - Esame scritto	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Tecnologie generali dei materiali e chimica applicata	Sì - Esame orale	Sì - Esame scritto	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Componenti e sistemi elettroenergetici	Sì - Esame orale	Sì - Esame scritto	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Fisica tecnica	Sì - Esame orale	Sì - Esercitazione in itinere	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Principi di ingegneria elettrica	Sì - Esame orale	Sì - Esame scritto	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Principi di ingegneria nucleare	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Scienza delle costruzioni	Sì - Esame orale	Sì - Esame scritto	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Sicurezza e analisi di rischio	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Energetica	Sì - Esame orale	Sì - Elaborazione tesine	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale

<b>Tabella 11.</b>	<b>Metodologie di accertamento della conoscenza</b>				
<b>Denominazione della Materia</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Gestione dell'energia	Sì - Esame orale	Sì - Elaborazione tesine	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Impianti nucleari	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Macchine	Sì - Esame orale	Sì - Esame scritto	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Misure nucleari e radioprotezione	Sì - Esame orale	Sì - Esame scritto (test)	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Sistemi di distribuzione dell'energia elettrica	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Strumentazione e misure elettriche	Sì - Esame orale	Sì - Esame pratico	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Termoidraulica	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale
Macchine elettriche	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale	Sì - Esame orale

L'analisi della Tabella 11 evidenzia per tutti gli insegnamenti l'utilizzo di metodologie di esame tali da consentire l'accertamento di tutte le conoscenze e abilità indicate dai descrittori di Dublino.

#### **PROPOSTE:**

In base all'analisi effettuata si può affermare che il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia utilizza metodi di accertamento delle conoscenze acquisite validi e idonei a conseguire l'obiettivo. In particolare si osserva il generale e opportuno impiego dell'esame orale considerato dai Docenti del Corso di Laurea come il metodo più completo per verificare il reale trasferimento delle conoscenze e il grado di maturità culturale raggiunto dagli studenti.

Tuttavia, ai fini del miglioramento continuo, si propone al Corso di Laurea:

- qualora non previsto, di integrare l'esame orale con la verifica della conoscenza e capacità di comprensione applicate da realizzarsi nelle forme ritenute più idonee e compatibili con la natura dell'insegnamento (ad esempio: esecuzione di un esercizio, risoluzione di un problema o altra applicazione pratica).

#### **6.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

##### **ANALISI**

In attesa dell'avvio delle nuove procedure per la rilevazione dell'opinione degli studenti, dei laureandi e dei laureati sulla didattica e sui servizi di supporto ad essa correlati, l'analisi sulla gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti è riferita alla rilevazione dell'opinione degli studenti sulla didattica effettuata dall'Università degli Studi di Palermo con riferimento all'A.A. 2010-2011.

A parte le informazioni generali riguardanti il Corso di Studio e i dati dello studente, nonché l'adeguatezza delle infrastrutture, il questionario sottoposto agli studenti comprende una serie di domande attinenti:

- all'organizzazione del Corso di Studio;



- all'organizzazione dell'insegnamento;
- all'interesse e soddisfazione.

### 6.F.1. Organizzazione del Corso di Studio

Le domande riguardanti questa parte del questionario sono:

- a) *il carico di studio complessivo degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento (bimestre, trimestre, semestre, ecc.) è accettabile?*
- b) *l'organizzazione complessiva (orario, esami, intermedi e finali) degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento (bimestre, trimestre, semestre, ecc.) è accettabile?*

I risultati sono riportati nella Tabelle 12 e 13. Nell'ultima colonna delle tabelle è riportato un parametro di valutazione sintetico che varia dallo zero al cento per cento. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte "Per niente", "Appena" e "Poco". Al contrario il parametro raggiunge il valore massimo, che è pari a cento, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di "Abbastanza", "Molto" e "Moltissimo".

**Tabella 12. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia**

Tabella 12.			il carico di studio complessivo degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento (bimestre, trimestre, semestre, ecc.) è accettabile?							
inseg.	cod. corso	n.q.v. r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	carico semestre
475	2089	21	16,67		33,33	16,67	33,33			50%
476	2089	20	20,00			80,00				80%
477	2089	50	23,08	15,38	23,08	38,46				38%
478	2089	16		3,13	6,25	65,63	18,75	6,25		91%
479	2089	12			10,00	90,00				90%
480	2089	12		20,00	20,00	20,00	40,00			60%
481	2089	12	12,50	12,50	50,00	25,00				25%
482	2089	30		10,00	10,00	50,00	20,00	10,00		80%
483	2089	9			60,00	40,00				40%
484	2089	42	33,33	16,67	16,67	33,33				33%
485	2089	53	6,45	12,90	16,13	35,48	16,13	12,90		65%
486	2089	20				60,00		20,00	20,00	100%
487	2089	23		10,00	40,00	40,00	10,00			50%
488	2089	4		25,00	50,00		25,00			25%
489	2089	3	66,67		33,33					
490	2089	2	50,00			50,00				50%
491	2089	2		50,00		50,00				50%
492	2089	1	100,00							
									<b>media</b>	<b>51%</b>
									<b>dev.stan d.</b>	<b>29%</b>

n.q.v. r. numero questionari validi raccolti

**Tabella 13. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti  
sull'organizzazione  
del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia**

Tabella 13.			l'organizzazione complessiva (orario, esami, intermedi e finali) degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento (bimestre, trimestre, semestre, ecc.) è accettabile?								
inseg.	cod. corso	n.q.v. r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	organizz.	
475	2089	21				33,33	50,00	16,67		100%	
476	2089	20		20,00	20,00	20,00	40,00			60%	
477	2089	50		23,08	7,69	46,15	7,69	15,38		69%	
478	2089	16	9,38	6,25	15,63	56,25	9,38	3,13		69%	
479	2089	12			10,00	70,00	20,00			90%	
480	2089	12	20,00			20,00	40,00	20,00		80%	
481	2089	12			50,00	50,00				50%	
482	2089	30	5,00	5,00	10,00	50,00	20,00	10,00		80%	
483	2089	9		20,00	40,00	40,00				40%	
484	2089	42			16,67	83,33				83%	
485	2089	53	3,23	12,90	19,35	38,71	19,35	6,45		65%	
486	2089	20		20,00		60,00			20,00	75%	
487	2089	23	5,00	10,00	15,00	45,00	20,00	5,00		70%	
488	2089	4			25,00	50,00		25,00		75%	
489	2089	3	33,33	33,33		33,33				33%	
490	2089	2	50,00				50,00			50%	
491	2089	2			50,00	50,00				50%	
492	2089	1	100,00								
										<b>media</b>	<b>63%</b>
										<b>dev.stan d.</b>	<b>24%</b>

n.q.v. numero questionari validi raccolti  
r.

Le Tabelle 12 e 13 evidenziano dei valori medi pari, rispettivamente al 51% e 63%. La distribuzione del dato non è però uniforme e presenta variazioni significative con gli insegnamenti e quindi con periodi nei quali gli insegnamenti vengono svolti. Ciò indica che gli studenti non attribuiscono a tutti i periodi di riferimento il medesimo livello di organizzazione degli insegnamenti e probabilmente percepiscono i carichi di studio come eccessivi proprio perché sono ripartiti in modo non bene equilibrato durante l'intero anno didattico.

Valgono ancora le considerazioni riportate in precedenza e in particolare per l'inaffidabile significatività dei dati quando il numero dei questionari compilati è veramente esiguo.

### 6.F.2. Organizzazione dell'insegnamento

In questa parte del questionario sono contenute le seguenti domande:

- c) *le modalità dell'esame sono state definite in modo chiaro?*
- d) *gli orari di svolgimento delle attività didattiche sono stati rispettati?*
- e) *il personale docente è effettivamente reperibile per chiarimenti e spiegazioni?*
- f) *le conoscenze preliminari da te possedute sono risultate sufficienti per la comprensione degli argomenti trattati?*
- g) *il Docente stimola/motiva l'interesse verso la disciplina?*

I risultati sono riportati nella Tabelle 14, 15, 16, 17 e 18. Anche in questo caso nell'ultima colonna delle tabelle è riportato un parametro di valutazione sintetico che varia da zero al 100%. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte "Per niente", "Appena" e "Poco". Al contrario il parametro raggiunge il valore massimo, che è pari a uno, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di "Abbastanza", "Molto" e "Moltissimo".

**Tabella 14. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia**

Tabella 14.			le modalità dell'esame sono state definite in modo chiaro?							
inseg.	cod. corso	n.q.v. r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	modalità esame
475	2089	21		33,33			50,00	16,67		67%
476	2089	20				60,00	20,00	20,00		100%
477	2089	50				23,08	23,08	53,85		100%
478	2089	16				34,38	40,63	25,00		100%
479	2089	12				70,00	20,00	10,00		100%
480	2089	12				20,00	40,00	40,00		100%
481	2089	12	12,50			62,50	12,50	12,50		88%
482	2089	30	5,00	5,00	20,00	35,00	20,00	15,00		70%
483	2089	9				60,00	20,00	20,00		100%
484	2089	42				50,00	33,33	16,67		100%
485	2089	53			3,23	12,90	12,90	70,97		97%
486	2089	20		20,00		40,00	20,00		20,00	75%
487	2089	23			5,00	15,00	30,00	50,00		95%
488	2089	4					50,00	50,00		100%
489	2089	3				66,67	33,33			100%
490	2089	2				50,00		50,00		100%
491	2089	2				100,00				100%
492	2089	1							100,00	
									<b>media</b>	<b>94%</b>
									<b>dev.stan d.</b>	<b>12%</b>

n.q.v. r. numero questionari validi raccolti

**Tabella 15. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia**

Tabella 15.			gli orari di svolgimento delle attività didattiche sono stati rispettati?							
inseg.	cod. corso	n.q.v. r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	rispetto orari
475	2089	21				16,67		83,33		100%
476	2089	20	20,00			20,00	40,00	20,00		80%
477	2089	50					38,46	61,54		100%
478	2089	16				9,38	43,75	46,88		100%
479	2089	12				10,00	60,00	30,00		100%

Tabella 15.			gli orari di svolgimento delle attività didattiche sono stati rispettati?							
inseg.	cod. corso	n.q.v. r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	rispetto orari
480	2089	12					40,00	60,00		100%
481	2089	12				37,50	50,00	12,50		100%
482	2089	30		5,00		30,00	25,00	40,00		95%
483	2089	9				20,00	20,00	60,00		100%
484	2089	42			16,67	33,33	33,33	16,67		83%
485	2089	53		6,45	16,13	22,58	29,03	25,81		77%
486	2089	20		20,00		20,00	20,00	20,00	20,00	75%
487	2089	23		5,00		50,00	20,00	25,00		95%
488	2089	4			25,00		25,00	25,00	25,00	67%
489	2089	3	66,67				33,33			33%
490	2089	2				50,00		50,00		100%
491	2089	2				50,00	50,00			100%
492	2089	1							100,00	
									<b>media</b>	<b>89%</b>
									<b>dev.stan d.</b>	<b>18%</b>

n.q.v. r. numero questionari validi raccolti

**Tabella 16. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia**

Tabella 16.			il personale docente e' effettivamente reperibile per chiarimenti e spiegazioni?							
inseg.	cod. corso	n.q.v. r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	reperibilità docente
475	2089	21				33,33		66,67		100%
476	2089	20	20,00	20,00	40,00		20,00			20%
477	2089	50				7,69	23,08	69,23		100%
478	2089	16			3,13	15,63	31,25	50,00		97%
479	2089	12				20,00	70,00	10,00		100%
480	2089	12					40,00	60,00		100%
481	2089	12				50,00	50,00			100%
482	2089	30	5,00	5,00	5,00	15,00	40,00	20,00	10,00	83%
483	2089	9				60,00	20,00	20,00		100%
484	2089	42			16,67	33,33	16,67	33,33		83%
485	2089	53	3,23	3,23	9,68	38,71	25,81	6,45	12,90	81%
486	2089	20		20,00		20,00	20,00	20,00	20,00	75%
487	2089	23		5,00	10,00	40,00	15,00	20,00	10,00	83%
488	2089	4		25,00			50,00	25,00		75%
489	2089	3	33,33	33,33			33,33			33%
490	2089	2	50,00					50,00		50%
491	2089	2				100,00				100%
492	2089	1							100,00	
									<b>media</b>	<b>81%</b>

Tabella 16.			il personale docente e' effettivamente reperibile per chiarimenti e spiegazioni?							
inseg.	cod. corso	n.q.v.r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	reperibilità docente
n.q.v. numero questionari validi raccolti									dev.stand.	25%

**Tabella 17. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia**

Tabella 17.			le conoscenze preliminari da te possedute sono risultate sufficienti per la comprensione degli argomenti trattati?							
inseg.	cod. corso	n.q.v.r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	conoscenze preliminari
475	2089	21	16,67			66,67	16,67			83%
476	2089	20		20,00	20,00	60,00				60%
477	2089	50			15,38	23,08	46,15	15,38		85%
478	2089	16		9,38	9,38	50,00	21,88	6,25	3,13	81%
479	2089	12			20,00	50,00	30,00			80%
480	2089	12					40,00	60,00		100%
481	2089	12			25,00	75,00				75%
482	2089	30			25,00	40,00	25,00	10,00		75%
483	2089	9	20,00			60,00		20,00		80%
484	2089	42				50,00	50,00			100%
485	2089	53		3,23	12,90	41,94	41,94			84%
486	2089	20			20,00	40,00	20,00		20,00	75%
487	2089	23				40,00	35,00	25,00		100%
488	2089	4	25,00		25,00	50,00				50%
489	2089	3		33,33	33,33		33,33			33%
490	2089	2	50,00		50,00					
491	2089	2			50,00		50,00			50%
492	2089	1							100,00	
									media	71%
									dev.stand.	26%

n.q.v. numero questionari validi raccolti

**Tabella 18. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia**

Tabella 18.			il docente stimola/motiva l'interesse verso la disciplina?							
inseg.	cod. corso	n.q.v.r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	motivazione
475	2089	21			16,67		66,67	16,67		83%
476	2089	20		40,00	20,00		40,00			40%
477	2089	50			15,38	15,38	38,46	30,77		85%

Tabella 18.			il docente stimola/motiva l'interesse verso la disciplina?							
inseg.	cod. corso	n.q.v.r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	motivazi
478	2089	16		3,13	3,13	43,75	40,63	6,25	3,13	94%
479	2089	12				40,00	40,00	20,00		100%
480	2089	12			20,00	20,00	20,00	40,00		80%
481	2089	12				50,00	25,00	25,00		100%
482	2089	30	20,00		5,00	30,00	35,00	10,00		75%
483	2089	9			20,00	40,00	40,00			80%
484	2089	42				66,67	33,33			100%
485	2089	53	9,68	9,68	9,68	41,94	22,58	6,45		71%
486	2089	20				60,00		20,00	20,00	100%
487	2089	23	5,00		5,00	45,00	20,00	25,00		90%
488	2089	4				25,00	50,00	25,00		100%
489	2089	3	33,33				33,33	33,33		67%
490	2089	2	50,00					50,00		50%
491	2089	2			50,00	50,00				50%
492	2089	1							100,00	
									<b>media</b>	<b>80%</b>
									<b>dev.stand.</b>	<b>19%</b>

n.q.v.r. numero questionari validi raccolti

Come mostrato nelle Tabelle 14, 15, 16, 17 e 18, il giudizio degli studenti sull'organizzazione dei vari insegnamenti è in genere buono. Si registrano infatti punteggi medi variabili tra il 71% e il 94%.

Le modalità d'esame vengono considerate definite in modo molto chiaro e nell'opinione degli studenti, i Docenti rispettano in molto puntualmente l'orario di svolgimento delle attività didattiche.

Le conoscenze preliminari possedute dagli studenti sono quasi sempre considerate sufficienti per la comprensione degli argomenti trattati.

### 6.F.3. Interesse e soddisfazione

Questa parte del questionario comprende le seguenti domande:

h) *sei interessato agli argomenti di questo insegnamento? (indipendentemente da come è stato svolto)*

i) *sei complessivamente soddisfatto di come è stato svolto questo insegnamento?*

I risultati sono riportati nelle Tabelle 19 e 20. Nell'ultima colonna delle tabelle è riportato un parametro di valutazione sintetico che varia da zero a 100%. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte "Per niente", "Appena" e "Poco". Al contrario il parametro raggiunge il valore massimo, che è pari a cento, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di "Abbastanza", "Molto" e "Moltissimo".

**Tabella 19. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'interesse e la soddisfazione del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia**

Tabella 19.			sei interessato agli argomenti di questo insegnamento ? (indipendentemente da come è stato svolto)							
inseg.	cod. corso	n.q.v.r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	interesse per l'insegnamento
475	2089	21	16,67		16,67	16,67	33,33	16,67		67%

<b>Tabella 19.</b>			<b>sei interessato agli argomenti di questo insegnamento ? (indipendentemente da come è stato svolto)</b>							
<b>inseg.</b>	<b>cod. corso</b>	<b>n.q.v.r.</b>	<b>per niente</b>	<b>appena</b>	<b>poco</b>	<b>abbastanza</b>	<b>molto</b>	<b>moltissimo</b>	<b>risposte nulle</b>	<b>interesse per l'insegnamento</b>
476	2089	20			20,00	40,00	40,00			<b>80%</b>
477	2089	50				15,38	38,46	46,15		<b>100%</b>
478	2089	16		3,13	3,13	15,63	46,88	31,25		<b>94%</b>
479	2089	12				20,00	60,00	20,00		<b>100%</b>
480	2089	12				20,00	40,00	40,00		<b>100%</b>
481	2089	12				25,00	37,50	37,50		<b>100%</b>
482	2089	30		10,00	15,00	30,00	30,00	15,00		<b>75%</b>
483	2089	9				80,00	20,00			<b>100%</b>
484	2089	42				66,67		33,33		<b>100%</b>
485	2089	53		3,23	3,23	41,94	38,71	12,90		<b>94%</b>
486	2089	20				40,00	40,00		20,00	<b>80%</b>
487	2089	23	5,00	10,00	5,00	35,00	25,00	15,00	5,00	<b>75%</b>
488	2089	4					75,00	25,00		<b>100%</b>
489	2089	3					33,33	66,67		<b>100%</b>
490	2089	2				50,00		50,00		<b>100%</b>
491	2089	2				100,00				<b>100%</b>
492	2089	1							100,00	
									<b>media</b>	<b>87%</b>
									<b>dev.stand.</b>	<b>24%</b>

n.q.v.r. numero questionari validi raccolti

**Tabella 20. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'interesse e la soddisfazione del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia**

Tabella 20.			sei complessivamente soddisfatto di come è stato svolto questo insegnamento?								
inseg.	cod. corso	n.q.v. r.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	risposte nulle	soddisfazione	
475	2089	21			33,33		66,67			67%	
476	2089	20	40,00		20,00	20,00	20,00			40%	
477	2089	50				15,38	53,85	30,77		100%	
478	2089	16			6,25	25,00	59,38	9,38		94%	
479	2089	12				60,00	30,00	10,00		100%	
480	2089	12				40,00	20,00	40,00		100%	
481	2089	12				62,50	25,00	12,50		100%	
482	2089	30	10,00	5,00	10,00	40,00	20,00	15,00		75%	
483	2089	9		20,00	20,00	40,00	20,00			60%	
484	2089	42				83,33	16,67			100%	
485	2089	53	6,45	16,13	6,45	41,94	22,58	6,45		71%	
486	2089	20				60,00		20,00	20,00	100%	
487	2089	23	5,00	5,00	10,00	35,00	30,00	15,00		80%	
488	2089	4				25,00	50,00	25,00		100%	
489	2089	3			33,33		33,33	33,33		67%	
490	2089	2	50,00					50,00		50%	
491	2089	2				100,00				100%	
492	2089	1							100,00		
										<b>media</b>	<b>83%</b>
										<b>dev.stan d.</b>	<b>20%</b>

n.q.v. r. numero questionari validi raccolti

La Tabella 19, evidenziando un valore medio pari all'87%, consente di valutare positivamente il giudizio degli studenti in merito all'interesse verso tutti gli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia.

Come mostrato in Tabella 20, gli studenti valutano con un punteggio medio dell'83% il complessivo grado di soddisfacimento per l'insegnamento svolto. Solo per un insegnamento si evidenziano elementi significativi di insoddisfazione.

Dai contatti diretti con i rappresentanti degli studenti e con gli studenti laureandi, o comunque prossimi alla laurea, del Corso di Laurea emergono però delle criticità che, contrastando con i giudizi espressi dagli studenti attraverso i questionari da essi compilati nel corso della rilevazione dell'opinione degli studenti sulla didattica, impongono una riflessione sulla validità del metodo adottato. Infatti, o la struttura del questionario e le domande in esso contenute non consentono agli studenti di esprimere un giudizio realmente corrispondente al loro punto di vista, oppure i questionari sono compilati dagli studenti in modo frettoloso e superficiale, essendo da essi considerati solo un noioso adempimento amministrativo.

#### **PROPOSTE:**

In base all'analisi effettuata sulla base dei questionari, compilati dagli studenti nel corso della rilevazione dell'opinione degli studenti sulla didattica, si può affermare che il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia ha ottenuto una valutazione complessiva piuttosto positiva in merito al grado di soddisfazione da essi provato.



Non sempre però tale giudizio corrisponde a quello espresso dai laureandi e dagli studenti prossimi alla laurea. Pertanto, si ritiene di suggerire:

- di modificare la struttura del questionario e delle domande in esso contenute al fine di consentire agli studenti di interpretare correttamente le domande e manifestare in modo più specifico le eventuali ragioni del loro disagio e proporre soluzioni concrete per l'eliminazione delle criticità riscontrate;
- sensibilizzare gli studenti sull'importanza della compilazione dei questionari, assicurando ad essi che le loro risposte avranno un sicuro effetto sulla futura qualità del Corso di Laurea;
- interloquire con i Docenti degli insegnamenti che presentano delle criticità al fine di eliminarle o, quantomeno, ridurne l'effetto;
- inserire, in modo stabile, in uno, o più, ordini del giorno del Consiglio del Corso di Studi degli appositi punti dedicati all'esame dei risultati della rilevazione e alle proposte di iniziative da intraprendere in conseguenza dei risultati stessi.

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
7 - Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale – Classe L9**

**7.A Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo.**

**7.A.1 Analisi**

- Presupposti culturali ed occupazionali

L'Ingegneria Gestionale si occupa della soluzione di problemi di natura tecnica, economica, gestionale ed organizzativa nei processi di produzione e consumo di beni e/o servizi utilizzando metodi e capacità risolutive caratteristiche dell'ingegneria. L'ingegnere gestionale, nello svolgere la sua attività, utilizza strumenti quantitativi, supporti decisionali e rigore metodologico tipici delle scienze di ingegneria con lo scopo di pervenire a soluzioni ottimizzanti. La visione e il metodo ingegneristici applicati a problemi gestionali e organizzativi consentono il raggiungimento di alti livelli di efficienza ed efficacia delle soluzioni, contribuiscono ad una buona comprensione dei fenomeni aziendali, facilitano l'individuazione e il controllo delle variabili decisionali più significative nei vari processi aziendali, pongono le basi per il miglioramento continuo dei risultati aziendali su parametri misurabili e, infine, si prestano alla costruzione di relazioni ben strutturate tra le diverse funzioni dell'impresa e tra le imprese.

Il precedente Preside della Facoltà di Ingegneria, nel 2008, ha organizzato un incontro con le organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, per la presentazione di proposte di istituzione, presso la Facoltà, di Corsi di Laurea (di primo e di secondo livello) ed ha illustrato la nuova offerta formativa, descrivendo i nuovi corsi di laurea ed evidenziando, per ciascuno di essi, obiettivi e sbocchi professionali previsti. Dopo ampia analisi dell'offerta formativa proposta dalla Facoltà ed attenta discussione, i numerosi partecipanti all'incontro hanno convenuto che l'offerta formativa fosse di elevato profilo culturale e pienamente rispondente alle esigenze professionali e socio-economiche della società, non solo locale, esprimendo quindi parere pienamente favorevole alla sua attuazione.

Il Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale si inserisce in tale contesto, con il conforto anche dei risultati di una indagine ISTAT del 2004. Questa, analizzando gli sbocchi occupazionali dei laureati provenienti da tutti i corsi di laurea italiani ha messo in evidenza che l'ingegnere gestionale è una delle figure professionali più richieste in ambito nazionale, e che egli trova occupazione in diversi settori, che vanno dall'industria ai servizi, dalla consulenza alla libera attività professionale. In particolare l'indagine (basata su dati del 2001) pone l'ingegnere gestionale ai primi posti in termini di placement e prospettive di carriera, in quanto, a tre anni dalla laurea, l'89% dei laureati ha un'occupazione a tempo indeterminato. L'indagine, evidentemente, fa riferimento a laureati del vecchio ordinamento, a ciclo unico. D'altra parte, come evidenziato nel Rapporto STELLA 2010, è diffusa la tendenza a considerare la laurea triennale come un primo passo nel processo di formazione universitaria. In tali condizioni, una analisi di placement non può che fare riferimento a chi tale percorso di formazione l'ha compiuto nella sua interezza. La stessa indagine STELLA 2010 mette in luce che, nonostante il periodo di crisi economica su tutto il territorio nazionale, la percentuale di laureati occupati, provenienti da Facoltà Scientifiche, registra, rispetto agli anni precedenti, un sensibile incremento quantificabile in non pochi punti percentuali. E i risultati dell'indagine ISTAT 2011 sono ancora più confortanti (ci si astiene dall'esagerare utilizzando il termine 'esaltanti') rispetto a quelli della precedente indagine: il 95% dei laureati gestionali ha un'occupazione stabile a tre anni dalla laurea, e qui si fa certo riferimento ai laureati del nuovo ordinamento (3+2). Ma non basta: l'indagine Alma Laurea, oltre a confermare i valori delle

indagini ISTAT circa i livelli di occupazione, evidenzia che quasi la totalità dei laureati ritiene la formazione ricevuta ‘abbastanza efficace’ ai fini dell’attività lavorativa.

- L’Ingegneria Gestionale a Palermo

Il Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale (nome in lingua inglese ‘*Management Engineering*’), (classe di appartenenza: L-9, Ingegneria Industriale) oggetto della presente relazione, non è di nuova o recente istituzione ma vanta una tradizione più che trentennale, costituendo la naturale evoluzione di quello che era originariamente, presso la Facoltà di Ingegneria di Palermo, il Corso di Laurea in Tecnologie Industriali, indirizzo Economico Organizzativo, via via adeguatosi negli anni ai mutati bisogni del mondo produttivo e dei servizi e ai diversi Decreti Ministeriali che hanno condotto sino all’attuale Ordinamento DM 270. Negli anni, grazie alle ottime prospettive occupazionali, la richiesta di iscrizione è via via cresciuta con trend regolare sino ad arrivare ad una domanda quasi tripla rispetto a quello che è il numero massimo di iscrizioni programmato.

L’attuale struttura dell’offerta formativa del corso di laurea in ingegneria gestionale, mira alla formazione di figure professionali che possano trovare inserimento in imprese sia manifatturiere che di servizi e nella pubblica amministrazione, con competenze di organizzazione sia aziendale che della produzione e dei sistemi produttivi, di controllo di gestione, di analisi dei settori industriali e di valutazione di investimenti. Si ritiene che la formazione di una tale figura professionale debba focalizzarsi sui principi di funzionamento e modellizzazione dei sistemi produttivi e sui loro fondamenti tecnologici, non trascurando ma anzi tenendo in gran conto gli aspetti economici ad essi connessi. Tutto ciò deve poggiare su solide basi per l’analisi quantitativa ed economica dei processi di produzione di beni e di fornitura di servizi, con conoscenze sull’implementazione, la gestione e il miglioramento di tali processi.

Dunque, per ottenere una tale figura professionale, il Corso di Laurea sviluppa un percorso formativo che viene articolato su quattro blocchi di discipline:

- formative di base dell’ingegneria, quali l’analisi matematica, la geometria, la fisica e la chimica;
- formative specifiche dell’ingegneria gestionale: l’economia, l’economia aziendale, la statistica, la ricerca operativa, i sistemi informativi aziendali;
- le discipline di base dell’ingegneria industriale (disegno industriale, elettrotecnica, fisica tecnica, scienza delle costruzioni);
- e infine le discipline che caratterizzano il profilo del corso di laurea: le tecnologie, dei materiali e meccaniche, la gestione della produzione, la gestione della qualità, la progettazione del prodotto, gli impianti industriali.

A tale percorso formativo si associa una particolare attenzione nello svolgimento di tirocini di formazione presso le più significative realtà del mondo produttivo e di fornitura di servizi del territorio.

Tutto ciò consentirà al laureato di affrontare ed approfondire in autonomia gli sviluppi tecnico-scientifici del proprio settore e metterlo in grado di comprendere e risolvere problematiche tipiche del settore gestionale. E anche nel campo della progettazione ingegneristica saprà fornire soluzioni in contesti ordinari attraverso soluzioni consolidate, tenuto conto che trattasi di un laureato di primo livello, per esempio nell’elaborazione di piani di produzione, di piani di controllo della qualità, nel campo della manutenzione, nella stesura di piani d’acquisto di materiali e nella gestione delle scorte, nella determinazione di parametri operativi di processi produttivi, nella valutazione di efficacia ed efficienza di piani d’investimento. La padronanza delle conoscenze e la consapevolezza dei propri strumenti metteranno il laureato nelle condizioni di poter esprimere la propria opinione su problemi e soluzioni proposte, scegliendo in funzione dell’audience, gli strumenti comunicativi più idonei. Infine egli riconoscerà l’importanza della formazione continua come base della propria crescita non solo professionale ma anche umana.

Per valorizzare ciò che funziona bene e migliorare ciò che funziona meno bene allo scopo di procedere verso un generale miglioramento dell’offerta formativa, già dal 2005 il Corso di Laurea

in ingegneria gestionale porta avanti in autonomia una analisi di Customer Satisfaction rilevando il grado di gradimento e di soddisfazione dello studente nei confronti del Corso di Laurea. Dalle ultime indagini si rileva che oltre il 90% degli studenti esprime un giudizio da 'soddisfacente' a 'molto elevato' circa il gradimento nei confronti dei docenti, dell'organizzazione del corso, delle conoscenze acquisite durante gli studi.

Per completare tale analisi, si può fare riferimento al giudizio ampiamente positivo espresso dal Nucleo di Valutazione, giudizio che si conclude con l'affermazione "il progetto formativo appare nel complesso ben strutturato e giustificato".

### **7.A.2 Proposte**

Da quanto emerge dall'analisi precedente, nonostante la pesante crisi economica attraversata dal Paese con le sue negative ricadute in termini occupazionali, considerata la trasversalità della formazione offerta dal Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale, considerata ancora la capacità di adeguamento alle esigenze e ai suggerimenti di quanti, laureati, si sono immessi nel mondo del lavoro, capacità che il Corso ha dimostrato di possedere, si ritiene che il percorso formativo impostato non necessiti a breve di particolari interventi che richiedano una nuova consultazione dei portatori di interesse e quindi una nuova valutazione da parte degli stessi.

## **7.B Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento**

### **7.B.1 Analisi**

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad un confronto tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare: a) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento; b) la coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti;

Trasparenza e completezza sono valutate attraverso i seguenti punti:

- A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C, L'organizzazione della didattica è sufficientemente dettagliata;
- D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relativi alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso

l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella seguente.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Analisi Matematica	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Chimica	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Disegno assistito da calcolatore	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Economia aziendale	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Economia per ingegneri	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Elettrotecnica	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Fisica I	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Fisica II	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Fisica tecnica	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Geometria	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Gest. qualità e sviluppo prodotto	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Gest. della produzione industriale	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Impianti industriali	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ricerca operativa	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Scienza delle costruzioni	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Sistemi informativi aziendali	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Statistica	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Tecnologia meccanica	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Tecnologie generali dei materiali	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

**Tabella 7.1** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale

### 7.B.2 Considerazioni e Proposte

Nonostante una generale risposta positiva a tutti i punti considerati e per tutti gli insegnamenti del Corso, che si traduce in un giudizio di sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e di elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea, tuttavia non si può non rilevare che in qualche caso (si veda per esempio la scheda relativa al corso di 'Disegno assistito da calcolatore'), a fronte di un dettagliato programma dell'insegnamento, con assai meno dettaglio vengono indicate le ore dedicate a ciascuno degli argomenti trattati. Si rileva inoltre che, generalmente, la propedeuticità viene intesa come un insegnamento il cui superamento costituisce condizione necessaria per il superamento dell'insegnamento cui si riferisce la scheda: non si spiega altrimenti il fatto che l'insegnamento di 'Scienza delle Costruzioni' (ma si tratta solo di un esempio in un numeroso elenco di insegnamenti) non preveda alcuna propedeuticità mentre è impensabile che le semplici conoscenze di matematica e fisica acquisite alla scuola media superiore siano sufficienti alla corretta comprensione e applicazione di quanto trattato nel corso. Assodato che nessun corso preveda propedeuticità da intendere nel modo descritto, sarebbe opportuno che alla voce 'propedeuticità' si riportassero gli argomenti, trattati in insegnamenti precedenti, dai quali si ritiene il corso non possa prescindere o almeno, visto che il loro elenco potrebbe risultare particolarmente lungo, riportare la denominazione degli insegnamenti in cui quegli argomenti sono trattati: ciò potrebbe risultare molto utile allo studente che, prima di imbarcarsi nello studio di un qualche insegnamento per il quale si dichiara non esistano propedeuticità, potrebbe programmare in modo più adeguato la successione di studio degli insegnamenti, evitando in tal modo inutili e maggiori difficoltà di comprensione che determinano un ritardo nel raggiungimento di obiettivi

anche minimi di apprendimento. Il tema delle propedeuticità, comunque, merita di essere affrontato attentamente per valutare se non sia il caso di introdurle nel senso di effettivi vincoli. Benché lo studente possa vedere ciò come inutili pastoie alla sua libertà di programmazione dell'ordine di studio degli insegnamenti, tuttavia pare ragionevole ritenere che la maggiore esperienza del docente, piuttosto che essere sfruttata per 'consigliare', possa servire ad obbligare nell'affrontare le diverse discipline con una certa successione. Il risultato potrebbe essere duplice: uno, la conoscenza già acquisita di conoscenze necessarie ad un insegnamento ne renderebbe più facile la comprensione con migliori risultati qualitativi d'apprendimento, due, l'eliminazione delle difficoltà di comprensione potrebbe accelerare il superamento stesso degli esami, con ovvie ricadute sul tempo di attraversamento del percorso formativo. E qui si innesta un'altra problematica: ci si chiede se i risultati di apprendimento atteso siano efficaci in relazione alle funzioni e competenze di riferimento, mentre pare che talvolta ci si debba chiedere se tali risultati, a giudicare dai programmi degli insegnamenti, non siano sovrabbondanti. E' ben noto come uno studente 'medio' abbia bassa probabilità di completare il percorso formativo nel periodo istituzionalmente previsto. Lo dicono le diverse indagini condotte da istituzioni anche diverse fra loro: il numero di studenti che si laureano entro i tre anni previsti per un corso di laurea di primo livello costituisce una minoranza del totale dei laureati. Uno dei motivi di tale situazione può essere ricercato in un mancato adeguamento dei programmi degli insegnamenti al numero di Crediti Formativi Universitari attribuiti all'insegnamento stesso. Prescindendo dalle motivazioni di un tale mancato adeguamento, alla luce di programmi riportati nelle schede di trasparenza, si ritiene che sia opportuno procedere ad una attenta analisi dei programmi di tutti gli insegnamenti per individuare ed eliminare, quando se ne riscontri l'opportunità, argomenti trattati o almeno per ridurre il livello di approfondimento. Se, da un punto di vista 'culturale', ciò può sembrare negativo, d'altra parte potrebbe essere molto vantaggioso dal punto di vista di un più rapido inserimento nel mondo del lavoro senza rinunciare alle competenze necessarie per svolgere al meglio i propri compiti.

## **7.C Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato**

### **7.C.1.1 Analisi della qualificazione dei docenti**

La seguente tabella mostra la situazione attuale di copertura degli insegnamenti del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale.

Dalla tabella si evidenzia che:

- tutti gli insegnamenti (ad esclusione di uno da 6 CFU) sono coperti da professori e/o ricercatori di ruolo e il requisito relativo alla copertura di almeno 90 CFU con docenti strutturati risulta soddisfatto;
- il requisito relativo alla copertura dei settori di base e caratterizzanti è anch'esso soddisfatto.

Pertanto la qualificazione *ex-ante* dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente, in quanto gli insegnamenti sono coperti da personale docente di ruolo.

E' inoltre positivo il fatto che, rispetto all'anno accademico precedente, gli stessi requisiti siano più ampiamente soddisfatti, essendo passati da 99 a 117 l'uno e dal 66% all'83% l'altro.

E' da notare, tuttavia, che ci sono degli insegnamenti (2 per un totale di 18 CFU) che sono coperti da docenti di ruolo in settori scientifico-disciplinari diversi da quelli previsti per gli insegnamenti tenuti, benché appartenenti allo stesso macrosettore concorsuale.

ANNO	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	CFU	Docente	SSD docente	requisito 90
						cfu CFU coperti
1	MAT/05	ANALISI MATEMATICA	12	M. Pavone	MAT/05	12
1	CHIM/07	CHIMICA	9	S. Alessi	CHIM/07	9
1	FIS/03	FISICA I	9	G. Raso	FIS/07	
1	MAT/03	GEOMETRIA	6	A. Caggegi	MAT/03	6
1	ING-IND/15	DISEGNO ASSISTITO DA CALCOLATORE	9	A. Mancuso	ING-IND/15	9
1	ING-INF/05	SISTEMI INFORMATIVI AZIENDALI	6			
		LINGUA INGLESE	3			
2	ING-IND/16	TECNOLOGIE GENERALI DEI MATERIALI	6	A. Barcellona	ING-IND/16	6
2	ING-IND/35	ECONOMIA PER INGEGNERI	9	L. Abbate	ING-IND/35	9
2	FIS/01	FISICA II	6	L. Abbene	FIS/01	6
2	SECS-S/02	STATISTICA	9	A. Lombardo	SEC-S/02	9
2	ING-IND/31	ELETTROTECNICA	6	F. Viola	ING-IND/31	
2	ICAR/08	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	9	V. Ruisi	ICAR/08	9
2	ING-IND/10	FISICA TECNICA	6	V. La Rocca	ING-IND/10	
		MODULO A SCELTA DELLO STUDENTE	12			
3	MAT/09	RICERCA OPERATIVA	9	D. Bauso	MAT/09	9
3	ING-IND/16	TECNOLOGIA MECCANICA	9	R. Di Lorenzo	ING-IND/16	9
3	ING-IND/35	ECONOMIA AZIENDALE	9	L. Abbate-P. Roma	ING-IND/35	9
3	ING-IND/16	GESTIONE DELLA QUALITÀ E SVILUPPO PRODOTTO	6	G. Passannanti	ING-IND/16	6
			6	Di Lorenzo	ING-IND/16	
3	ING-IND/17	GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE	9	U. La Commare	ING-IND/16	
3	ING-IND/17	IMPIANTI INDUSTRIALI	9	G. Galante	ING-IND/17	9
3		ALTRE	3			
3		PROVA FINALE	3			

**Tabella 7.2** Qualificazione dei docenti del Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale

Fra le domande contenute nei questionari proposti agli studenti alla fine di ciascun insegnamento, una può essere utilizzata per effettuare una valutazione *ex-post* dei docenti: ‘Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?’. Con essa, in particolare, è possibile verificare l’effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. La tabella che segue riporta, in termini percentuali, i giudizi espressi dagli studenti (rilevazione 2010/2011) per ciascun insegnamento (le loro denominazioni sono omesse per motivi di riservatezza).

IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?							Indice per insegnamento
PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE	
0	2.5	2.5	25	27.5	40	2.5	0.95
10.53	2.63	10.53	21.05	28.95	26.32	0	0.76
0	0	0	12.5	37.5	50	0	1.00
3.23	6.45	19.35	45.16	25.81	0	0	0.71
0	0	0	15.15	36.36	48.48	0	1.00
0	0	2.22	26.67	28.89	42.22	0	0.98
0	5.56	5.56	22.22	38.89	27.78	0	0.89
0	0	0	29.41	35.29	35.29	0	1.00
0	0	14.81	59.26	25.93	0	0	0.85
0	3.23	6.45	51.61	19.35	19.35	0	0.90
0	8.7	8.7	30.43	43.48	8.7	0	0.83
9.09	0	27.27	39.39	21.21	0	3.03	0.63
10.42	8.33	10.42	39.58	20.83	6.25	4.17	0.70
0	0	0	37.5	37.5	25	0	1.00
0	0	0	53.33	33.33	13.33	0	1.00
0	0	0	0	18.18	81.82	0	1.00
0	0	0	29.79	34.04	34.04	2.13	1.00
0	0	0	28.57	42.86	28.57	0	1.00
11.11	4.44	26.67	48.89	6.67	2.22	0	0.58

**Tabella 7.3** Analisi dei questionari: Chiarezza dei docenti

L’indice di soddisfazione per ciascun insegnamento è calcolato, come effettuato anche dal Nucleo di Valutazione dell’Ateneo, rapportando il totale delle risposte positive (da ‘Abbastanza’ a ‘Moltissimo’) al totale delle risposte valide. Il valor medio di tale indice su tutti gli insegnamenti

vale oltre 0.88, (contro una media di 0.77 per l'anno precedente), un valore certo positivamente elevato che evidenzia un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti. Da notare come per ben 8 insegnamenti l'indice raggiunge il valore massimo (1) ma, di contro, per due insegnamenti esso non raggiunge il valore 0.7, ritenuto accettabile, (benché comunque il giudizio degli studenti sia positivo per oltre il 50% anche per questi due insegnamenti) Quanto alla rilevazione 2011/12 non si dispone dei dati per singolo insegnamento e si può fare riferimento solo ad un valore aggregato, superiore a 0.86, praticamente identico a quello dell'anno precedente.

Il risultato ampiamente positivo è confermato anche da una analisi effettuata sui questionari che il Corso di Laurea somministra già da anni ai laureandi, anticipando un requisito del decreto di accreditamento. In particolare, un item del questionario è relativo alla valutazione della professionalità dei docenti. Nella successiva tabella sono riportati i risultati relativi ai laureandi delle ultime sessioni di laurea (A.A. 2011-2012).

Item C2: Ha gradito la professionalità dei docenti?				
Molto	Abbastanza	Mediamente	Poco	Niente
26%	36%	36%	0	0

**Tabella 7.4** Indagine di Soddisfazione dei laureandi

Come appare evidente il livello di soddisfazione è ampiamente positivo.

### **7.C.1.2 Proposte relative alla qualificazione dei docenti**

Nonostante una più che soddisfacente valutazione del corpo docenti del Corso di Laurea, tuttavia, nell'ottica di un sempre più alto livello di qualità dell'offerta formativa, sarebbe opportuno intervenire al fine di poter disporre per tutti gli insegnamenti di docenti del corretto SSD. Inoltre per qualche insegnamento, benché la situazione evidenziata non sia particolarmente critica, tuttavia l'indice di 'chiarezza' del docente appare alquanto più basso che per gli altri: probabilmente una maggiore disponibilità da parte del docente al dialogo con gli studenti può rendere più chiari e quindi più facilmente comprensibili gli argomenti trattati.

### **7.C.2.1 Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, dei materiali e degli ausili didattici**

Oggetto dell'analisi sono i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché i materiali e gli ausili didattici. Prima di tutto, poiché un corretto apprendimento della disciplina impone che il carico didattico richiesto da un insegnamento sia coerente con il numero di crediti attribuiti all'insegnamento stesso, si è proceduto a verificare che le ore previste nelle schede di trasparenza per le attività didattiche assistite siano conformi a quanto comunemente assunto nella Facoltà di Ingegneria, ovvero, per ogni CFU, da 7 a 9 ore di lezioni frontali o da 14 a 16 ore di esercitazioni. Per tutti gli insegnamenti l'analisi ha fornito risultato positivo. Quanto al materiale didattico messo a disposizione degli studenti da parte del docente, la colonna F della tabella B.1 già analizzata evidenzia che tale materiale è disponibile per tutti gli insegnamenti. Una analisi *ex-ante* dei metodi di trasmissione della conoscenza non può che basarsi sulle schede di trasparenza. Queste sono già state oggetto di analisi nei punti precedenti e si è già detto come tutte indichino quali risultati ci si propone di raggiungere con lo specifico insegnamento. In alcuni casi, però, è espresso con poco dettaglio come si pensa di strutturare l'insegnamento stesso per raggiungere gli obiettivi prefissati.

Si ritiene allora più significativa una analisi *ex-post*, prendendo in considerazione ancora i risultati della rilevazione della qualità della didattica attraverso i questionari somministrati agli studenti, in particolare (tabella C.4) i risultati per gli item:



- a) *il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento?*;  
 b) *le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento?*;  
 c) *il carico di studio richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?*

Per semplicità, la tabella C.4 che segue riporta solo gli indici (calcolati come già detto) per ciascun insegnamento e i valori medi per il Corso di Laurea.

	a	b	c
	0.77	0.95	0.58
	0.68	0.82	0.16
	0.88	1.00	0.75
	0.87	0.84	0.52
	0.91	0.82	0.76
	0.70	1.00	0.49
	0.89	0.94	0.47
	0.94	1.00	0.41
	0.89	0.89	0.74
	0.65	0.62	0.70
	0.91	0.96	0.52
	0.58	0.88	0.29
	0.74	0.98	0.80
	1.00	1.00	0.38
	0.67	1.00	0.73
	1.00	0.91	0.45
	0.95	0.93	0.60
	0.93	0.93	0.64
	0.70	0.77	0.45
medie	0.82	0.91	0.55

**Tabella 7.5** Analisi questionari per i punti *a*, *b* e *c* di cui sopra

Si rileva che ben l'82% degli studenti valuta con soddisfazione il materiale didattico messo loro a disposizione per lo studio dell'insegnamento. Tale percentuale raggiunge addirittura il 91% per quanto riguarda l'apprezzamento delle attività didattiche integrative. Ben diversa la situazione per quanto riguarda il giudizio sull'impegno di studio richiesto dall'insegnamento in rapporto al numero di CFU attribuitigli. L'elevata dispersione dei risultati fa sì che un valor medio già basso, pari al 55 %, nasconda, fra l'altro, giudizi veramente molto negativi (per un corso si arriva addirittura al 16%). Da notare che generalmente un giudizio negativo sulla corrispondenza (carico di studio)-(CFU) non si associa ad un giudizio negativo sulla chiarezza espositiva del docente: dunque lo studente esprime chiaramente che l'insegnamento non è pesante a causa del docente ma lo è intrinsecamente per i suoi contenuti. D'altra parte è proprio il docente che fissa i contenuti dell'insegnamento sulla base della progettazione dell'intero corso di laurea. Dunque se ne potrebbe concludere che: o i crediti formativi attribuiti all'insegnamento in fase di progettazione sono insufficienti in relazione a quanto di formativo il Corso di Laurea richiede venga fornito da tale insegnamento, o il docente, nel programmare i contenuti del corso da lui tenuto, è andato ben oltre rispetto ai contenuti che si erano ritenuti necessari e sufficienti. E' evidente che tale situazione richiede una analisi approfondita che coinvolge più parti, il docente, la Commissione Didattica del Corso di Laurea, l'intero Consiglio e che preveda anche la partecipazione degli studenti. I risultati della rilevazione per l'anno 2011/12 confermano i precedenti valori dei tre indici.

### 7.C.2.2 Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, sui materiali e gli ausili didattici.

Sulla base dei risultati emersi dall'analisi dei questionari per la rilevazione della qualità della didattica, si possono ritenere molto positivi i giudizi espressi dagli studenti circa l'adeguatezza del materiale didattico e l'utilità delle attività integrative. Tuttavia, sarebbe opportuno che le schede di trasparenza fossero riviste così da inserire non solo gli obiettivi del corso ma anche la sua strutturazione al fine del raggiungimento di tali obiettivi. Per quanto riguarda il carico di studio richiesto dagli insegnamenti, certamente si rende indispensabile una analisi, preferibilmente condotta assieme agli studenti, per capire prima di tutto se il risultato che emerge dai questionari è corretto. Una tale ipotesi deriva dalla seguente considerazione: mentre il giudizio che si ricava dagli altri item del questionario è spesso condiviso dalla maggioranza degli studenti, l'item in questione li vede quasi equamente suddivisi fra risposte positive e negative (l'indice assume un valore prossimo a 1/2). Il giudizio non è quindi condiviso. E' possibile che tale risultato derivi da una domanda posta in modo diverso da tutte le altre: mentre una risposta del tipo 'molto' negli altri casi corrisponde ad un giudizio positivo, qui avviene il contrario. Uno studente distratto potrebbe intendere la domanda in modo opposto a quello effettivo.

Comunque, se da una analisi più approfondita (che non può condursi adesso per mancanza delle informazioni necessari) dovesse emergere effettivamente un carico di lavoro eccessivo (il che sarebbe concorde con quanto adombrato nelle considerazioni espresse al punto 7.B.2) ebbene sarebbe indispensabile rivedere il programma di qualche insegnamento e/o procedere ad una diversa attribuzione dei CFU.

### 7.C.3 Analisi e proposte su valutazione di infrastrutture e servizi

Per l'indagine in merito al livello di soddisfazione degli studenti circa aule, laboratori e attrezzature a supporto dell'attività didattica si è fatto ancora ricorso ai questionari di ateneo, cui si è fatto più volte riferimento. Ci si limita a riportare i valori medi:

Apprezzamento per le aule	:	0.59
Apprezzamento per i laboratori e le attrezzature	:	0.86

Mentre, dai questionari di customer satisfaction proposti ai laureandi, risulta:

	Molto Positivo	Positivo	Sufficiente	Negativo	Molto Negativo
Item B1	3%	26%	57%	11%	3%
Item B2	3%	6%	56%	29%	6%
Item B3	23%	37%	29%	9%	2%
Item B4	3%	52%	31%	11%	3%

**Tabella 7.6** Analisi questionari somministrati ai laureandi

dove:

- B1: Giudizio su aule,
- B2: Giudizio su attrezzature,
- B3: Giudizio su servizi di biblioteca,
- B4: Giudizio su postazioni informatiche.

Benché appaia poco comprensibile la differenza di risultato fra i due questionari per quanto riguarda il giudizio su laboratori e attrezzature, i valori di gradimento per quelle che sono le infrastrutture disponibili non sono certo lusinghieri. Certamente molto positivo invece il giudizio sui servizi offerti dal Dipartimento cui fa riferimento il Corso di Laurea. Allo stato attuale, i Corsi di Laurea non sono centri di spesa e quindi risulta difficile proporre interventi che possano andare nella direzione di un miglioramento delle strutture messe a disposizione dalla Facoltà. Visti invece i buoni risultati per quanto riguarda tutto ciò che è direttamente gestito dai dipartimenti, si può ritenere che la prossima dipartimentalizzazione dei Corsi di Studio possa contribuire ad innalzare la qualità della didattica, almeno per quanto attiene gli aspetti appena trattati.

## **7.D Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

### **7.D.1 Analisi**

La verifica del raggiungimento degli obiettivi previsti, sulla base dei descrittori di Dublino, può essere condotta ancora una volta attraverso le schede di trasparenza. Infatti, per i diversi accertamenti da effettuare (di conoscenza e comprensione (a), di saper fare (b), di autonomia di giudizio (c), di capacità comunicativa (d), di apprendimento (e) ), si ritiene che possano essere metodi idonei gli esami orali (voci a, c, d, e) e le prove scritte (a, b, d, e); per ciascuna voce si può anche pensare a specifiche metodologie, quali sviluppo di un progetto e sua presentazione ad un ampio uditorio (gli studenti del corso), analisi di casi aziendali, approfondimenti di casi-studio, o altro. Dunque se ciascuna scheda di trasparenza prevede, fra i metodi di valutazione, almeno la prova scritta e quella orale, si può ritenere che le metodologie di accertamento siano valide. Tutte le schede relative al Corso di Laurea prevedono sia la prova scritta che quella orale. Un insegnamento prevede anche la presentazione di un progetto. Fanno eccezione tre insegnamenti, di cui due utilizzano solo la prova scritta (che potrebbe anche essere sufficiente considerato che si tratta di insegnamenti nel settore della matematica) ed uno solo la prova orale. In definitiva, si può affermare che tutti gli insegnamenti (tranne uno) fanno uso di metodologie di accertamento idonee.

### **7.D.2 Proposte**

Dall'analisi effettuata risulta l'efficacia, per tutti gli insegnamenti, delle metodologie di valutazione del raggiungimento degli obiettivi di apprendimento e quindi non si hanno particolari proposte da avanzare. In un solo caso, la modalità di accertamento del 'saper fare' non è riportata in modo chiaro e sarebbe quindi opportuno contattare il docente.

## **7.F Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

### **7.F.1 Analisi dei risultati**

Più volte, nel corso di questa relazione, si è fatto riferimento ai risultati emersi da specifici item riportati nel questionario relativo alla soddisfazione degli studenti. Ciò conferma l'importanza che tale strumento ha per la valutazione della qualità dell'offerta formativa e per pianificare questa nell'ottica di un miglioramento continuo.

Nel seguito si riportano i risultati relativi agli item non già analizzati nei punti precedenti, per semplicità ci si limita a riportare l'indice di soddisfazione ricavato come già descritto. Ciascuna riga della tabella si riferisce al singolo insegnamento. L'ultima riga è una media semplicemente aritmetica dei valori nella colonna.

Quanto all'item considerato si ha:

- a)* carico di studio del semestre
- b)* organizzazione (orari lezioni, esami, ...)
- c)* chiara definizione delle modalità d'esame
- d)* rispetto degli orari delle attività didattiche
- e)* reperibilità e disponibilità del personale docente
- f)* capacità del docente di stimolare interesse verso l'insegnamento
- g)* interesse personale dello studente per l'insegnamento
- h)* soddisfazione complessiva relativamente all'insegnamento

Gli item *a* e *b* si ritengono di responsabilità del Corso di Laurea, quelli da *c* ad *f* di responsabilità del docente. Gli ultimi due item invece coinvolgono i due attori precedenti ma anche lo studente:

una eventuale risposta negativa potrebbe derivare da erronee aspettative da parte sua. In ogni caso, il valor medio di ambedue gli item *g* ed *h* è certamente alto e quindi lo studente ritiene non l'insegnamento a buon diritto inserito nel piano di studi programmato dal Corso di Laurea ma anche svolto in maniera più che soddisfacente.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>
0.36	0.48	1.00	0.97	1.00	0.94	0.97	1.00
0.13	0.36	0.85	1.00	0.94	0.92	0.90	0.88
0.11	0.34	0.89	0.66	0.86	0.82	0.87	0.71
0.58	0.67	1.00	0.88	0.87	1.00	0.96	0.96
0.63	0.70	1.00	1.00	0.95	0.98	0.98	0.96
0.65	0.58	0.97	1.00	0.93	0.68	0.90	0.77
0.78	0.89	1.00	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00
0.67	0.80	1.00	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00
0.67	0.59	0.74	0.70	0.92	0.62	0.85	0.67
0.82	0.88	0.94	0.94	1.00	0.82	0.94	0.88
0.64	0.91	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.79	0.77	0.85	1.00	0.89	0.48	0.78	0.80
0.70	0.57	0.87	1.00	1.00	0.83	0.96	0.91
0.56	0.49	0.91	0.91	0.91	0.56	0.89	0.62
0.64	0.62	0.96	0.91	0.93	0.98	0.98	0.96
0.25	0.63	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.65	0.65	0.97	0.77	0.81	0.71	0.94	0.71
0.36	0.50	0.86	0.93	0.93	1.00	1.00	0.86
0.66	0.59	0.78	0.97	0.93	0.75	0.94	0.81
0.56	0.63	0.91	0.93	0.94	0.84	0.94	0.87

**Tabella 7.7** Analisi questionari di Ateneo

I risultati per gli item di diretta responsabilità del docente non possono che definirsi particolarmente lusinghieri per la classe docente. Interessante anche il confronto con il risultato relativo all'item relativo all'impegno di studio richiesto dall'insegnamento, che, come analizzato prima, raggiunge valori non particolarmente elevati: lo studente lamenta difficoltà a raggiungere un buon livello di preparazione nel tempo che, sulla base del numero di CFU, dovrebbe dedicare all'insegnamento ma non ne attribuisce la responsabilità al docente, che viene valutato molto positivamente, ma piuttosto sembra che egli ritenga il programma dell'insegnamento troppo esteso.

Giudizi non certo soddisfacenti sono invece quelli espressi su quanto di responsabilità del Corso di Laurea: carico di studio nel semestre (e ciò ripropone le considerazioni già fatte a proposito del carico di studio sul singolo insegnamento) e organizzazione della didattica (orari delle lezioni, calendario delle verifiche di profitto).

### **7.F.2 Proposte sulla base dei risultati emersi dai questionari**

Certamente, i risultati circa le responsabilità dei docenti sono tali da non richiedere particolari interventi se non un invito a cercare di sforzarsi ulteriormente nella direzione di un più elevato indice di soddisfazione degli studenti. Certamente, però, per qualche docente si lamenta una non pienamente soddisfacente gestione degli orari previsti per la didattica, o, più spesso, una scarsa attenzione a stimolare interesse verso gli argomenti trattati. Indubbiamente sarebbe opportuno prestare molta attenzione a tali casi, soprattutto per l'insegnamento non in tabella per il quale giudizi non soddisfacenti si ripetono su più item.

### **7.F.3 Analisi dell'utilizzo dei risultati emersi dai questionari**

Negli anni precedenti, (ma la Presidenza della Facoltà ha già manifestato la volontà di ripetere l'iniziativa anche per i risultati dell'anno 2011/12 quando i dati della rilevazione saranno resi disponibili), il Preside di Ingegneria ha organizzato, spontaneamente e/o su invito del Rettore alla

didattica dell'Ateneo, presentazioni dei risultati della rilevazione, riservate ai componenti del Consiglio di Facoltà o anche estese a tutti gli studenti. A seguito di queste, la Commissione Paritetica per la Qualità della Didattica, istituita quale organo della Facoltà ed ora soppressa con la recente nomina della Commissione Paritetica Docenti-Studenti, aveva provveduto ad informare i Presidenti dei Corsi di Laurea circa l'indice globale di apprezzamento sul Corso di Studi di pertinenza, evidenziando eventuali carenze su cui era indispensabile condurre una specifica analisi, ed anche l'indice globale sui docenti dello stesso Corso di Laurea, evidenziando quanti non raggiungevano un livello di soglia (individuato in seno al Consiglio di Facoltà), al fine di contattare il docente e discutere quindi con lui sulle attività da intraprendere per migliorare la qualità dell'insegnamento e quindi la percezione di qualità da parte dello studente. Indicazioni venivano date anche al fine di sensibilizzare lo studente alla compilazione dei questionari, attraverso azioni delegate ai docenti ma anche attraverso adeguate iniziative da parte del Consiglio di Corso di Studi. Tali iniziative hanno permesso al Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale di poter disporre di un numero di questionari compilati (rapportato al numero di iscritti) superiore al valor medio relativo alla Facoltà. Ciò è stato raggiunto grazie all'azione portata avanti dai singoli docenti ma, probabilmente, grazie soprattutto al fatto che il Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale ha sempre dato massima pubblicità ai risultati emersi dai questionari nel corso di una riunione del Consiglio (seppure in forma anonima circa le denominazioni degli insegnamenti). Tutto ciò è stato certamente determinante a far sì che il numero di questionari compilati subisse nell'ultimo anno un incremento di oltre l'11% passando da 548 (anno 2010/2011) a 609 (per il 2011/2012), pur con un numero di iscritti praticamente uguale nei due anni. Tuttavia il numero di questionari compilati potrebbe ancora subire incrementi considerevoli. Si ritiene che la modesta partecipazione degli studenti alla compilazione è molto probabilmente dovuta al fatto che essi percepiscono tale compilazione poco utile, se non addirittura inutile, in quanto non vedono chiare azioni messe in atto, a valle della rilevazione, per il miglioramento della qualità della didattica.

#### **7.F.4 Proposte su gestione e utilizzo dei questionari**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale gestisce già al meglio i risultati dei questionari, tenuto conto dei poteri che gli sono attribuiti, e quindi non si ritiene di dover proporre particolari interventi correttivi se non l'invito a procedere con una ancor più incisiva azione. A tale scopo si potrebbe anche pensare ad una presentazione non limitata ai componenti del Consiglio ma estesa a tutti gli studenti, con i quali discutere sulle criticità e cercare insieme di trovare soluzioni adeguate, individuando per esempio delle soglie di criticità, eventualmente diverse in dipendenza dell'importanza che si attribuisce a ciascun aspetto della didattica, e mettendo in evidenza le azioni intraprese in precedenza e i risultati ottenuti a valle di tali azioni. Naturalmente, il convincere in numero sempre maggiore gli studenti alla compilazione dei questionari sarà solo un obiettivo secondario, seppure importante, degli interventi: l'obiettivo primario dovrà essere quello del miglioramento della qualità della didattica offerta.

Ricollegandosi all'ultima affermazione fatta nel paragrafo precedente, è fondamentale che si proceda ad una estesa pubblicizzazione dei risultati della rilevazione, non più nascondendo i nominativi dei colleghi poco apprezzati dietro false motivazioni di riservatezza, riservatezza che non risulta impedisca presso altri Atenei una graduatoria pubblica, nella quale un punteggio ricavato dai giudizi espressi dagli studenti è riportato per ciascun docente o, almeno, a questi viene assegnata l'appartenenza a classi di merito. Ma poiché è ovvio che un Consiglio di Corso di Studi potrebbe avere qualche imbarazzo ad approvare una deliberazione in tal senso, si auspica che sia il Senato Accademico a dare indirizzi per una tale iniziativa. Ed è ancora responsabilità degli Organi di Governo superiori far sì che al più presto, ci si augura già dal prossimo anno accademico, possa essere attivata una procedura che consenta una estesa rilevazione con i questionari già messi a punto dall'ANVUR, che, fra l'altro, consiglia di individuare criteri per 'obbligare' gli studenti alla compilazione, criteri che, come è ovvio, non possono essere sviluppati autonomamente dai Corsi di Studio.

**Relazione Commissione paritetica Docenti Studenti - Facoltà di Ingegneria:  
8 - Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale e Informatica – Classe L8  
(sede di Agrigento)**

**8.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**8.A.1. Analisi**

*8.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali*

Il corso di laurea in Ingegneria Gestionale e Informatica attivo presso la Sede decentrata di Agrigento, nasce nell'A.A. 2011-2012, pertanto ad oggi è stato completato il primo anno ed è in corso di svolgimento il secondo.

La nascita del corso di Laurea è da ascrivere a due fattori concomitanti: da una parte la necessità di razionalizzare l'offerta formativa soprattutto nelle sedi decentrate e dall'altra da un'analisi delle competenze che avrebbero potuto rendere ulteriormente appetibile al mondo del lavoro le figure distinte di ingegnere gestionale e ingegnere informatico. Nel primo caso l'ingegnere gestionale si sarebbe sicuramente avvantaggiato di competenze relative all'ambito informatico (spesso l'ingegnere gestionale è coinvolto in gruppi di lavoro in cui sono presenti queste competenze, una conoscenza faciliterebbe l'interazione nel gruppo) e nel secondo l'ingegnere informatico potrebbe arricchirsi di quelle conoscenze che riguardano l'economia, la gestione della qualità e lo sviluppo prodotto che gli consentono di interagire con maggiore facilità con le diverse funzioni aziendali. Questa è una risposta alla crescente complessità e dinamicità del sistema competitivo nell'era della globalizzazione e della conoscenza che richiede nuove professionalità capaci di affrontare i problemi in maniera interdisciplinare, flessibile ed innovativa.

L'ingegnere gestionale ed informatico condivide con le altre figure ingegneristiche la preparazione di base che consente di approcciare il proprio lavoro con rigore metodologico e strumenti quantitativi, arricchite dalla flessibilità che le discipline informatico-gestionale gli conferiscono.

*8.A.1.2. La domanda*

I dati di immatricolazione degli A.A. 2011-2012 e 2012-2013 mostrano un lieve trend crescente.

*8.A.1.3. L'offerta*

In Italia rappresenta la prima esperienza.

*8.A.1.4. La laurea triennale in Ingegneria gestionale e Informatica presso l'Ateneo di Palermo*

Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale e Informatica (RAD), gli obiettivi formativi del Corso di Laurea sono rivolti alla formazione di un ingegnere di primo livello con solide conoscenze ingegneristiche di base su cui costruire, in funzione della scelta del curriculum di laurea effettuata dallo studente, competenze ingegneristiche negli ambiti dell'ingegneria gestionale e dell'ingegneria informatica.

Vengono dunque conferite allo studente le competenze necessarie per operare efficacemente all'interno di strutture pubbliche e private, e, grazie alla particolare attenzione volta alle materie di base, una preparazione generale sufficiente ad acquisire ed adeguare rapidamente, anche in autonomia, la propria formazione alle mutevoli esigenze del mondo del lavoro. Il percorso comune tra i dure curricula prevede l'acquisizione delle conoscenze e delle competenze concernenti le discipline di base dell'ingegnere come l'analisi matematica, la geometria, la fisica, la chimica, i calcolatori elettronici. Fanno parte del percorso comune anche quelle discipline che caratterizzano

un ingegnere di primo livello in ingegneria gestionale ed informatica come l'economia per ingegneri, la statistica, la ricerca operativa, l'elettrotecnica, i controlli automatici, la gestione della qualità e lo sviluppo del prodotto.

Sulle conoscenze e competenze descritte si costruiscono i curricula dell'ingegnere di primo livello in ingegneria gestionale ed in ingegneria informatica. Nel primo caso le conoscenze e le competenze specialistiche che saranno acquisite dallo studente saranno relative alla fisica tecnica, alla scienza delle costruzioni, agli impianti industriali e alla gestione della produzione industriale, all'economia d'azienda. Nel caso del curriculum in ingegneria informatica lo studente acquisirà competenze e conoscenze specialistiche nell'ambito dei metodi numerici, della programmazione, della progettazione e gestione di basi di dati, dei sistemi operativi e delle reti di calcolatori.

Il laureato che avrà seguito il curriculum gestionale è un Ingegnere con alte competenze tecniche e professionali, in grado di spendere la propria competenza in imprese industriali e di servizi o di offrirsi sul mercato come consulente aziendale di livello. Egli fornisce una risposta ai bisogni di competenze trasversali oggi sempre più richieste.

Rappresenta una figura professionale poliedrica, dalle solide fondamenta tecniche e metodologiche che grazie all'approccio ingegneristico ai problemi gestionali ed organizzativi ha una profonda comprensione dei fenomeni aziendali. Pertanto, la collocazione nel mercato del lavoro dei laureati risulta di ampio respiro: dalle aziende industriali a quelle di servizi, dalla pubblica amministrazione al mondo finanziario, dalla consulenza all'attività imprenditoriale.

Gli sbocchi professionali attesi per il laureato che avrà seguito il curriculum informatico sono la libera professione come analista, progettista o collaudatore di sistemi informatici e di reti di calcolatori, progettista di applicativi software o parti di essi, il lavoro dipendente presso Enti Pubblici o privati, quali imprese di produzione hardware e software, industrie per l'automazione, imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e della progettazione e produzione di apparati per l'elaborazione e la trasmissione dei dati, fornitori di servizi informatici e, in generale, in tutte le strutture che si avvalgono di reti ed apparati per la gestione delle informazioni.

Il laureato in ingegneria gestionale e informatica potrà comunque iscriversi sia alla laurea magistrale in ingegneria gestionale che al corso di laurea magistrale in ingegneria informatica.

### **8.A.2. Proposte**

Considerata la giovane età del corso di laurea si propone di confrontarsi con le esperienze dei corsi di laurea in ingegneria gestionale e di ingegneria informatica attivati presso la sede di Palermo, in attesa di verificare gli effettivi sbocchi dei laureati. Non si ritiene pertanto di convocare i portatori di interesse.

## **8.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

### **8.B.1. Analisi**

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare la a) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento; b) coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella 3 e si riferiscono agli insegnamenti erogati nell'A.A. 2011-2012.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Calcolatori Elettronici	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Chimica	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Geometria	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Economia per Ingegneri	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Disegno Assistito da Calcolatore	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Matematica I	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Fisica I	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NI	NI	SI

**Tabella 3.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LT in Ingegneria Gestionale e Informatica

### 8.B.2. Proposte

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Si evidenzia che per l'insegnamento Matematica I non risultano inseriti gli obiettivi formativi del modulo; per l'insegnamento di Fisica I non risultano inseriti i testi consigliati ed inoltre sui parametri I ed L si è troppo generici senza entrare nel merito delle peculiarità del corso.

Si potrebbe prevedere un riquadro in cui inserire in che modo (propedeutico o finalizzato) l'insegnamento contribuisce al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea e a quali



(una sorta di checklist, alla fine tutti devono contribuire al raggiungimento di qualche obiettivo e tutti gli obiettivi devono essere raggiunti).

### **8.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato**

#### 8.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti

La seguente tabella mostra la situazione attuale di copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale e Informatica di Agrigento

Dalla tabella 2 si evidenzia che:

- Non tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo;
- il requisito di copertura imposto dal DM 270 e relativo alla copertura dei settori di base e caratterizzanti è soddisfatto solo per il profilo informatico;
- il requisito relativo alla copertura di almeno 90 CFU con docenti strutturati è abbondantemente soddisfatto.

Pertanto, la qualificazione *ex-ante* dei docenti del Corso di Laurea è soddisfatta per il profilo informatico (78%) e non per quello gestionale (56%) (in effetti per la copertura dei corsi si è fatto riferimento alle effettive coperture tenendo pure in conto l'entrata in servizio presso il Polo di Agrigento di due nuovi ricercatori di settori di base (FIS/01) e caratterizzanti per il profilo gestionale (Ing-Ind 17), che ovviamente a preventivo non poteva essere considerata.

Si è voluta effettuare anche un'analisi *ex-post* della qualificazione dei docenti, analizzando le risposte degli studenti alla domanda degli studenti "*il docente espone gli argomenti in modo chiaro?*".

Ricordando che il corso di Laurea nasce nell'AA 2011-2012, per l'AA 2010-2011, faremo riferimento ai corsi di laurea in ingegneria gestionale ed ingegneria informatica della sede di Agrigento, ormai ad esaurimento.

LT-INGEGNERIA GESTIONALE E INFORMATICA MANIFESTO 2011-2012 DM270					COPERTURE DA DICHIARAZIONI DI DISPONIBILITA' E CDI ATTRIBUITI DAI CCS						
ORG. DID.	DATI INSEGNAMENTI										
ANNO	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	CFU	ATT.DID.	Docente	SSD docente	tipologia copertura	requisito 60% SSD Base e Caratterizzanti			% tot per Corso
								requisito 90 cfu	CFU coperti	CFU in SSD Base e Caratterizzanti	
I	MAT/05	MATEMATICA I	12	B	Tschinke Francesco	MAT/05	CD R		6	0	<b>78%</b>
I	FIS/03	FISICA I	12	B					6	0	
I	ING-INF/05	CALCOLATORI ELETTRONICI	12	B	Peri Daniele	ING-INF/05	CD R	12	12	12	
I	MAT/03	GEOMETRIA	6	B					6	0	
I	CHIM/07	CHIMICA	6	B	Marci Giuseppe	CHIM/07	CD R	6	6	6	
I	ING-IND/35	ECONOMIA PER INGEGNERI	6	C	Lo Nigro Giovanna	ING-IND/35	CDI	6	6	6	
I	ING-IND/15	DISEGNO ASSISTITO DA CALCOLATORE	9	A	Mancuso Antonio	ING-IND/15	CDA	9	0	0	
II	MAT/05	MATEMATICA II	6	B	Tschinke Francesco	MAT/05	CD R	6	6	6	
II	FIS/01	FISICA II	6	B	Abbene Leonardo	FIS/01	CD R	6	6	6	
II	SECS-S/02	STATISTICA	9	B					9	0	
II	MAT/09	RICERCA OPERATIVA	9	A					0	0	
II	ING-INF/04	CONTROLLI AUTOMATICI	9	C	Alonge Francesco	ING-INF/04	CDA	9	9	9	
II	ING-IND/16	GESTIONE DELLA QUALITA' E SVILUPPO PRODOTTO	6	C	Di Lorenzo Rosa	ING-IND/16	CDA	6	6	6	
			6		Lupo Toni	ING-IND/16	CD R	6	6	6	
II	ING-IND/31	ELETTROTECNICA	6	C	Candela Roberto	ING-IND/31	CD R	6	6	6	
			<b>120</b>					<b>72</b>	<b>102</b>	<b>63</b>	
<b>PROFILO INFORMATICO</b>											
II	ING-INF/05	PROGRAMMAZIONE	9	C	La Cascia Marco	ING-INF/05	CDA	9	9	9	
III	MAT/08	METODI NUMERICI	9	B	Toscano Elena	MAT/08	CD R	9	9	9	
III	ING-INF/05	SISTEMI OPERATIVI	9	C	Lo Re Giuseppe	ING-INF/05	CDA	9	9	9	
III	ING-INF/05	RETI DI CALCOLATORI	6	C	Ortolani Marco	ING-INF/05	CD R	6	6	6	
III	ING-INF/05	BASI DI DATI E PROGETTAZIONE DEL SOFTWARE	6	C	Gaglio Salvatore	ING-INF/05	CDA	6	6	6	
			<b>30</b>					<b>39</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	
<b>PROFILO GESTIONALE</b>											
II	ICAR/08	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	9	A					0	0	
III	ING-IND/10	FISICA TECNICA	6	A	La Rocca Vincenzo	ING-IND/10	CDA	6	0	0	
III	ING-IND/17	GESTIONE DELLA PRODUZIONE E DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI	15	C	Antonella Certa	ING-IND/17	CD R	8	15	8	
III	ING-IND/35	ECONOMIA AZIENDALE	9	C	Lo Nigro Giovanna	ING-IND/35	CDI (2 cfu)	0	9	0	
			<b>39</b>					<b>14</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	
		ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE	3	AI							
		INGLESE	3	LS							
		INSEGNAMENTI A SCELTA	12	S							
		PROVA FINALE	3	PF							
			<b>21</b>								
		Informatica						<b>111</b>	<b>141</b>	<b>110</b>	
		Gestionale						<b>86</b>	<b>126</b>	<b>71</b>	

**Tabella 2.** Qualificazione dei docenti del Corso di LT in Ingegneria Gestionale e Informatica di Agrigento

Quest' analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. I risultati sono evidenziati in Tabella 3, in cui gli insegnamenti sono codificati per garantirne l'anonimato.

La Tabella 3 evidenzia una media di 0,94 per il corso di LT in Ingegneria Gestionale di Agrigento ed una media di 0,94 per il corso di LT in Ingegneria Informatica, senza peraltro nessun caso

critico, i dati dimostrano un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti.

### Ingegneria Gestionale

Codice Insegnamento	numero dei questionari	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO
255	6	0	0	0	0	50
256	10	0	0	0	10	50
257	8	0	12,5	12,5	50	12,5
258	9	0	0	0	22,22	22,22
259	3	0	0	0	0	0
260	5	0	0	0	60	0
261	7	0	0	0	57,14	42,86
262	5	0	0	0	40	0
263	6	0	16,67	0	83,33	0
264	8	0	0	12,5	0	12,5
265	8	0	0	0	25	37,5
266	5	0	0	20	20	20
267	4	0	0	0	0	25
268	4	0	0	0	25	50
269	2	0	0	0	50	0
270	1	0	0	0	100	0

### Ingegneria Informatica

Codice Insegnamento	numero dei questionari	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO
348	6	0	0	0	33,33	33,33
349	7	0	0	0	14,29	14,29
350	16	0	0	12,5	31,25	25
351	2	0	0	0	50	50
352	2	0	0	0	0	50
353	1	0	0	0	100	0

**Tabella 3.** Analisi dei questionari studenti AA 2010-2011 - chiarezza dei docenti

Per quanto riguarda l'AA 2011-2012 si dispone di dati aggregati il che riportano la % di risposte positive, negative, non date quelle positive sono pari al 89,66%, ma nulla può dirsi sulle criticità non essendo disponibili i dati per le singole discipline.

#### 8.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

Il Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale e Informatica di Agrigento non presenta un'elevata qualificazione dei docenti ex-ante per entrambi i profili. Pertanto, si propone di

- di provvedere alla copertura del 60% dei corsi di base e caratterizzanti con docenti del SSD del corso per il profilo gestionale, sia ricorrendo ai nuovi ricercatori (Dott. Abbene e Ing. Certa), già inseriti nell'A.A. 2012-2013, che attingendo alle risorse presenti in Facoltà. Con l'inserimento dei due ricercatori la percentuale passa da 47% a 56%.

Per quanto riguarda la valutazione ex post si vuole sottolineare lo scarso numero di corsi rilevati per Ing informatica (solo 6 a fronte di 10 per l'analogo corso di Palermo; Ing Gestionale ha rilevato 16 corsi come a Palermo) nell'AA 2010-2011. Il totale dei corsi è pari a 19 per ing gestionale e pari a 19 per ing informatica. Per l'AA 2011-2012, non è disponibile il dato sugli insegnamenti rilevati, ma il numero di questionari compilati (58) appare esiguo (confrontandolo con la popolazione = numero di corsi del primo anno \* matricole o frequentanti). Si propone di sensibilizzare gli studenti

all'uso della rilevazione della didattica e di indagare sulle motivazioni che conducono gli studenti a non compilare i questionari. Inoltre, anche per i corsi rilevati (sempre per l'AA 2010-2011) il numero dei questionari è modesto e ciò potrebbe falsare il risultato se si presuppone che gli studenti più motivati e forse più volenterosi, che quindi seguono con più impegno, sono quelli che hanno compilato i questionari: insomma si teme che il campione non sia rappresentativo della popolazione. Tale timore è supportato dal basso numero di studenti che sostengono gli esami nelle sessioni prossime all'erogazione del corso stesso.

#### 8.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché dei materiali e degli ausili didattici si è proceduto attraverso un'analisi ex-ante delle schede di trasparenza e un'analisi ex-post dell'opinione degli studenti.

L'analisi ex-ante è volta a verificare che le schede di trasparenza *prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere* ed in particolare, trattandosi di una laurea triennale:

- *trasmissione di conoscenza e comprensione (A)*; il programma prevede lezioni frontali, seminari, analisi di casi di studio, etc...;
- *trasmissione di saper fare (B)*; il programma prevede la presenza di esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo laboratori, etc...;
- *capacità comunicative (C)*; Capacità di comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni;
- *capacità di analisi e autonomia di giudizio (D)*; il programma prevede dei momenti in aula attraverso i quali il docente è in grado di valutare la capacità di apprendimento degli studenti (es. esercitazioni, discussione in aula di casi di studio, ) e, se del caso, l'elaborazione progetti, elaborazioni casi aziendali o di studio, lavori di gruppo.
- *capacità di apprendere (E)*: competenze necessarie a proseguire gli studi con maggiore autonomia

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-D della Tabella 4.

Per quanto riguarda la completezza degli ausili didattici si faccia riferimento a quanto già evidenziato nella colonna F della tabella 1.

Infine, si è verificato anche che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente. Questo perché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al regolare svolgimento del corso di studi. Si è proceduto a verificare che il numero complessivo di ore evidenziate nelle schede di trasparenza dell'insegnamento fosse compreso nel range [8/CFU;10/CFU] comunemente assunto all'interno della Facoltà di Ingegneria. Quest'ultima analisi è evidenziata nella colonna E della Tabella 4.

Nome insegnamento	Metodologie di trasmissione della conoscenza					Carico didattico
	A	B	C	D	E	F
Calcolatori Elettronici	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, Utilizzo di software	Si	Si	Si	Verificato
Chimica	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si	Si	Si	Verificato
Geometria	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si	Si	Si	Verificato

Economia per Ingegneri	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si	Si	Si	Verificato
Disegno Assistito da Calcolatore	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	So	Si	Si	Verificato

**Tabella 4.** Adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza

Dai dati riportati in Tabella 4 si evidenzia come le schede di trasparenza riportino in tutti i casi le metodologie adottate per trasferire conoscenza, sapere fare e valutare la capacità di apprendimento. Le schede di trasparenza riportano tutte le descrizioni richieste.

Per quanto concerne il materiale didattico a disposizione degli studenti, l'analisi della colonna F della Tabella 1 evidenzia la completa disponibilità del materiale didattico ad eccezione della disciplina Fisica I. Infine, dalla colonna E della Tabella 4 si evidenzia come, almeno sulla carta, il carico didattico in termini di numero di ore è in linea con i crediti acquisibili.

Si è proceduto anche ad un'analisi ex-post degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari docenti ed in particolare delle domande: a) *il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento*; b) *le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento*; c) *il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati*?

I dati di cui sopra, per l'AA 2010-2011, sono riportati nelle Tabella 5, 6 e 7. Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

Materiale didattico ed attività didattiche integrative sono valutate in maniera assolutamente positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,92 e 0,91, per il corso in ing gestionale e 0,85 e 0,82 per il corso in ing informatica).

La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti è critica con valori pari a 0,51 per il corso in ing gestionale e a 0,25 per il corso in ing. Informatica (valore pari alla metà dell'analogo di Palermo). Avendo verificato che il numero di ore è in linea con i crediti acquisibili, evidentemente gli studenti percepiscono un elevato carico di ore di studio personale.

## Ingegneria Gestionale

Codice Insegnamento	numero dei questionari	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE
255	6	0	0	0	16,67	33,33	50	0
256	10	0	0	0	40	50	10	0
257	8	0	0	12,5	25	62,5	0	0
258	9	0	0	0	22,22	66,67	11,11	0
259	3	0	0	0	33,33	33,33	33,33	0
260	5	0	0	0	60	0	20	20
261	7	0	14,29	0	71,43	14,29	0	0
262	5	0	0	0	40	0	60	0
263	6	0	33,33	0	50	0	16,67	0
264	8	0	12,5	0	37,5	12,5	25	12,5
265	8	0	0	0	25	50	25	0
266	5	0	20	20	20	20	20	0
267	4	0	0	0	75	25	0	0
268	4	0	0	0	0	75	0	25
269	2	0	0	0	50	0	0	50
270	1	0	0	0	100	0	0	0

## Ingegneria Informatica

Codice Insegnamento	numero dei questionari	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE
348	6	16,67	16,67	0	16,67	16,67	33,33	0
349	7	0	0	0	42,86	14,29	42,86	0
350	16	0	0	12,5	18,75	50	12,5	6,25
351	2	0	0	50	0	50	0	0
352	2	0	0	0	0	50	50	0
353	1	0	0	0	100	0	0	0

0,85

**Tabella 5.** Analisi dei questionari studenti AA 2010-2011 IL MATERIALE DIDATTICO (INDICATO E FORNITO) E' ADEGUATO PER LO STUDIO DI QUESTO INSEGNAMENTO?

## Ingegneria Gestionale

Codice Insegnam ento	numero dei questiona ri	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBAST ANZA	MOLTO	MOLTISS IMO	RISPOST	
								E NON PREVIST E	RISPOST E NULLE
255	6	0	0	0	16,67	50	0	33,33	0
256	10	0	0	0	0	60	20	20	0
257	8	0	12,5	0	50	25	12,5	0	0
258	9	0	0	0	11,11	44,44	33,33	11,11	0
259	3	0	33,33	0	0	0	66,67	0	0
260	5	0	0	0	20	0	40	20	20
261	7	0	0	0	57,14	14,29	0	28,57	0
262	5	20	0	0	40	20	20	0	0
263	6	0	0	16,67	16,67	33,33	16,67	0	16,67
264	8	0	0	0	12,5	25	37,5	0	25
265	8	37,5	0	12,5	0	12,5	12,5	25	0
266	5	0	0	0	20	40	40	0	0
267	4	0	0	0	25	50	25	0	0
268	4	0	0	0	25	50	0	0	25
269	2	0	0	0	0	50	0	0	50
270	1	0	0	0	100	0	0	0	0

## Ingegneria Informatica

Codice Insegnam ento	numero dei questiona ri	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBAST ANZA	MOLTO	MOLTISS IMO	RISPOST	
								E NON PREVIST E	RISPOST E NULLE
348	6	16,67	0	0	0	0	33,33	50	0
349	7	0	0	0	14,29	28,57	42,86	14,29	0
350	16	0	18,75	6,25	6,25	31,25	25	6,25	6,25
351	2	0	0	0	50	0	50	0	0
352	2	0	0	50	0	0	50	0	0
353	1	0	0	0	100	0	0	0	0

**Tabella 6.** Analisi dei questionari studenti AA 2010-2011 LE ATTIVITÀ DIDATTICHE INTEGRATIVE (ESERCITAZIONI, LABORATORI, SEMINARI, ECC.) SONO UTILI AI FINI DELL'APPRENDIMENTO? (SE NON SONO PREVISTE ATTIVITÀ INTEGRATIVE, RISPONDERE NON PREVISTE)

## Ingegneria Gestionale

Codice Insegnamento	numero dei questionari	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE
255	6	16,67	0	16,67	33,33	16,67	16,67	0
256	10	30	10	10	30	10	10	0
257	8	0	25	25	37,5	12,5	0	0
258	9	22,22	11,11	22,22	22,22	0	11,11	11,11
259	3	0	33,33	0	66,67	0	0	0
260	5	0	20	0	60	0	0	20
261	7	0	0	42,86	42,86	14,29	0	0
262	5	40	0	0	20	20	20	0
263	6	33,33	0	50	16,67	0	0	0
264	8	25	12,5	25	25	0	0	12,5
265	8	25	0	50	12,5	12,5	0	0
266	5	40	0	20	40	0	0	0
267	4	25	0	0	50	0	0	25
268	4	0	0	25	0	25	25	25
269	2	0	0	0	50	0	0	50
270	1	0	0	0	100	0	0	0

## Ingegneria Informatica

Codice Insegnamento	numero dei questionari	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE
348	6	16,67	0	33,33	0	16,67	16,67	16,67
349	7	0	0	14,29	28,57	57,14	0	0
350	16	6,25	6,25	6,25	50	18,75	12,5	0
351	2	0	0	50	50	0	0	0
352	2	0	0	0	50	50	0	0
353	1	0	0	0	100	0	0	0

0,25

**Tabella 7.** Analisi dei questionari studenti AA 2010-2011- IL CARICO DI STUDIO RICHIESTO DA QUESTO INSEGNAMENTO E' ECCESSIVO RISPETTO AI CREDITI ASSEGNATI?

Per l'AA 2011-2012 si dispone dei dati aggregati per il corso di laurea in ingegneria gestionale ed informatica, che per gli item in questione sono riportati in tabella 8

QUESTIONARI	GIUDIZIO	C1	C2	C3
58	1 - POSITIVO	91,38	74,14	43,10
58	2 - NEGATIVO	6,90	3,45	55,17
58	3 - NON RISPONDO	1,72	5,17	1,72
58	4 NON PREVISTE		17,24	

**Tabella 8.** Analisi dei questionari studenti AA 2011-2012- IL MATERIALE DIDATTICO (INDICATO E FORNITO) E' ADEGUATO PER LO STUDIO DI QUESTO INSEGNAMENTO? (C1) LE ATTIVITÀ DIDATTICHE INTEGRATIVE (ESERCITAZIONI, LABORATORI, SEMINARI, ECC.) SONO UTILI AI FINI DELL'APPRENDIMENTO? (C2) IL CARICO DI STUDIO RICHIESTO DA QUESTO INSEGNAMENTO E' ECCESSIVO RISPETTO AI CREDITI ASSEGNATI? (C3);



### 8.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Dall'analisi effettuata emerge una criticità sul carico didattico degli insegnamenti soprattutto per il corso in ing. Informatica. A tal fine si propone di supportare la didattica di quei corsi particolarmente critici (corsi 352 e 353) con attività di tutorato.

Si può esprimere un giudizio largamente positivo sui metodi di trasmissione della conoscenza in atto presso il Corso di Laurea. In ottica di un continuo miglioramento della qualità, si suggeriscono le seguenti azioni:

- le schede di trasparenza non riportano, per quanto concerne il primo item, conoscenza e capacità di comprensione, alcun riferimento a temi d'avanguardia della disciplina.
- verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la differente valutazione ex post ed ex ante;

### 8.C.3.1. Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti i dati, per l'AA 2010-2011 sono riportati rispettivamente in tabella 9 e tabella 10.

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è accettabile (media di 0,77 e media 0,63 rispettivamente per ing. Gestionale e ing. Informatica), e praticamente uguale a quella sui locali e le attrezzature usate per le attività didattiche integrative (media 0,77 e media di 0,63 e rispettivamente per ing. Gestionale e ing. Informatica).

#### **Ingegneria Gestionale**

Codice Insegnamento	numero dei questionari	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE
255	6	0	0	16,67	66,67	0	50	0
256	10	0	0	20	50	20	10	0
257	8	0	12,5	12,5	50	12,5	0	0
258	9	0	0	0	55,56	22,22	11,11	0
259	3	0	0	0	66,67	33,33	33,33	0
260	5	0	0	20	20	40	20	20
261	7	0	0	14,29	28,57	42,86	0	0
262	5	0	0	40	40	0	60	0
263	6	50	0	0	33,33	16,67	16,67	0
264	8	0	0	0	25	25	25	12,5
265	8	12,5	0	12,5	37,5	37,5	25	0
266	5	0	0	0	40	20	20	0
267	4	0	0	75	25	0	0	0
268	4	0	0	25	50	25	0	25
269	2	50	0	0	0	0	0	50
270	1	100	0	0	0	0	0	0

#### **Ingegneria Informatica**

Codice Insegnamento	numero dei questionari	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE
348	6	16,67	0	0	16,67	33,33	33,33	0
349	7	14,29	14,29	14,29	42,86	0	0	14,29
350	16	12,5	6,25	18,75	25	31,25	6,25	0
351	2	0	0	0	100	0	0	0
352	2	0	50	0	50	0	0	0
353	1	0	0	100	0	0	0	0

**Tabella 9.** Analisi dei questionari studenti – AA 2010-2011 LE AULE IN CUI SI SVOLGONO LE LEZIONI DELL'INSEGNAMENTO SONO ADEGUATE(SI VEDE, SI SENTE, SI TROVA POSTO)?

## Ingegneria Gestionale

Codice Insegnam ento	numero dei questiona ri	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBAST ANZA	MOLTO	MOLTISS IMO	RISPOST	
								E NON PREVIST E	RISPOST E NULLE
255	6	0	0	16,67	66,67	0	16,67	0	0
256	10	0	0	20	50	20	10	0	0
257	8	0	12,5	12,5	50	12,5	12,5	0	0
258	9	0	0	0	55,56	22,22	22,22	0	0
259	3	0	0	0	66,67	33,33	0	0	0
260	5	0	0	20	20	40	0	20	0
261	7	0	0	14,29	28,57	42,86	14,29	0	0
262	5	0	0	40	40	0	20	0	0
263	6	50	0	0	33,33	16,67	0	0	0
264	8	0	0	0	25	25	50	0	0
265	8	12,5	0	12,5	37,5	37,5	0	0	0
266	5	0	0	0	40	20	40	0	0
267	4	0	0	75	25	0	0	0	0
268	4	0	0	25	50	25	0	0	0
269	2	50	0	0	0	0	0	50	0
270	1	100	0	0	0	0	0	0	0

## Ingegneria Informatica

Codice Insegnam ento	numero dei questiona ri	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBAST ANZA	MOLTO	MOLTISS IMO	RISPOST	
								E NON PREVIST E	RISPOST E NULLE
348	6	16,67	0	0	0	0	33,33	50	0
349	7	0	0	0	14,29	28,57	42,86	14,29	0
350	16	6,25	6,25	12,5	6,25	25	31,25	6,25	6,25
351	2	0	0	0	50	0	50	0	0
352	2	0	0	0	0	0	50	0	50
353	1	0	0	0	100	0	0	0	0

**Tabella 10.** Analisi dei questionari studenti AA 2010-2011- I LOCALI E LE ATTREZZATURE PER LE ATTIVITA' DIDATTICHE INTEGRATIVE (ESERCITAZIONI, LABORATORI, SEMINARI, ECC...) SONO ADEGUATI? (SE NON SONO PREVISTE ATTIVITA' DIDATTICHE INTEGRATIVE, RISPONDERE ("NON PREVISTE"))

Per l'AA 2011-2012 si dispone dei dati aggregati per il corso di laurea in ingegneria gestionale ed informatica, che per gli item in questione sono riportati in tabella 11

QUESTIONARI	GIUDIZIO	F16	D11
58	1 - POSITIVO	72,41	44,83
58	2 - NEGATIVO	25,86	32,76
58	3 - NON RISPONDO	1,72	0,00
58	4 NON PREVISTE		22,41

**Tabella 11.** Analisi dei questionari studenti AA 2011-2012- LE AULE IN CUI SI SVOLGONO LE LEZIONI DELL'INSEGNAMENTO SONO ADEGUATE(SI VEDE, SI SENTE, SI TROVA POSTO)? (C1)

I LOCALI E LE ATTREZZATURE PER LE ATTIVITA' DIDATTICHE INTEGRATIVE (ESERCITAZIONI, LABORATORI, SEMINARI, ECC...) SONO ADEGUATI? (C2)

### 8.C.3.2. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi ex-post rileva una buona soddisfazione degli studenti rispetto al tema in analisi. Occorre tenere presente che questi dati si riferiscono ai due corsi disgiunti. Dall'interazione con gli studenti

è stato rilevato che esiste una criticità relativa al corso di Disegno Assistito da Calcolatore, tale insegnamento prevede in parte esercitazioni su carta e tale attività necessita di attrezzature adeguate non presenti per il corso in oggetto. Tale criticità non è rilevata nei questionari per l'A. 2009-2010 in quanto tale insegnamento, veniva erogato solo per il corso di laurea in ingegneria gestionale per il quale era disponibile un'aula attrezzata con banchi idonei: tale aula non è in grado di ospitare tutti gli allievi del nuovo corso (praticamente raddoppiati). Per l'AA 2010-2011 sono disponibili solo i dati aggregati quindi, risulta difficile risalire a tale informazione. Pertanto si sollecita il corso di Laurea a rappresentare tale situazione al Polo di Agrigento.

Inoltre si fa notare che nessuno degli insegnamenti prevede Attività Didattiche Integrative, pertanto si suggerisce di chiarire nel questionario cosa si intende per ADI (la rilevazione appare molto simile per i due item e ciò fa pensare che gli studenti pensano di rispondere alla stessa domanda)

## **8.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

### **8.D.1. Analisi**

Dalle Schede di Trasparenza per l'AA 2011-2012 (primo anno di attivazione del corso si evince che tutti i corsi del primo anno prevedono per l'esame orale sia la prova scritta che la prova orale. Si ritiene che le due modalità indicate siano sufficienti per l'accertamento

### **8.D.2. Proposte**

Si propone di dettagliare le finalità della prova scritta per evidenziare, per esempio per discipline che prevedono applicazioni specifiche, (uso di software particolari, come il CAD, studio di linguaggi di programmazione, casi di studio) la verifica dell'apprendimento di abilità/strumenti/metodologie particolari.

## **8.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

### **8.F.1. Analisi**

Attualmente la gestione dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti non è a carico del Corso di Studi, e l'utilizzo è consentito al docente interessato ed al Presidente del Corso di Studi (oltre che ovviamente al Preside).

Il numero di questionari compilati come evidenziato prima, rappresenta una bassa % della popolazione. Il timore per questo dato è legato al fatto che solitamente gli studenti più indottrinati, sono quelli più performanti e che quindi generalmente rappresentano "la coda buona" della distribuzione degli allievi. I risultati potrebbero essere quindi fuorvianti.

### **8.F.2. Proposte**

Si propone di monitorare la compilazione dei questionari durante il periodo dedicato a tale attività e di sollecitare lo studente, qualora non l'avesse già fatto, alla compilazione dello stesso motivando tale invito (invio periodico di email).

Si potrebbe anche "obbligare" lo studente alla compilazione dello stesso, vincolando la stampa dello statino alla compilazione del questionario (anche se mi sembra un po' forte e con il verbale elettronico forse la presentazione dello statino non sarà più necessaria).

Si propone anche di responsabilizzare i docenti in tal senso, spiegando a lezione l'importanza dei questionari, questo potrebbe motivare gli studenti a compilarli. Per supportare tale politica sarebbe opportuno un utilizzo dei questionari che sia "visibile" o comunque "comunicabile" agli studenti. Lo studente deve essere informato sulle azioni che derivano dall'analisi dei questionari.

I questionari devono essere usati con l'obiettivo di superare le criticità in essi evidenziate. Tali criticità potrebbero essere ascrivibili all'organizzazione o al docente. Innanzitutto bisogna definire delle soglie al di sotto delle quali il giudizio viene ritenuto critico, inoltre le azioni correttive dipendono dalla tipologia di criticità.

Le criticità organizzative: carico didattico (a mio avviso, ne è responsabile l'organizzazione che ha approvato la relativa scheda di trasparenza e non il docente che l'ha proposta), aule, attrezzature, vanno risolte nei limiti di budget ma anche riassegnando le risorse disponibili laddove possibile (possono esserci aule sovra e sotto-dimensionate). Per quanto riguarda le criticità sul docente, sarebbe opportuno un'analisi approfondita condotta dallo stesso docente e dai colleghi del corso di studio. E' chiaro che tale modo di procedere potrebbe urtare la sensibilità di qualcuno, pertanto si propone di coinvolgere nell'analisi e soluzione delle criticità il docente interessato ed il Presidente del Corso di Laurea: la situazione andrà monitorata negli anni successivi. Se la situazione non dovesse migliorare negli anni successivi, si ritiene opportuno una escalation del problema, al Preside (o a chi, in futuro, svolgerà un ruolo paragonabile)

Si propone inoltre una giornata di incontro con gli allievi volta alla divulgazione dei risultati (nelle modalità che si riterranno opportune, valori aggregati o per corso mantenendo però l'anonimato) e delle eventuali proposte di azioni correttive. Si auspica di potere ricevere in tale incontro, proposte dagli allievi.

Si propone di informare la CPDS sui provvedimenti decisi, cosicchè possa monitorarne gli effetti; i questionari potrebbero forse essere ripensati in virtù delle richieste che in questa relazione vengono fatte. Infine si propone di fornire alla CPDS i dati sulla soddisfazione degli allievi disaggregati corso per corso (anche se in forma anonima), in modo da potere cogliere eventuali criticità altrimenti nascoste dai valori medi.

**Relazione Commissione paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
9 - Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni – Classe L8**

**9.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**9.A.1. Analisi**

Gli obiettivi formativi specifici della Laurea in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni sono rivolti al conseguimento delle competenze necessarie alla progettazione, realizzazione e gestione di sistemi per l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni, alla gestione di reti di telecomunicazioni, all'automazione degli impianti, alla gestione e alla sicurezza dei sistemi informatici e, in generale, a tutti i settori applicativi ad alto valore aggiunto tipici dell'odierna società dell'informazione.

Il corso di studio fornisce una preparazione di ampio spettro solidamente fondata sulle discipline imprescindibili per l'ingegneria, quali la matematica e la fisica.

Il percorso formativo è strutturato in modo da permettere agli studenti di scegliere se privilegiare l'acquisizione di competenze informatiche piuttosto che nel campo delle telecomunicazioni.

L'obiettivo del corso di laurea è di conferire allo studente le competenze necessarie per operare efficacemente all'interno di strutture pubbliche e private, e, grazie alla particolare attenzione volta alle materie di base, una preparazione generale sufficiente ad acquisire ed adeguare rapidamente, anche in autonomia, la propria formazione alle mutevoli esigenze del mondo del lavoro.

Come evidenziato più dettagliatamente nell'offerta formativa del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni (RAD), le competenze e le funzioni che il Corso di Laurea intende sviluppare e trasferire ai propri studenti durante il percorso formativo possono essere così sintetizzate:

- **Competenze:** Il laureato triennale in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni svilupperà una solida preparazione nell'ambito delle discipline di base dell'ingegneria nonché le conoscenze di base necessarie alla comunicazione tecnica, in forma scritta e orale, anche in lingua inglese.

Il laureato conoscerà i fondamenti dell'informatica, i principi di programmazione degli elaboratori, le architetture degli elaboratori, i sistemi operativi, le architetture delle reti di telecomunicazioni, le tecnologie su cui si fondano i sistemi di comunicazione numerica, le principali tecniche analogiche e numeriche di elaborazione e trasmissione dei segnali e sarà in grado di applicare tali conoscenze nella progettazione e gestione dei sistemi informatici e di telecomunicazioni. Il laureato saprà inoltre individuare e tener conto dei principali criteri di qualità quali efficacia, sicurezza e funzionalità, nonché degli elementi relativi all'impatto economico dei sistemi da realizzare.

- **Funzioni:** il laureato triennale in ingegneria informatica e delle telecomunicazioni ricopre ruoli prevalentemente tecnici presso Enti Pubblici o privati, quali: imprese di produzione hardware e software, industrie per l'automazione, imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e della progettazione e produzione di apparati per telecomunicazioni, fornitori di servizi di comunicazione (personali o diffusivi) e, in generale, in tutte le strutture che si avvalgono di reti di comunicazione ed apparati per la gestione delle informazioni.

Il laureato triennale potrà altresì intraprendere la libera professione come analista, progettista o collaudatore di sistemi informatici e di reti di calcolatori, nonché come progettista di applicativi software o parti di essi.

Il Corso di Laurea nasce dalla trasformazione dei due Corsi di Laurea "Ingegneria Informatica" ed "Ingegneria delle Telecomunicazioni" già attivi presso l'Ateneo Palermitano. Sulla base dei dati forniti dal MIUR nell'Anagrafe Nazionale Studenti aggiornata al 31.10.2012, si osserva dalla Tabella 1 come il numero di iscritti al corso di laurea triennale in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni (comprensivo degli iscritti ai due corsi di laurea in Ing. Informatica e Ing. delle Telecomunicazioni da cui è nato) sia tra i più alti tra le LT offerte dalla Facoltà di Ingegneria dall'Ateneo di Palermo sebbene sia evidente un trend leggermente decrescente.

A.A.	Ing. Informatica + Ing. Telecomunicazioni (D.M. 509)	Ing. Informatica e delle Telecomunicazioni	LT Ingegneria	%
2009/2010	691	141	4415	19%
2010/2011	460	214	4208	16%
2011/2012*	310	292	3909	15%

\* - dati parziali

**Tabella 1.** Analisi della numerosità dei corsi di laurea in Ing. Informatica e delle Telecomunicazioni.

In merito agli sbocchi occupazionali, la tavola 1 in appendice al recente rapporto ISTAT "I Laureati e il Lavoro – Indagine 2011 sui Laureati del 2007" del 08.06.2012 evidenzia che i laureati triennali del gruppo ingegneria hanno esiti occupazionali fra i migliori di tutti i laureati triennali (solo l'11,9% cerca ancora lavoro) con i laureati in ingegneria dell'informazione situati leggermente meglio (11%) della media di ingegneria.

Più in particolare, il rapporto "LAUREATI STELLA - Indagine Occupazionale Post-Laurea Laureati Anno 2010" pubblicato a febbraio 2012, nella tabella di pag. 37 del rapporto relativo all'Università di Palermo, evidenzia come la percentuale dei laureati triennali in ingegneria informatica e ingegneria delle telecomunicazioni intervistati che cerca ancora lavoro è intorno al 7% essendo tutti gli altri o occupati o impegnati in corsi di laurea magistrale. Tale percentuale risulta essere una delle più favorevoli fra tutti i corsi di laurea dell'Ateneo.

Le aspettative occupazionali risultano anche essere congruenti con la tipologia di aziende presenti sul territorio ed in particolare una rappresentanza di queste si è dichiarata soddisfatta dall'offerta formativa in virtù dell'incontro con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi e professioni.

Pertanto, il Corso di Laurea Triennale in esame risponde in pieno alla domanda attuale del territorio e alle richieste del mercato del lavoro.

### 9.A.2. Proposte

Dall'analisi effettuata non si ritiene che il percorso formativo del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni debba subire modifiche tali da richiedere una nuova valutazione dei portatori di interesse. La Commissione ritiene che i progressi tecnologici relativi all'uso e alla progettazione di sistemi informatici e di telecomunicazioni occorsi negli ultimi anni siano stati adeguatamente coperti con l'aggiornamento dei contenuti degli insegnamenti professionalizzanti da parte dei docenti come del resto rilevato dall'analisi delle schede di trasparenza.

La Commissione invita pertanto il Corso di Laurea a continuare l'opera di individuazione di eventuali carenze nel percorso formativo mediante consultazioni, anche informali, con le organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni sociali, e a intervenire prontamente con l'aggiornamento costante dei contenuti degli insegnamenti.

A tal fine si propone anche di valutare la necessità di sottoporre alle aziende, qualora assumano ex-allievi del CDL, dei questionari circa la preparazione dell'allievo.

## **9.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

### **9B.1. Analisi**

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti.

L'analisi comparativa è volta a valutare:

- a) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.
- b) coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti;

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati dalle singole schede di trasparenza attraverso i seguenti punti:

- A. gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B. il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C. l'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D. le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E. sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F. sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento;
- G. sono indicati chiaramente giorni e/o orari di ricevimento per gli studenti.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- H. *Conoscenza e capacità di comprensione*: gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- I. *Capacità di applicare conoscenza e comprensione*: gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- L. *Autonomia di giudizio*: l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- M. *Abilità comunicative*: l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- N. *Capacità di apprendimento*: l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono sintetizzati nella Tabella 2.

Insegnamento	Trasparenza e completezza							Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N
Matematica I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	n.p.	Si
Calcolatori elettronici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Geometria	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Chimica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Matematica II	Si	n.d.	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica II	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Programmazione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica matematica	Si	n.d.	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Reti di calcolatori e internet	Si	Si	Si	Si	n.d.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elettrotecnica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ricerca operativa	Si	n.d.	Si	Si	n.d.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Controlli automatici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Teoria dei segnali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Sistemi operativi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Algoritmi e strutture dati	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Basi di dati	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fondamenti di elettronica	Si	n.d.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Comunicazioni elettriche	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Elab. numerica dei segnali	Si	n.d.	Si	Si	n.d.	Si	n.c.	Si	Si	Si	Si	Si
Fond. di reti di telecom.	Si	Si	Si	Si	n.d.	Si	n.c.	Si	Si	Si	Si	Si

**Tabella 2.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ingegneria Informatica

Dai risultati dell'analisi svolta, sintetizzati nella tabella 2, si rileva che:

- nella scheda di trasparenza dell'insegnamento Fisica I è assente il descrittore “Abilità comunicative”;
- nelle schede di trasparenza degli insegnamenti che riportano la sigla *n.d.* in corrispondenza del punto 'B' il piano orario delle esercitazioni risulta non dettagliato o il programma è troppo sintetico;
- nelle schede di trasparenza degli insegnamenti che riportano la sigla *n.d.* in corrispondenza del punto 'E' in alcuni casi non sono segnalate propedeuticità. Sebbene spesso si tratti di materie di III anno ai fini della trasparenza sarebbe opportuno riportare in ogni caso le conoscenze richieste;
- in alcuni casi non è indicato un orario di ricevimento o è indicato in maniera troppo generica (*n.c.*) o fa riferimento al sito di Facoltà dove l'informazione non è presente.

### 9.B.2. Proposte

Alla luce dell'analisi effettuata dalla Commissione, descritta nel precedente paragrafo, si propone la puntualizzazione e/o correzione degli errori e delle mancanze emerse.

Dall'analisi del RAD emerge inoltre che fra gli obiettivi formativi non si fa riferimento in nessun caso alle competenze derivanti dallo studio della chimica.

### 9.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato

#### 9.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti



La seguente tabella mostra la situazione attuale di copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Triennale in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni.

LT - INGEGNERIA INFORMATICA E DELLE TELECOMUNICAZIONI MANIFESTO 2012-2013							coperture DA DICHIARAZIONI DI DISPONIBILITA' E CDI ATTRIBUITI DAI CCS		
ORG. DID.			DATI INSEGNAMENTI						
ANNO	SEM	MOD	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	CFU	ATT.DID.	Docente	SSD docente	tipologia copertura
I	1,2	1,2,3,4	MAT/05	MATEMATICA I	12	B	Cusimano Maddalena	MAT/05	CDI
I	1,2	1,2,3,4	FIS/03	FISICA I	12	B			
I	1,2	1,2,3,4	ING-INF/05	CALCOLATORI ELETTRONICI	12	B	Seidita Valeria	ING-INF/05	CDR
I	1	1,2	MAT/03	GEOMETRIA	6	B	Caggegi Andrea	MAT/03	CDI
I	2	3,4	CHIM/07	CHIMICA	6	B	Di Paola Agatino	CHIM/07	CDI
II	1	1,2	MAT/05	MATEMATICA II	6	B			
II	1	1,2	FIS/01	FISICA II	6	B	Spagnolo Bernardo	FIS/01	CDI
II	1	1,2	ING-INF/05	PROGRAMMAZIONE	9	C	La Cascia Marco	ING-INF/05	CDI
II	2	3,4	MAT/07	FISICA MATEMATICA	9	B	Brugarino Tommaso	MAT/07	CDI
II	2	3,4	MAT/08	METODI NUMERICI	9	B	Francomano Elisa	MAT/08	CDI
II	2	3,4	ING-INF/05	RETI DI CALCOLATORI E INTERNET	6	C	De Paola Alessandra	ING-INF/05	CDR
II	1	1,2	ING-IND/31	ELETTROTECNICA	9	A	Romano Pietro	ING-IND/31	CDR
III	1	1,2	MAT/09	RICERCA OPERATIVA	6	B	Bauso Dario	MAT/09	MUT
III	2	3,4	ING-INF/04	CONTROLLI AUTOMATICI	9	C	Giarrè Laura	ING-INF/04	CDI
III	1	1,2	ING-INF/03	TEORIA DEI SEGNALI	9	C	Garbo Giovanni	ING-INF/03	CDI
III	1	1,2	ING-INF/01	FONDAMENTI DI ELETTRONICA	9	A	Calandra Enrico	ING-INF/01	CDI
<b>curriculum INFORMATICO</b>									
III	2	3,4	ING-INF/05	BASI DI DATI	6	C	Sorbello Rosario	ING-INF/05	CDR
III	1	1,2	ING-INF/05	SISTEMI OPERATIVI	9	C	Dindo Haris	ING-INF/05	CDR
III	2	3,4	ING-INF/05	ALGORITMI E STRUTTURE DATI	6	C	Vassallo Giorgio	ING-INF/05	CDR
<b>curriculum TELECOMUNICAZIONI</b>									
III	2	3,4	ING-INF/03	COMUNICAZIONI ELETTRICHE	6	C			
III	1	1,2	ING-INF/03	FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI	6	C			
III	2	3,4	ING-INF/03	ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI	6	C	Campanella Matteo	ING-INF/03	CDI

**Tabella 3.** Qualificazione dei docenti del Corso di LT in Ing. Informatica e Telecomunicazioni

Dalla tabella 3 si evidenzia che:

- quasi tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo;
- i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti;
- il requisito relativo alla copertura di almeno 60 CFU con docenti strutturati è abbondantemente soddisfatto.

Pertanto la qualificazione *ex-ante* dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente, in quanto gli insegnamenti sono quasi tutti coperti da personale docente di ruolo.

Si è voluta effettuare anche un'analisi *ex-post* della qualificazione dei docenti, analizzando le risposte degli studenti alla domanda degli studenti "il docente espone gli argomenti in modo

chiaro?". Quest'analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. Si verificano criticità ove i dati relativi alla domanda posta agli studenti risultano essere inferiori a 0,75.

I risultati per quanto riguarda l'a.a. 2010/2011 sono evidenziati in Tabella 4a. Si osserva che per alcuni insegnamenti sono presenti delle criticità supportate da un numero significativo di questionari compilati. In particolare gli insegnamenti 291 e 318 hanno valori prossimi a 0,5.

Insegn.	Corso	Num. quest.	Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?							Risposte nulle	Chiarezza
			Per niente	Appena	Poco	Abbast.	Molto	Moltissimo			
291	075	18	44,44	0	5,56	44,44	5,56	0	0	0,50	
292	075	10	0	10	0	10	10	70	0	0,90	
293	075	15	0	0	6,67	6,67	66,67	20	0	0,93	
294	075	13	0	0	15,38	23,08	53,85	7,69	0	0,85	
295	075	6	0	0	0	33,33	33,33	33,33	0	1,00	
296	075	4	0	0	0	50	0	50	0	1,00	
299	083	25	12	8	8	56	12	4	0	0,72	
300	083	24	0	0	0	45,83	41,67	12,5	0	1,00	
301	083	12	8,33	8,33	0	16,67	25	41,67	0	0,83	
302	083	18	5,56	0	0	27,78	44,44	22,22	0	0,94	
303	083	35	5,71	5,71	8,57	37,14	28,57	14,29	0	0,80	
317	2096	8	0	0	12,5	62,5	0	25	0	0,88	
318	2096	98	17,35	10,2	18,37	30,61	15,31	5,1	3,06	0,53	
319	2096	44	0	2,27	2,27	15,91	29,55	50	0	0,95	
320	2096	9	0	0	11,11	11,11	55,56	22,22	0	0,89	
321	2096	17	0	0	0	0	11,76	88,24	0	1,00	
322	2096	5	0	0	20	40	20	0	20	0,75	
323	2096	12	0	0	0	0	33,33	58,33	8,33	1,00	
324	2096	8	0	0	12,5	25	50	12,5	0	0,88	
325	2096	6	0	16,67	0	50	16,67	16,67	0	0,83	
326	2096	37	2,7	10,81	13,51	32,43	32,43	8,11	0	0,73	
327	2096	38	10,53	7,89	13,16	31,58	21,05	13,16	2,63	0,68	
328	2096	4	0	0	0	25	25	50	0	1,00	
329	2096	1	0	0	0	0	0	100	0	1,00	
<b>Media pesata</b>										<b>0,77</b>	

**Tabella 4a.** Analisi dei questionari studenti - chiarezza dei docenti

I dati relativi all'a.a. 2011/2012 sono stati forniti soltanto in forma aggregata ma risultano perfettamente coerenti con quelli analizzati nel dettaglio e relativi all'a.a. 2010/2011. La Tabella 4b riporta il valore medio delle risposte desunto da 354 questionari compilati.

	Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?
<b>1 - POSITIVO</b>	77,12
<b>2 - NEGATIVO</b>	21,47
<b>3 - NON RISPONDO</b>	1,41
<b>4 NON PREVISTE</b>	-

**Tabella 4b.** Analisi dei questionari studenti a.a. 2011/2012- chiarezza dei docenti (valor medio).

#### 9.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

La Commissione propone di analizzare assieme ai docenti interessati le criticità emerse al precedente punto e valutare possibili azione correttive.

Si nota inoltre come non vi sia uno strumento per valutare la soddisfazione finale dello studente ex-post (test questionario) da somministrare dopo o in prossimità della laurea. La Commissione propone l'istituzione di tale rilevazione.

### 9.C.2.1 Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché dei materiali e degli ausili didattici si è proceduto attraverso un'analisi ex-ante delle schede di trasparenza e un'analisi ex-post dell'opinione degli studenti.

L'analisi ex-ante è volta a verificare che le schede di trasparenza prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere ed in particolare:

- A. *trasmissione di conoscenza e comprensione*: il programma prevede lezioni frontali, seminari, analisi di casi di studio, etc...;
- B. *trasmissione di saper fare*: il programma prevede la presenza di esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo laboratori, etc...;
- C. *autonomia di giudizio*: il programma prevede l'elaborazione progetti, elaborazioni casi aziendali o di studio, lavori di gruppo.
- D. *capacità comunicative*: il programma prevede la presentazione di progetti e/o di casi di studio da parte degli studenti;
- E. *capacità di apprendimento*: il programma prevede dei momenti in aula attraverso i quali il docente è in grado di valutare la capacità di apprendimento degli studenti (es. presenza di esercitazioni, discussione in aula).

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 5.

Per quanto riguarda la completezza degli ausili didattici si faccia riferimento a quanto già evidenziato nella colonna F della tabella 2.

Infine, si è verificato che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente. Questo perché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina. Si è proceduto a verificare che il numero complessivo di ore evidenziate nelle schede di trasparenza dell'insegnamento fosse compreso nel range  $[8*CFU;10*CFU]$  comunemente assunto all'interno della Facoltà di Ingegneria. Quest'ultima analisi è evidenziata nella colonna F della Tabella 5.

Nome insegnamento	Metodologie di trasmissione della conoscenza					Carico didattico
	A	B	C	D	E	
Algoritmi e strutture dati	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, Utilizzo di software	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Basi di dati	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Calcolatori Elettronici	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Chimica	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Verificato
Controlli Automatici	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Elaborazione numerica dei segnali	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Elettrotecnica	Si	Si	Non evidenziato	Non evidenziato	Si	Verificato

	Lezioni frontali	Esercitazioni	nella scheda di trasparenza	nella scheda di trasparenza	Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	
Fisica I	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No evidenziato nella scheda di trasparenza	No evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Fisica II	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Fisica matematica	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Fond. Elettronica	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Fondamenti di Telecomunicazioni	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Geometria	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Matematica I	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Metodi Numerici	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e attività di laboratorio in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Programmazione	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo di laboratorio	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Reti di Calcolatori e internet	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo di laboratorio	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Ricerca Operativa	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula, utilizzo di laboratorio	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Sistemi Operativi	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Teoria dei Segnali	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula	Verificato

					volte a valutare l'apprendimento
--	--	--	--	--	----------------------------------

**Tabella 5.** Adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza

Si nota che i punti relativi al raggiungimento degli obiettivi formativi di autonomia di giudizio (C) e capacità comunicative (D) non sono presenti nelle schede di trasparenza.

Si osserva che il carico didattico, in termini di numero di ore, è in linea con i crediti acquisibili.

Si è proceduto anche ad un'analisi ex-post degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari di valutazione compilati dagli studenti ed in particolare delle domande:

- il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento;*
- le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento;*
- il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?*

I dati di cui sopra sono riportati in Tabella 6. Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

Insegnamento	Codice corso	Numero questionari	Carico di studio	Materiale didattico	Utilità attività integrative
291	075	18	0,50	0,56	0,61
292	075	10	0,70	0,80	0,90
293	075	15	0,27	0,73	0,87
294	075	13	0,46	0,92	0,92
295	075	6	0,17	0,50	0,83
296	075	4	0,75	1,00	1,00
299	083	25	0,60	0,29	0,72
300	083	24	0,63	0,96	0,92
301	083	12	0,42	0,83	1,00
302	083	18	0,56	0,72	0,89
303	083	35	0,32	0,86	0,88
317	2096	8	0,50	0,88	0,71
318	2096	98	0,24	0,76	0,89
319	2096	44	0,51	0,75	0,95
320	2096	9	0,63	1,00	0,78
321	2096	17	0,82	1,00	1,00
322	2096	5	0,60	1,00	1,00
323	2096	12	1,00	1,00	1,00
324	2096	8	0,38	0,71	0,75
325	2096	6	0,50	0,50	0,60
326	2096	37	0,62	0,86	0,78
327	2096	38	0,61	0,84	0,75
328	2096	4	0,50	1,00	1,00
329	2096	1	1,00	1,00	1,00
<b>Media pesata</b>			<b>0,48</b>	<b>0,78</b>	<b>0,86</b>
<b>Media complessiva</b>			<b>0,71</b>		

**Tabella 6.** Analisi dei questionari studenti - Materiale didattico, attività integrative e carico didattico

Dalla tabella si nota che per diversi insegnamenti, di cui si dispone di un numero significativo di questionari compilati, la percezione degli studenti è di un carico eccessivo rispetto ai CFU dell'insegnamento. Avendo verificato che il numero di ore di didattica frontale è in linea con i crediti acquisibili l'insoddisfazione degli studenti deve essere cercata nei contenuti degli insegnamenti che probabilmente sono ritenuti eccessivamente onerosi.

#### 9.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Per gli insegnamenti ove siano riscontrate criticità al punto C.2.1 la Commissione propone:

- la verifica, insieme con i rappresentanti degli studenti, della percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la differente valutazione sui singoli insegnamenti e sul

- carico di lavoro complessivo;
- la verifica della scheda di trasparenza col registro del docente e congruenza delle lezioni e degli argomenti con l'orario impiegato;
- una revisione delle schede di trasparenza con l'inserimento di maggiori dettagli riguardanti il raggiungimento degli obiettivi formativi.

La Commissione propone inoltre al SIA di inserire, nel questionario di *customer satisfaction* somministrato agli studenti a fine insegnamento attraverso il portale studenti, un campo a risposta aperta in cui lasciare un commento e/o dei suggerimenti.

#### 9.C.3.1 Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti. I dati sono riportati in tabella 7.

Insegnamento	Codice corso	Numero questionari	Aule	Attrezzature
291	075	18	0,61	0,61
292	075	10	0,70	0,70
293	075	15	0,80	0,73
294	075	13	0,54	0,67
295	075	6	0,67	0,50
296	075	4	0,75	1,00
299	083	25	0,67	0,75
300	083	24	0,46	0,71
301	083	12	0,73	0,92
302	083	18	0,22	0,76
303	083	35	0,85	0,81
317	2096	8	0,88	0,86
318	2096	98	0,83	0,88
319	2096	44	0,66	0,93
320	2096	9	0,78	0,89
321	2096	17	1,00	0,82
322	2096	5	1,00	1,00
323	2096	12	0,50	0,91
324	2096	8	1,00	0,75
325	2096	6	1,00	0,60
326	2096	37	0,27	0,76
327	2096	38	0,81	0,75
328	2096	4	1,00	1,00
329	2096	1	1,00	1,00
<b>Media pesata</b>			<b>0,70</b>	<b>0,81</b>
<b>Media complessiva</b>			<b>0,75</b>	

**Tabella 7.** Analisi dei questionari studenti - Aule ed attrezzature

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è complessivamente accettabile, mentre quella sulle attrezzature è decisamente positiva.

#### 9.C.3.2. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi ex-post rileva una sufficiente soddisfazione degli studenti rispetto al tema in analisi. Le uniche criticità sono imputabili ad allocazione di insegnamenti in aule con capienza non congrua al numero di allievi previsti quindi si propone di porre maggiore attenzione a questo aspetto durante la stesura dell'orario.

### **9.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

## 9.D.1. Analisi

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita ex-ante attraverso le schede di trasparenza

L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. In particolare è stato valutato se le modalità d'esame sono tali consentire:

- A. *accertamento di conoscenza e comprensione;*
- B. *accertamento di saper fare;*
- C. *accertamento autonomia di giudizio;*
- D. *accertamento capacità comunicative;*
- E. *capacità di apprendimento;*

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 8.

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Algoritmi e strutture dati	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Basi di dati	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Calcolatori Elettronici	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Chimica	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Controlli Automatici	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Elaborazione numerica dei segnali	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Elettrotecnica	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Fisica I	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Fisica II	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Fisica matematica	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Fond. Elettronica	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Fondamenti di Telecomunicazioni	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Geometria	Si Esame scritto	Si Esame scritto	Si Esame orale	No	Si Esame scritto
Matematica I	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Metodi Numerici	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Programmazione	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Reti di Calcolatori e internet	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Ricerca Operativa	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Sistemi Operativi	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Teoria dei Segnali	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale

**Tabella 8.** Analisi ex-ante delle metodologie di accertamento della conoscenza

Sebbene tutte le schede di trasparenza specifichino la modalità di esame non è specificato come l'esame permetta di accertare la conoscenza con riferimento ai descrittori di Dublino.

## **9.D.2. Proposte**

Si propone di specificare nelle schede di trasparenza non solo la modalità di svolgimento dell'esame ma come lo stesso permetta l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino.

## **9.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

### **9.F.1. Analisi**

In accordo con la regolamentazione vigente, la gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti è stata finora demandata all'OPD del Corso di Laurea che, anno per anno, ha analizzato i questionari e individuato le eventuali criticità. Tali criticità sono state quindi riportate dal Presidente dell'OPD al Consiglio di Corso di Laurea con relativo punto all'OdG. Adesso la gestione è demandata al CPDS di Facoltà.

Il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni non è dotato di un sistema per la pubblicizzazione all'esterno del Consiglio dei risultati dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti.

### **9.F.2. Proposte**

- Rapporto interno relativo ai dati aggregati per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni indirizzato al Consiglio di Corso di Laurea.
- Giornata di presentazione dei risultati complessivi dei questionari per tutti i corsi di laurea della Facoltà di Ingegneria indirizzata agli studenti e ai portatori di interesse.



**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
10 - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica.**

**10.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**10.A.1. Analisi**

*10.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali.*

La laurea in Ingegneria Meccanica è una delle lauree in Ingegneria più tradizionali e di largo respiro. In essa si trovano conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, concorrendo anche ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche.

Già nel passato un incontro con le organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni aveva evidenziato che l'offerta formativa, in relazione agli obiettivi e sbocchi professionali previsti rispondeva alle esigenze professionali e socio-economiche della società sia in ambito locale, che nazionale ed internazionale. Inoltre i partecipanti esprimendo quindi parere pienamente favorevole alla sua attuazione, manifestavano altresì la proposta sia rispondente alla legislazione vigente che di elevato profilo culturale.

La laurea in Ingegneria Meccanica è sempre stata una laurea tra le più richieste e con i valori di occupazione tra i più alti. In particolare l'analisi ISTAT del 2004 ("I laureati ed il mercato del lavoro") evidenziava che oltre il 92% degli intervistati aveva trovato occupazione (di cui oltre l'82% come lavoro continuativo) e solo il 3,4% era in cerca di occupazione. Nelle analisi statistiche più recenti, nonostante il periodo di crisi economica, la percentuale di laureati occupati, provenienti da Facoltà Scientifiche, registra incrementi notevoli. E i risultati dell'indagine ISTAT 2011 sono ancora più confortanti poiché i laureati specialistici in ingegneria meccanica (a cui la laurea triennale risulta ovviamente propedeutica) ha quote di occupazione pari a circa il 95%.

*10.A.1.2. La domanda*

La collocazione naturale dell'ingegnere meccanico è quella delle:

- industrie meccaniche ed elettromeccaniche;
- industrie chimiche
- aziende ed enti per la conversione dell'energia;
- imprese impiantistiche;
- industrie per l'automazione e la robotica;
- imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi.

Queste richieste riguardano praticamente tutto il settore industriale e quindi la possibilità di occupazione in parecchi ambiti professionali.

Peraltro negli ultimi anni la richiesta di iscrizione al corso di laurea in Ingegneria Meccanica è sempre stata prossima al valore del numero programmato, manifestando così l'interesse da parte degli studenti al conseguimento di questo titolo di studio.

### 10.A.1.3. L'offerta

La laurea triennale in Ingegneria Meccanica è offerta in numerose sedi sparse in tutta Italia. In Sicilia il corso di laurea Triennale è offerto dalle sedi di Palermo e Catania.

Nella laurea triennale offerta presso l'Università di Palermo sono presenti due curriculum, uno più tradizionalmente indirizzato alla industria meccanica, l'altro destinato alla industria aeronautica.

L'offerta è rivolta alla preparazione di ingegneri che siano in grado di operare sia in ambito locale, ma anche in ambito nazionale.

### 10.A.1.4. La laurea triennale in Ingegneria Meccanica presso l'Ateneo di Palermo

L'Università degli Studi di Palermo offre uno dei Corsi di Laurea in Ingegneria Meccanica più consolidati nel panorama italiano.

La domanda di iscrizioni al corso di Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica oscilla tra 150 e 200 unità e rappresenta grosso modo il 2,5% del numero di iscrizioni nazionali e il 50% di quelle siciliane.

Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica (RAD), per ottenere una tale figura professionale, il Corso di Laurea sviluppa un percorso formativo che viene articolato su quattro blocchi di discipline:

- formative di base dell'ingegneria, quali l'Analisi Matematica, la Geometria, la Fisica e la Chimica;
- formative di base dell'ingegneria industriale (Disegno industriale, Elettrotecnica, Fisica Tecnica, Scienza delle Costruzioni);
- formative specifiche dell'ingegneria meccanica (Tecnologie dei Materiali, Meccanica Applicata, Macchine, Costruzione di Macchine e la Tecnologia Meccanica);
- caratterizzanti il profilo del corso di laurea, quello più propriamente meccanico (Impianti Meccanici e Misure Meccaniche) e quello più orientato al profilo aeronautico (Costruzioni Aerospaziali, Meccanica del Volo e Aerodinamica).

A tale percorso formativo si associa anche lo svolgimento di tirocini di formazione presso le varie realtà del mondo produttivo e/o la possibilità di laboratori specifici in settori importanti nel campo della ingegneria meccanica quali il CAD, il CAM, l'elaborazione delle immagini e la progettazione di autoveicoli.

Le competenze e le funzioni che il Corso di Laurea intende sviluppare e trasferire ai propri studenti durante il percorso formativo possono essere così sintetizzate:

- *Competenze*: quelle necessarie per far fronte ai problemi connessi con lo studio del funzionamento, con la progettazione, con la produzione, con la manutenzione e con la regolazione dei manufatti meccanici: macchine e impianti.
- *Funzioni*: saper raccogliere ed interpretare dati relativi alle trasformazioni energetiche nelle macchine e nei materiali, in particolare metallici, da impiegare nelle costruzioni meccaniche ed aeronautiche; saper programmare le lavorazioni necessarie; saper controllare le dimensioni e la forma dei manufatti meccanici e/o aeronautici nell'ottica di una ottimizzazione del prodotto e del relativo processo costruttivo.

L'analisi sopraesposta è confortata anche dalla relazione del Nucleo di valutazione che ha affermato che gli obiettivi formativi del CDL e il percorso didattico atto a conseguirli sono descritti con ampiezza di considerazioni, con coerenza, e si differenziano ampiamente dagli altri CDL della stessa classe e che, in sintesi, il progetto formativo appare complessivamente ben strutturato e giustificato.

## 10.A.2. Proposte

Dall'analisi effettuata non si ritiene che, allo stato attuale, il percorso formativo del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica debba subire particolari modifiche. Tuttavia, alla luce delle mutate condizioni economiche degli ultimi anni, potrebbe risultare utile una nuova consultazione con i portatori di interesse in modo tale da evidenziare la eventuale necessità di nuove competenze e funzioni richieste dal mondo del lavoro.

## 10.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)

### 10.B.1. Analisi

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti.

L'analisi comparativa è volta a valutare la:

- a) coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti;
- b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

*Completezza e trasparenza* degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C, l'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?

- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella 1.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Analisi Matematica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Chimica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Disegno Assistito da Calcolatore	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica II	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Geometria	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
Tecnologie generali dei materiali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fondamenti di Meccanica Applicata	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Complementi di Meccanica Applicata	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Costruzione di Macchine	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elettrotecnica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica Tecnica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Modellazione Geometrica delle Macchine	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Scienza delle costruzioni	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Aerodinamica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Costruzioni aerospaziali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Impianti Meccanici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Macchine	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Meccanica dei fluidi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Misure meccaniche e termiche	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Tecnologia Meccanica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**Tabella 1.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LT in Ing. Meccanica

### 10.B.2. Proposte

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e un buona coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea. Tuttavia bisogna evidenziare che la scheda di trasparenza del corso di Geometria risulta eccessivamente sintetica e inoltre non si evidenziano gli argomenti attinenti al titolo del corso stesso.

Sulla base di quanto riportato in tabella 1, si avanzano le seguenti proposte di miglioramento:

- cercare di uniformare le schede di trasparenza in relazione ai contenuti e agli aspetti relativi all'autonomia di giudizio, alle capacità comunicative ed alla capacità di apprendimento. Pur

essendo presenti le indicazioni richieste, queste sono notevolmente differenti nella loro stesura e di non immediata comparazione

- le propedeuticità sono quasi sempre intese in termini di corsi e non di conoscenze da possedere; in particolare sono praticamente assenti per i corsi di primo anno.

### 10.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato

#### 10.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti

La seguente tabella mostra la situazione attuale di copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica.

##### Requisiti per l'attivazione del corso di studi

CFU relativi a insegnamenti di tipo A,B e C coperti da docenti di ruolo	99
CFU relativi a insegnamenti di tipo A e B coperti da docenti di ruolo	87
CFU relativi a insegnamenti di tipo A e B previsti nel RAD	132
Percentuale di CFU relativi ad insegnamenti A e B coperti da docenti di ruolo	65.91%

##### Docenti

Docente	Settore	N. insegn.	N. insegn. validi per l'attivazione del Cds	Cfu
BIVONA SAVERIO (PA)	FIS/03	1	0	9
D'ACQUISTO LEONARDO (PA)	ING-IND/12	1	1	9
AMADUCCI TULLIO (PC)		1	0	12
PASTA ANTONINO (PO)	ING-IND/14	1	1	12
DI PAOLA MARIO (PO)	ICAR/08	1	1	9
CARDONA ENNIO (PO)	ING-IND/10	1	1	9
CANNIZZARO LUIGI (PO)	ING-IND/16	1	0	12
NIGRELLI VINCENZO ANTONIO (PO)	ING-IND/15	1	1	12
RICCOBONO ROBERTO (PO)	ING-IND/16	1	1	6
FRATINI LIVAN (PO)	ING-IND/16	1	1	12
DISPENZA CLELIA (RU)	CHIM/07	1	1	9
CAMMALLERI MARCO (RU)	ING-IND/13	2	2	12
PIPITONE EMILIANO (RU)	ING-IND/08	1	1	9

**Tabella 1.** Qualificazione dei docenti del Corso di LT in Ingegneria Meccanica

Dalla tabella 1 si evidenzia che:

- i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti;
- il requisito relativo alla copertura di almeno XX CFU con docenti strutturati è soddisfatto.

Pertanto la qualificazione dei docenti del Corso di Laurea risponde ai requisiti di legge.

Tra le valutazioni degli studenti, si è selezionata quella relativa alla chiarezza del docente per evidenziare anche qui la qualificazione dei docenti.

In particolare si è fatta una analisi alla domanda degli studenti "il docente espone gli argomenti in modo chiaro?". I risultati sono evidenziati in Tabella 2, ove, sono stati omessi i nomi degli insegnamenti.

La Tabella 2 evidenzia una media di 0,89 su un massimo di 1; il dato dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti, tenendo conto inoltre che il valore minimo risulta di 0,64.

	NUMERO QUESTIONARI	IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?							Chiarezza	
		PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	NULLE		
368	084	15	0	0	0	13,33	46,67	40	0	1
369	084	13	0	0	0	15,38	61,54	23,08	0	1
370	084	21	0	0	0	23,81	38,1	38,1	0	1
371	084	11	9,09	0	0	27,27	36,36	27,27	0	0,90909091
372	084	6	0	0	0	33,33	33,33	33,33	0	1
373	084	17	11,76	5,88	11,76	41,18	23,53	5,88	0	0,7059706
374	084	5	0	0	0	0	40	40	20	1
375	084	5	0	0	0	60	40	0	0	1
376	084	4	0	0	0	25	50	25	0	1
377	084	4	0	0	0	25	75	0	0	1
378	084	4	0	0	0	75	25	0	0	1
379	084	4	0	0	0	25	50	25	0	1
380	084	1	0	0	0	0	0	100	0	1
381	2097	54	1,85	1,85	9,26	33,33	35,19	16,67	1,85	0,86795721
382	2097	21	4,76	0	9,52	33,33	42,86	9,52	0	0,85718572
383	2097	21	0	0	4,76	28,57	28,57	38,1	0	0,9524
384	2097	27	0	0	0	29,63	62,96	7,41	0	1
385	2097	15	0	0	0	0	33,33	66,67	0	1
386	2097	26	0	0	0	50	30,77	19,23	0	1
387	2097	5	0	20	0	20	40	20	0	0,8
388	2097	20	5	5	10	50	25	5	0	0,8
389	2097	42	0	0	4,76	54,76	33,33	4,76	2,38	0,9512345
390	2097	51	3,92	3,92	9,8	33,33	39,22	5,88	3,92	0,81638389
391	2097	14	14,29	7,14	14,29	50	7,14	7,14	0	0,6428
392	2097	12	0	0	0	25	33,33	41,67	0	1
393	2097	12	0	16,67	8,33	41,67	25	0	8,33	0,72728264
394	2097	58	1,72	5,17	12,07	48,28	15,52	8,62	8,62	0,79251477
395	2097	22	0	0	0	36,36	50	9,09	4,55	1
396	2097	2	0	0	0	50	50	0	0	1
		512								

**Tabella 2.** Analisi dei questionari studenti - chiarezza dei docenti

### 10.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

Il Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica presenta una qualificazione dei docenti accettabile per la sua composizione, secondo le valutazioni proprie del DM 270, ma soprattutto come valutazione da parte degli studenti tramite le schede di valutazione.

Tuttavia, ai fini del miglioramento continuo si propone al corso di laurea:

- di cercare di mantenere nel corso degli anni le titolarità di docenti
- utilizzare personale di ruolo, soprattutto per le materie presenti nei primi anni.

### 10.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché dei materiali e degli ausili didattici si è proceduto attraverso un'analisi delle schede di trasparenza e un'analisi dell'opinione degli studenti.

L'analisi è volta a verificare che le schede di trasparenza prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere ed in particolare:

- *trasmissione di conoscenza e comprensione (A)*;
- *trasmissione di saper fare (B)*;
- *autonomia di giudizio (C)*;
- *capacità comunicative (D)*;
- *capacità di apprendimento (E)*,

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 2.

Infine si è verificato anche che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente. Questa analisi è stata effettuata perché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina.

Si è riportato il rapporto tra il numero delle ore riservate alle attività didattiche assistite e il numero di CFU dell'insegnamento. Si tenga presente che il valore comunemente assunto all'interno della Facoltà di Ingegneria dovrebbe essere compreso tra 8-10. Quest'ultima analisi è evidenziata nella colonna F della Tabella 7.

Nome insegnamento	Metodologia e acquisizione della conoscenza					F
	A	B	C	D	E	
Analisi Matematica	Si	Si	Si	Si	Si	12,9
Chimica	Si	Si	Si	Si	Si	10
Disegno Assistito da Calcolatore	Si	Si	Si	Si	Si	12,2
Fisica I	Si	Si	Si	Si	Si	10
Fisica II	Si	Si	Si	Si	Si	10
Geometria	Si	Si	Si	Si	Si	10
Tecnologie generali dei materiali	Si	Si	Si	Si	Si	10
Fondamenti di Meccanica Applicata	Si	Si	Si	Si	Si	10
Complementi di Meccanica Applicata	Si	Si	Si	Si	Si	10
Costruzione di Macchine	Si	Si	Si	Si	Si	11,8
Elettrotecnica	Si	Si	Si	Si	Si	10
Fisica Tecnica	Si	Si	Si	Si	Si	12
Modellazione Geometrica delle Macchine	Si	Si	Si	Si	Si	10,8
Scienza delle costruzioni	Si	Si	Si	Si	Si	10
Aerodinamica	Si	Si	Si	Si	Si	10
Costruzioni aerospaziali	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Impianti Meccanici	Si	Si	Si	Si	Si	11,3
Macchine	Si	Si	Si	Si	Si	10
Meccanica dei fluidi	Si	Si	Si	Si	Si	10
Misure meccaniche e termiche	Si	Si	Si	Si	Si	11,1
Tecnologia Meccanica	Si	Si	Si	Si	Si	10

Sebbene in tutte le schede di trasparenza sono presenti i descrittori di Dublino, questi risultano notevolmente differenti nella loro stesura. Non è presente una uniformità nella stesura delle schede e ciò rende molto difficile una loro valutazione comparativa. Inoltre in relazione alle specifiche richieste dei descrittori, accanto alle tradizionali forme di didattica (lezioni ed esercitazioni collettive in aula), le materie tipiche di corsi triennali sia in relazione al loro contenuto sia per la numerosità studentesca, difficilmente presentano la possibilità di potere utilizzare software (anche se ciò sarebbe auspicabile). Ancora più complessa sembra la possibilità di presentazioni di progetti di gruppo e/o elaborati personali.

Si è inoltre proceduto anche ad un'analisi degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari docenti ed in particolare delle domande:

- a) *il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento;*
- b) *le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento;*
- c) *il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?*

I dati di cui sopra sono riportati in Tabella 3.

Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1 e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

			Carico Didattico	Materiale Didattico	Attività Integrative
368	084		0,333333333	0,7333	0,9333
369	084		0,230723072	0,8462	0,8462
370	084		0,199936995	1	1
371	084		0,272727273	0,909090909	0,900011
372	084		0,5	1	0,8333
373	084		0,2941	0,882388239	0,9412
374	084		0,4	0,5	1
375	084		0,2	0,8	1
376	084		0,25	1	1
377	084		0,333333333	1	1
378	084		0,5	0,5	1
379	084		0,5	1	1
380	084		0	1	1
381	2097		0,520034561	0,8999892	0,88000864
382	2097		0,571457146	0,95240476	1
383	2097		0,1428	0,5715	0,9524
384	2097		0,6297	1	0,9629963
385	2097		0,466653335	0,933306669	0,933306669
386	2097		0,5385	0,9615	0,884611539
387	2097		0,6	0,8	0,75
388	2097		0,55	0,7	0,75
389	2097		0,500050005	0,928592859	0,97619762
390	2097		0,739977558	0,921592159	0,795899251
391	2097		0,5715	1	1
392	2097		0,166616662	1	0,9167
393	2097		0,363586779	0,363626446	0,818241327
394	2097		0,509467002	0,685177229	0,796348013
395	2097		0,571443537	0,857112927	1



396	2097		1	1	1
-----	------	--	---	---	---

**Tabella 3.** Analisi dei questionari studenti - Materiale didattico, attività integrative e carico didattico

Dalla analisi delle schede di valutazione si può ricavare che il materiale didattico ed attività didattiche integrative sono valutate in maniera assolutamente positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,85 e 0,9). Inoltre quasi tutti gli insegnamenti, tranne qualche eccezione, riportano valori molto elevati di soddisfazione per questi criteri.

La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti risulta invece fortemente critica, in quanto l'indicatore è inferiore a 0,5 (0,48). Soltanto 3 insegnamenti superano il valore di 0,6.

Da parte degli studenti emerge quindi, inequivocabilmente e chiaramente, la eccessiva pesantezza degli insegnamenti e quindi non compatibile con un normale svolgimento degli studi.

L'analisi relativa alle schede di valutazione per l'A.A. 2011/12 sono state fornite in forma aggregata e quindi poco utile per una attenta valutazione. In ogni caso le valutazioni risultano nel complesso molto positive, pur mantenendo delle criticità per ciò che riguarda il carico didattico del singolo corso e sui locali per le lezioni e le esercitazioni.

#### 10.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Dall'analisi effettuata si può esprimere che, fronte di un giudizio positivo sugli strumenti di trasmissione della conoscenza (materiale didattico e attività integrative) in atto presso il Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica, risulta assolutamente sproporzionato il carico didattico e il conseguente rispetto della carriera accademica.

In ottica di un continuo miglioramento della qualità, si suggeriscono le seguenti azioni:

- verificare le schede di trasparenza per controllare eventuali omissioni sulle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito agli obiettivi "*autonomia di giudizio*" e "*abilità comunicative*". Nel caso le schede di trasparenza siano effettivamente rispondenti a quanto previsto nella conduzione dell'insegnamento, discutere con il docente sulla possibilità di introdurre metodologie di trasferimento della conoscenza relative ai due obiettivi di apprendimento citati;
- verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la valutazione sui singoli insegnamenti riguardo al carico di lavoro complessivo;
- discutere con i docenti i casi di criticità in termini di materiale didattico e carico di lavoro evidenziati in Tabella 3.

#### 10.C.3.1. Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata attraverso l'analisi dei questionari degli studenti.

I dati sono riportati in tabella 4.

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è complessivamente accettabile (media di 0,62), mentre quella sulle attrezzature è decisamente positiva (media 0,84) per un valore complessivo pari a 0,73.

Tuttavia, emergono un numero di insufficienze sulle aule che portano a porre attenzione a queste carenze, dovute soprattutto (a detta degli studenti interpellati) alla numerosità della popolazione studentesca presente a fronte della capienza propria delle aule utilizzate dai docenti.

			Aule	Attrezzature
368	084		0,40006	0,9333
369	084		0,692369	0,692369237
370	084		0,619038	1
371	084		0,7273	0,9091
372	084		1	0,666733327
373	084		0,470553	0,875039847
374	084		0,8	1
375	084		0,8	0,8
376	084		0,75	1
377	084		0	0,75
378	084		0,25	0,75
379	084		0,75	1
380	084		1	1
381	2097		0,754661	0,860028081
382	2097		0,523848	0,789543495
383	2097		0,7143	0,950021
384	2097		0,5185	0,888977796
385	2097		0,79998	0,7333
386	2097		0,8461	0,919925125
387	2097		0,8	0,75
388	2097		0,35	0,7
389	2097		0,309531	0,904790479
390	2097		0,4314	0,755099917
391	2097		1	0,846203554
392	2097		0,9167	0,9167
393	2097		1	0,818221495
394	2097		0,611105	0,777849393
395	2097		0,7727	0,9499505
396	2097		1	1

**Tabella 4.** Analisi dei questionari studenti - Aule ed attrezzature

#### 10.C.3.2. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi rileva una sufficiente soddisfazione degli studenti rispetto al tema in analisi. Occorre notare tuttavia che la soddisfazione relativa ad aule risulta particolarmente critica.

Attenzione particolare quindi dovrà porsi in modo tale da far diminuire l'inadeguatezza dei locali utilizzati per le attività didattiche.

## 10.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi

### 10.D.1. Analisi

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita attraverso le schede di trasparenza. L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. In particolare è stato valutato se:

- *accertamento di conoscenza e comprensione (A)*; presenza dell'esame orale o scritto;
- *accertamento di saper fare (B)*; presenza di esame scritto;
- *accertamento autonomia di giudizio (C)*; presenza di esame orale;
- *accertamento capacità comunicative (D)*; presenza di esame orale o colloquio;
- *capacità di apprendimento (E)*; presenza di esame orale/scritto.

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 5.

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Analisi Matematica	Si	Si	No	Si	Si
Chimica	Si	Si	Si	Si	Si
Disegno Assistito da Calcolatore	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica I	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica II	Si	Si	Si	Si	Si
Geometria	Si	Si	Si	Si	Si
Tecnologie generali dei materiali	Si	Si	Si	Si	Si
Fondamenti di Meccanica Applicata	Si	Si	Si	Si	Si
Complementi di Meccanica Applicata	Si	Si	Si	Si	Si
Costruzione di Macchine	Si	Si	Si	Si	Si
Elettrotecnica	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica Tecnica	Si	No	Si	Si	Si
Modellazione Geometrica delle Macchine	Si	Si	Si	Si	Si
Scienza delle costruzioni	Si	Si	Si	Si	Si
Aerodinamica	Si	No	Si	Si	Si
Costruzioni aerospaziali	Si	No	Si	Si	Si
Impianti Meccanici	Si	No	Si	Si	Si
Macchine	Si	Si	Si	Si	Si
Meccanica dei fluidi	Si	No	Si	Si	Si
Misure meccaniche e termiche	Si	No	Si	Si	Si
Tecnologia Meccanica	Si	No	Si	Si	Si

**Tabella 5.** Analisi delle metodologie di accertamento della conoscenza

Dall'analisi della Tabella 5 si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino le tradizionali metodologie di esame per l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi. Tuttavia, anche in questo caso, risulterebbe sicuramente più utile che la descrizione di tali metodologie di accertamento fosse fatta in maniera più estesa e puntuale.

### **10.D.1. Proposte**

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia un reale efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento utilizzata finora dal Corso di Laurea.

Si suggerisce di proseguire sulla strada del monitoraggio già intrapresa al fine di continuare ad evidenziare le criticità presenti sia per ciò che concerne gli insegnamenti e sia per quello che riguarda i vari aspetti organizzativi. L'effetto servirà sicuramente a migliorare la soddisfazione degli studenti.

### **10.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

Come già segnalato, i dati relativi alle schede di valutazione, soprattutto per ciò che riguarda l'A.A. 2011/12, sono state fornite in forma aggregata e quindi poco utile per una attenta valutazione. Pertanto sarà necessario che nel futuro la Commissione abbia, per tempo e nella forma più estesa possibile, i questionari in oggetto, così da consentire una più puntuale individuazione dei problemi evidenziati dagli studenti e quindi la possibilità di suggerire interventi e soluzioni veramente efficaci.

Risulta inoltre indispensabile prevedere una attività di incentivazione alla compilazione da parte degli studenti e un intervento per una migliore motivazione sulla efficacia delle stesse, al fine di evidenziarne l'utilità per il miglioramento dei servizi forniti alla popolazione studentesca.

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
11 - Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale – Classe LM20**

**11.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**11.A.1. Analisi**

*11.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali*

Il contesto aerospaziale è sempre stato caratterizzato dalla forte impronta internazionale, data dalla complessità e dagli altissimi costi produttivi di aeroplani ed elicotteri. Si prenda ad esempio il grande mercato del trasporto aereo civile che vede come competitor soltanto il consorzio Europeo Airbus e l'Americana Boeing.

Anche l'ambito militare vede, nel panorama produttivo, soltanto un numero limitato di grandi gruppi internazionali. Il settore militare, da sempre strategico, presuppone tecnologie avanzatissime, che rendono il sistema aeromobile un sistema estremamente complesso.

Pertanto, le competenze necessarie di un laureato magistrale in Ingegneria Aerospaziale devono essere ampie, variegata e costantemente aggiornate sulla base della continua evoluzione della tecnologia aerospaziale.

In quest'ottica, un efficace inserimento nel mondo aerospaziale presuppone conoscenze che riguardano:

- progettazione di strutture avanzate (strutture estremamente leggere, soggette a fenomeni aeroelastici complessi,...);
- fluidodinamica avanzata (in particolare nel settore missilistico e spaziale,...);
- tecnologie della produzione avanzate (si pensi, ad esempio, alla fresatura chimica);
- problemi legati alla dinamica del sistema velivolo (interfaccia uomo-macchina, modelli di pilota, identificazione parametrica, handling qualities, unmanned vehicles,...)
- tecniche di controllo avanzate (SAS, osservatori, autopiloti,...)
- nuovi propulsori (propellente solido,.....)

Queste conoscenze fanno del laureato magistrale in Ingegneria Aerospaziale una figura professionale estremamente flessibile, e agevolmente inseribile in contesi industriali non necessariamente collegati all'ambito aerospaziale. Evidentemente, la maggior parte dei laureati magistrali in Ingegneria Aerospaziale trova impiego nelle industrie aeronautiche, spaziali e nelle industrie produttrici di propulsori aerospaziali, ampiamente presenti sia in ambito nazionale che internazionale.

Altre possibilità di impiego sono gli enti pubblici e privati per la sperimentazione e la ricerca in campo aerospaziale, le aziende di trasporto aereo, gli enti per la gestione del traffico aereo, l'aeronautica militare e settori aeronautici di altre forze armate, tutte le industrie per la produzione di macchine e apparecchiature ove siano rilevanti l'aerodinamica, le strutture leggere, la dinamica e il controllo di sistemi complessi.

Il laureato magistrale in Ingegneria Aerospaziale deve essere, pertanto, una figura professionale che associa ad una solida preparazione scientifica e ingegneristica alte competenze in diversi settori dell'ingegneria, che gli consentono di affrontare in maniera efficace, interdisciplinare ed innovativa complessi problemi nell'ambito industriale.

Come tutti gli ingegneri, nello svolgere la sua attività, utilizza strumenti quantitativi, supporti decisionali e rigore metodologico tipici delle scienze di ingegneria con lo scopo di pervenire a soluzioni ottimizzanti.

Dal punto di vista della richiesta da parte del mondo del lavoro, l'Ingegneria Aerospaziale può essere annoverata sicuramente come uno dei successi del sistema formativo italiano. Da indagini condotte direttamente dal Corso di Studi si evidenzia, infatti, che entro 12 mesi dal conseguimento della Laurea Magistrale tutti i laureati trovano lavoro (sovente con contratti a tempo indeterminato), e l'80% di essi lavora in ambito aerospaziale. La bontà del percorso educativo si evidenzia anche dalle posizioni chiave ricoperte dai laureati a Palermo dopo un numero limitato di anni dal conseguimento del titolo.

Secondo l'indagine Alma Laurea soltanto il 6.4% degli occupati, sia a 1 che a 3 anni, trova almeno "poco efficace" la laurea conseguita ai fini dell'attività lavorativa svolta.

Tutto ciò evidenzia come la figura professionale dell'Ingegnere Aerospaziale di secondo livello sia molto ben inserita nel mondo del lavoro.

#### 11.A.1.2. La domanda

Visto l'alto grado di specializzazione richiesto il numero di industrie aerospaziali presenti nel mondo è limitato; pertanto la Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale rappresenta un settore "di nicchia" nel panorama dell'Ingegneria. Ciononostante, vista la facilità di inserimento nel mondo del lavoro, il numero di iscritti in Italia, siano essi DM509 e DM270, mostra che la laurea magistrale in Ingegneria Aerospaziale è attorno al 4.5% del totale degli iscritti alle lauree magistrali offerte dalle Facoltà di Ingegneria.

Anno Accademico	Isritti Totali	Isritti LM Ing Aerospaziale	% LM Ing Aerospaziale	Iscrizioni Palermo	% Palermo
2008/2009	48806	2307	4.7%	35	1.5%
2009/2010	51844	2431	4.7%	44	1.8%
2010/2011	51683	1971	3.8%	50	2.5%

**Tabella A.1.** Analisi iscrizioni a LM Ingegneria Aerospaziale (Fonte MIUR)

#### 11.A.1.3. L'offerta

La laurea magistrale in Ingegneria Aerospaziale è offerta in 11 sedi in tutta Italia. L'offerta è equamente distribuita lungo tutta la penisola; sono infatti presenti 3 Corsi di Laurea Magistrale al Nord, 4 Corsi di Laurea Magistrale al Centro e 4 Corsi di Laurea Magistrale nel Meridione. In Sicilia il corso di laurea magistrale è offerto solo dalla sede di Palermo.

#### 11.A.1.4. La laurea magistrale in Ingegneria Aerospaziale presso l'Ateneo di Palermo

Il corso di laurea in Ingegneria Aerospaziale dell'Università degli Studi di Palermo, nato nel lontano 1960, fa parte del nucleo storico delle Lauree in Ingegneria Aeronautica/Aerospaziale in Italia; fino all'avvento del Nuovo Ordinamento, infatti, solo 6 Atenei consentivano di conseguire il titolo.

La domanda di iscrizioni al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale oscilla tra 40 e 60 unità e rappresenta il 2% circa del numero di iscrizioni nazionali e circa l'11% delle iscrizioni nel Meridione. Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale (RAD), le competenze e le funzioni che il Corso di Laurea intende

sviluppare e trasferire ai propri studenti durante il percorso formativo possono essere così sintetizzate:

*Competenze:* il laureato magistrale in Ingegneria Aerospaziale acquisirà una profonda padronanza delle discipline specifiche del settore relativamente all'aerodinamica, alla dinamica del volo, agli impianti, alla propulsione, nonché di quelle relative agli aspetti costruttivi e tecnologici dell'ingegneria Aerospaziale. Acquisirà, inoltre, la capacità di applicare le conoscenze maturate per riconoscere, identificare e analizzare le problematiche proprie della progettazione aerospaziale. Obiettivo fondamentale è lo sviluppo da parte del laureato magistrale delle capacità di reperire, elaborare, interpretare e generalizzare, con senso critico, i dati richiesti per la soluzione di un problema, eventualmente progettando esperimenti ed analisi che conducano alla produzione di detti dati.

*Funzioni:* il laureato magistrale in Ingegneria Aerospaziale potrà efficacemente inserirsi all'interno di team dedicati all'analisi, alla progettazione o alle attività di ricerca e sviluppo di sistemi complessi. Infatti avrà conseguito un'elevata capacità operativa su problemi complessi dell'ingegneria aerospaziale, con la conseguente possibilità di lavorare in autonomia sia a livello di giudizio che a livello operativo e di assumere responsabilità nello sviluppo e/o applicazione originale di idee; sarà, inoltre, in grado di applicare con autonomia di giudizio e senso critico i metodi di analisi e modellazione da lui conosciuti ed eventualmente ipotizzare e sviluppare il ricorso a soluzioni e metodi originali, e sarà in grado di affrontare in autonomia qualsiasi problematica relativa alla progettazione dei sistemi complessi. Il laureato magistrale in Ingegneria Aerospaziale sarà in grado di approfondire tematiche complesse anche non specificamente aerospaziali. Il livello di approfondimento delle conoscenze acquisite gli consentirà di proseguire negli studi di 3° ciclo (corsi di dottorato di ricerca, corsi di specializzazione, corsi di perfezionamento scientifico e di alta formazione). Il laureato magistrale acquisirà la capacità di comunicare per mezzo di relazioni tecniche i risultati degli studi, delle analisi e delle sperimentazioni condotte su un sistema aerospaziale comunque complesso. Avrà inoltre abilità comunicative specifiche per la corretta interazione all'interno di un team anche in contesti altamente specializzati.

### **11.A.2. Proposte**

Dall'analisi effettuata non si ritiene che il percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale debba subire modifiche tali da richiedere una nuova valutazione dei portatori di interesse. La Commissione ritiene sia verificata la rispondenza di competenze e funzioni con quelle richieste dal mondo del lavoro e non ritiene necessario un aggiornamento di queste.

## **11.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

### **11.B.1. Analisi**

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa ha consentito di valutare:

- a) la coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti;
- b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C l'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relativi alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella B 2.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Gasdinamica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dinamica del Volo I	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Strutture Aeronautiche	Si	Si	Si	Si	Nessuna	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Impianti Aeronautici	Si	Si	Si	Si	Nessuna	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Controlli Automatici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Tecnologie della Produzione Aeronautica	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dinamica del Volo II	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Materiali Aerospaziali	Si	Si	Si	Si	Nessuna	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Propulsori Aerospaziali	Si	<b>Si</b>	Si	Si	Nessuna	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**Tabella B.2.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ing. Aerospaziale

### 11.B.2. Proposte

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e una elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea,



eccezion fatta per la scheda di trasparenza relativa al corso di Propulsori Aerospaziali. Le ore dedicate all'attività didattica assistita sono, infatti, nettamente inferiori rispetto a quelle relative ai crediti attribuiti al corso. In particolare, il **Si** in tabella 2, evidenzia il fatto che il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate, ma le suddette ore sono insufficienti.

Sulla base di quanto riportato in tabella 2, si avanzano la seguente proposta di miglioramento:

- inserire, nelle schede in cui alla voce PROPEDEUTICITA' compare "Nessuna", le propedeuticità in termini di conoscenze da possedere. Per gli studenti è utile, infatti, sapere quali conoscenze è necessario avere per frequentare proficuamente il corso; in particolare nella scheda di "Tecnologie della Produzione Aeronautica" la casella "Propedeuticità" deve essere compilata.

### 11.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato

#### 11.C.1. Analisi

##### 11.C.1.1 Analisi sulla qualificazione dei docenti

Gli elementi che qualificano i Docenti che insegnano nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale possono essere agevolmente desunti dalla seguente tabella relativa al manifesto attualmente vigente

ORG. DI D.	DATI INSEGNAMENTI				COPERTURE								
					ANNO	S.S.D.	NOME CORSO	CFU	ATTID	Docente	SSD docente	tipologia copertura	requisito 60 cfu
CFU coperti	CFU in SSD Base e Caratterizzanti	CFU coperti da docenti dei SSD Base e Caratterizzanti	% tot per Corso										
	1	ING-IND/03	DINAMICA DEL VOLO I	6	C	Grillo Caterina	ING-IND/03	CDA	6	6	6		

1	ING-INF/04	CONTROLLI AUTOMATICI	9	A	Alonge Francesco	ING-INF/04	Mutuata da ELN	9	0	0	<b>I An. 87,8%</b>
1	ING-IND/06	GASDINAMICA	12	C	Barrera Francesco P.	ING-IND/06	CDI	12	12	12	
1	ING-IND/04	STRUTTURE AERONAUTICHE	12	C	Davì Giuseppe	ING-IND/04	CDI	12	12	12	
1	ING-IND/05	IMPIANTI AERONAUTICI	9	C	Marretta Rosario A.	ING-IND/06	CDA	9	9	0	
2	ING-IND/16	TECNOLOGIE DELLA PRODUZIONE AERONAUTICA	9	A	Fratini Livan	ING-IND/16	CDI	9	0	0	<b>II An. 87,3%</b>
2	ING-IND/03	DINAMICA DEL VOLO II	12	C	Grillo Caterina	ING-IND/03	CDI	12	12	12	
2	ING-IND/04	MATERIALI AEROSPAZIALI	9	C	Milazzo Alberto	ING-IND/04	CDI	9	9	9	
2	ING-IND/07	PROPULSORI AEROSPAZIALI	12	C	Lombardo Giuseppe	ING-IND/07	CDI	12	12	12	
1		SCELTA	9					<b>90</b>	<b>72</b>	<b>63</b>	<b>87,5%</b>
2		ALTRE	6								
2		PROVA FINALE	15								
			<b>120</b>								

**Tabella C.1.** Manifesto degli Studi del Corso di LM in Ing. Aerospaziale

I dati in tabella evidenziano come per il I anno soltanto il 18% degli insegnamenti non sia coperto da un docente dello stesso SSD dell'insegnamento, mentre, per il II anno tutti gli insegnamenti sono tenuti da docenti dello stesso SSD dell'insegnamento.

Riguardo al requisito sulla copertura del 60% degli SSD di Base e Caratterizzanti si ha per il I anno una percentuale di copertura pari all'87.3% e per il II anno una percentuale di copertura pari all'87.77%. Il dato complessivo per il Corso di Laurea Magistrale è, pertanto, pari all'87.5%.

*11.C.1.2 Analisi sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato*

L'analisi è stata effettuata a partire dalle Schede di trasparenza degli insegnamenti e mediante l'uso dei risultati della rilevazione della opinione degli studenti.

L'esame delle schede di trasparenza ha evidenziato come, eccezion fatta per il Corso di Propulsori Aerospaziali, (per il quale vale quanto già rilevato al punto B.2) per tutti gli insegnamenti che compongono il percorso formativo, le modalità di trasmissione della conoscenza prevedano un numero adeguato di lezioni frontali, esercitazioni specifiche, partecipazione a seminari, preparazione di progetti, ed attività di tirocinio. Per alcuni insegnamenti è anche prevista la preparazione di relazioni tecniche e documenti relativi alle esercitazioni svolte o di elaborati progettuali.

L'analisi dei risultati della rilevazione della opinione degli studenti hanno riguardato le seguenti voci, certamente indicative dell'efficacia della trasmissione delle conoscenze:

1. Carico didattico del singolo insegnamento in relazione ai CFU ad esso attribuiti

L'analisi ha evidenziato una, apparente non corrispondenza tra i CFU attribuiti ai corsi ed il loro carico didattico. Esaminando i singoli insegnamenti, infatti, gli studenti ritengono che il carico didattico sia proporzionato ai CFU previsti soltanto per il 40% dei corsi. Se, però, si tiene conto del numero di questionari per singolo insegnamento, si evidenzia come il 60% delle risposte indichi un carico didattico adeguato ai CFU previsti.

Soltanto per un insegnamento si evince una particolare criticità.

Complessivamente il carico didattico dell'intero corso di Laurea Magistrale risulta adeguato.

2. Materiale didattico

Anche relativamente a questo indicatore l'analisi ha evidenziato una sostanziale adeguatezza del materiale didattico necessario ad un proficuo apprendimento eccezion fatta per un insegnamento.

3. Utilità delle attività didattiche integrative (esercitazioni etc.)

L'utilità e l'efficacia delle attività didattiche integrative è palesemente evidente per tutti gli insegnamenti

4. Chiarezza del docente

L'analisi evidenzia un'elevatissima percentuale di docenti che espongono gli argomenti in modo chiaro ed efficace. Un solo caso è al di sotto della media.

Nella Tabella C.2 sono riportati i valori numerici degli indicatori relativi alle 4 voci analizzate.

<b>Carico Didattico</b>	<b>Materiale Didattico</b>	<b>Utilità Esercitazioni</b>	<b>Chiarezza Docente</b>
<b>0,34483</b>	<b>0,82759</b>	<b>0,84483</b>	<b>0,86207</b>

**Tabella C.2.** Indicatori dell'efficacia della didattica del Corso di LM in Ing. Aerospaziale

Come si evince dalla tabella la percentuale di studenti che si ritengono soddisfatti delle modalità di trasmissione della conoscenza è superiore all'80%. Il carico didattico è alto visto che viene considerato adeguato soltanto dal 35% degli studenti.

In conclusione, per quel che riguarda il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale i metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato possono essere considerati abbastanza efficaci .

*C.1.3 Analisi sugli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato*

L'analisi e' stata effettuata a partire dai risultati della rilevazione della opinione degli studenti. Utilizzando le specifiche voci relative ad aule ed attrezzature presenti nelle Schede. I risultati dell'analisi sono riportati nella tabella C. 3

<b>Adeguatezza Aule</b>	<b>Adeguatezza Attrezzature</b>
<b>0,87932</b>	<b>0,87328</b>

**Tabella C.3.** Indicatori dell'adeguatezza di Aule ed Attrezzature per il Corso di LM in Ing. Aerospaziale

E' possibile affermare che, complessivamente, sia le aule che le attrezzature utilizzate per le attività didattiche del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale sono adeguate, visto che, in entrambi i casi, risultano favorevoli le valutazioni di più dell'87% degli studenti.

E' possibile individuare due indicatori sintetici, uno rappresentativo della qualità dei "metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali", e, l'altro della adeguatezza degli "ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature".

I valori dei suddetti indicatori sono riportati nella tabella C. 4

<b>Efficacia della Didattica</b>	<b>Adeguatezza di Aule ed Attrezzature</b>
<b>0.7183</b>	<b>0,8763</b>

**Tabella C. 4.** Indicatori aggregati per il Corso di LM in Ing. Aerospaziale

I dati evidenziano che, oltre il 70% degli studenti ritiene efficaci i metodi di trasmissione della conoscenza messi in atto dal Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale e che oltre l'87% di degli stessi si dichiara soddisfatto delle Aule e delle altre attrezzature didattiche.

**11.C.2. Proposte**

Dall'analisi effettuata la Commissione ritiene che, all'interno del percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale, la qualificazione dei docenti sia adeguata .La

Commissione ritiene che il Corso di Laurea debba attivarsi per fare in modo da coprire i 9 CFU che sono insegnati da un docente di SSD diverso da quello dell'insegnamento con personale dello stesso SSD.

Per quel che riguarda i “*metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali, ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato*” si può, certamente affermare che, complessivamente, la qualità della didattica del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale può ritenersi soddisfacente

La Commissione ritiene sia opportuno intervenire sui singoli insegnamenti per i quali, l'analisi dei dati ha evidenziato criticità, in particolare ritiene sia opportuno, in alcuni casi, rivedere le attribuzioni dei CFU in rapporto al “Carico Didattico”.

## **11.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

### **11.D.1. Analisi**

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita attraverso le schede di trasparenza.

L'analisi delle schede di trasparenza ha consentito di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame fossero tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi.

Si è visto che su tutte le schede di trasparenza le modalità di esame previste sono l'esame orale o l'esame scritto, seguito dall'esame orale.

Le suddette modalità d'esame consentono di accertare se lo studente ha conseguito gli obiettivi previsti dai Descrittori di Dublino riguardanti:

- *conoscenza e comprensione;*
- *capacità comunicative;*
- *capacità di apprendimento.*

I membri della commissione paritetica docenti studenti afferenti al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale sono a conoscenza del fatto che, la maggior parte dei corsi prevede la presentazione di elaborati tecnici all'esame; i rimanenti corsi prevedono, durante lo svolgimento dell'esame orale, che lo studente affronti *study cases*. Da ciò è possibile accertare se lo studente ha conseguito gli obiettivi previsti dai Descrittori di Dublino riguardanti:

- *saper fare;*
- *autonomia di giudizio.*

Dall'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze ed abilità acquisite è possibile affermare che le metodologie messe in atto dal Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale sono assolutamente soddisfacenti.

## 11.D.2. Proposte

Visti i risultati dell'analisi, non si ritengono necessarie modifiche alle attuali modalità di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi.

## 11.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti

### 11.F.1. Analisi

L'analisi è stata effettuata mediante l'uso dei risultati della rilevazione della opinione degli studenti condotta nell'Anno Accademico 2010/2011, primo anno nel quale la rilevazione è stata effettuata online. Non è stato possibile effettuare lo stesso tipo di analisi dettagliata sui dati relativi all'Anno Accademico 2011/2012 poiché i suddetti dati sono pervenuti **in maniera aggregata**, e soltanto **in data 3 Dicembre 2012**.

L'analisi dei risultati della rilevazione della opinione degli studenti ha riguardato le seguenti voci:

1. Carico di studio complessivo degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento

Dall'analisi dei dati si evidenzia come il carico didattico complessivo del periodo di riferimento sia abbastanza adeguato; per un solo insegnamento si evidenzia una criticità

2. Organizzazione complessiva (orario, esami, intermedi e finali) degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento

Dall'analisi dei dati risulta evidente una buona organizzazione complessiva del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale.

3. Adeguatezza delle conoscenze preliminari possedute per la comprensione degli argomenti trattati

Dall'analisi dei dati si evidenzia come le conoscenze preliminari possedute dagli studenti siano molto adeguate alla prosecuzione del percorso formativo; per un solo insegnamento si evidenzia una grave criticità.

4. Disponibilità del personale docente per chiarimenti e spiegazioni

Dall'analisi dei dati si evidenzia come il personale docente afferente al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale sia estremamente disponibile per fornire agli studenti chiarimenti o spiegazioni.

Purtroppo è presente una gravissima criticità riferita ad un singolo insegnamento.

Nella Tabella F.1 sono riportati i valori medi relativi ai dati riferiti ai quattro indicatori sopra descritti:

<b>Carico di Studio</b>	<b>Organizzazione</b>	<b>Conoscenze Preliminari</b>	<b>Disponibilità Docente</b>
<b>0,689</b>	<b>0,696</b>	<b>0,774</b>	<b>0,843</b>

**Tabella F.1.** Indicatori della soddisfazione degli studenti del Corso di LM in Ing. Aerospaziale

I dati evidenziano che quasi il 70% degli studenti si ritiene soddisfatto del Carico di Studio complessivo e della Organizzazione complessiva del Corso di Laurea in termini di orario delle lezioni, suddivisione degli insegnamenti all'interno dei semestri ed esami.

Circa il 78% degli studenti ritiene che le conoscenze preliminari da loro possedute siano quelle sufficienti alla comprensione dei vari insegnamenti. Ciò indica una buona distribuzione degli insegnamenti all'interno del manifesto degli studi.

Infine si evidenzia come l' 84% degli studenti si dichiara soddisfatto della disponibilità dei docenti per chiarimenti o spiegazioni.

E' possibile individuare un unico indicatore complessivo per le quattro voci precedentemente esaminate pari a **0,7505**. Questi risultati sono confermati dai dati della rilevazione della didattica relativa all'anno accademico 2011/2012, per i quali, però, come detto non è stato possibile effettuare una analisi di dettaglio.

La buona qualità didattica complessiva del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale è ulteriormente confermata dal fatto che la percentuale dei laureati Magistrali in Ingegneria Aerospaziale a Palermo negli anni 2009, 2010 e 2011 ( Fonte Miur) è perfettamente in linea con la percentuale di iscritti rispetto agli iscritti su scala nazionale. (Tabella A.1)

### **11.F.2. Proposte**

L'analisi dei questionari è stata utile nell'individuare indicatori oggettivi della soddisfazione degli studenti; per tale ragione, la commissione ritiene sia opportuno rendere obbligatoria (come previsto dal Documento approvato dal Consiglio Direttivo dell'ANVUR il 24 Luglio 2012) la compilazione dei questionari da parte degli studenti.

Per ottenere il suddetto obiettivo una possibile via potrebbe essere l'eliminazione delle voci:

- Non compilo il questionario perché non intendo rispondere a nessuna domanda pur avendo seguito le lezioni nell'A.A. 20\*\*/20\*\*
- Non compilo il questionario perché ho seguito le lezioni dell'insegnamento durante un anno accademico precedente al 20\*\*/20\*\*

Un'altra possibilità potrebbe prevedere:

- da parte dei docenti una maggiore sollecitazione, agli studenti presenti in aula, alla compilazione dei questionari
- da parte dei rappresentanti degli studenti una maggiore sensibilizzazione dei colleghi alla compilazione

In entrambi i casi, è fondamentale ricordare agli allievi l'assoluta anonimità garantita a chi compila i questionari.

La commissione ritiene, inoltre, opportuno che i risultati delle rilevazioni effettuate vengano resi pubblici almeno tramite presentazione dei dati completi per ogni insegnamento in una seduta di Consiglio.

Per ciò che riguarda il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale, pur ritenendo soddisfacenti i risultati analizzati e commentati al punto F.1, la commissione propone che il CCS intervenga per eliminare le criticità evidenziate negli indicatori della soddisfazione da parte degli studenti.

In particolare, poiché l'indicatore Disponibilità del personale docente per chiarimenti e spiegazioni assumerebbe il valore **0,937** in assenza dell'insegnamento critico, si ritengono necessarie azioni volte ad aumentare la disponibilità del docente a fornire chiarimenti e spiegazioni.



**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
12 - Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio – Classe LM35**

**12.A Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo.**

**12.A.1 Analisi**

**12.A.1.1 Presupposti culturali ed occupazionali**

Gli ambiti professionali tipici per i laureati magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione, sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche.

I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi finalizzati al monitoraggio e controllo dell'ambiente e del territorio, alla difesa del suolo, al trattamento delle acque e alla gestione dei rifiuti, alla bonifica dei siti contaminati, alla gestione delle risorse ambientali ed energetiche e alla valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e opere.

Dalle indagini occupazionali Alma Laurea 2011 risulta che il 57,7 % e il 78,8 % sono le percentuali degli ingegneri civili ambientali occupati rispettivamente a 1 e 3 anni dalla laurea. Inoltre il 55,6 % degli intervistati ritiene molto efficace la laurea conseguita ai fini del lavoro svolto.

**12.A.1.2 La domanda**

L'attivazione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio nasce dalle generali esigenze di salvaguardia ambientale, comuni ormai alla totalità dei paesi ad avanzato sviluppo. Nella specificità della regione Sicilia il fattore ambientale è inteso sia come risorsa economica strategica, particolarmente per le prospettive di sviluppo dell'industria turistica, con l'esigenza di tutelare le acque costiere dall'inquinamento, sia per la necessità di attività di prevenzione del rischio idrogeologico che, ad oggi, interessa la quasi totalità del territorio siciliano. Sono inoltre indispensabili attività di bonifica e recupero di siti già destinati alle attività produttive. Si riscontra infine la concomitante necessità di incrementare il tuttora insufficiente tessuto industriale, con modalità, attinenti alla scelta dei siti e dei processi produttivi, compatibili con le vocazioni naturali del territorio. Grazie proprio a queste particolare esigenze di tutela ambientale, il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio presenta ad oggi una media di iscritti (negli ultimi 3 anni) pari al 3,2 % degli iscritti alle lauree magistrali offerte dalla Facoltà di Ingegneria.

**12.A.1.3 L'offerta**

L'ingegneria ambientale è una moderna disciplina che si è andata affermando, con sempre maggiore vigore, negli ultimi due decenni. Inizialmente essa, prima ancora di costituire un codificato settore dell'ingegneria, si identificava nell'Ingegneria Sanitaria, disciplina che storicamente si è occupata della qualità dell'approvvigionamento idrico, del trattamento dei reflui e della gestione dei rifiuti solidi.

Ma proprio perché oggi la società non richiede solo gli interventi di disinquinamento, essa si è evoluta così da cogliere in modo organico le interrelazioni tra i diversi processi fisici, biologici e chimici che intervengono nell'ambiente e da formare ingegneri che siano in grado, oltre che di progettare le opere di trattamento e smaltimento dei residui liquidi, solidi e gassosi, di prevenire le situazioni di degrado e di rischio ambientale, di risanare gli ambienti contaminati, di valutare e

controllare la qualità ambientale nelle sue varie articolazioni e di suggerire opportune politiche di prevenzione del rischio idrogeologico.

Ad oggi, la laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio è offerta in 27 sedi in tutta Italia con un totale di 32 corsi attivi.

#### **12.A.1.4 La Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio presso l'Ateneo di Palermo (RAD)**

Il Corso di Laurea Magistrale, considerati gli obiettivi formativi, dopo una fase di approfondimento di tematiche ambientali e territoriali comuni, si articola in due indirizzi caratterizzanti (Ambiente e Difesa del Suolo) e culmina in un'importante attività di progettazione o di studio di un problema rilevante per l'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (tesi di Laurea Magistrale), che si conclude con la discussione di un elaborato nel quale il futuro ingegnere deve dimostrare la padronanza degli argomenti trattati e la capacità di operare in modo autonomo.

Il percorso formativo è pertanto articolato come segue nei 2 anni di corso:

- primo anno - dedicato sia alla formazione ingegneristica ad ampio spettro nelle tematiche ambientali e territoriali comune a tutti gli indirizzi (complementi di idraulica ambientale, sistemi idraulici urbani, bonifica dei siti contaminati, gestione delle risorse energetiche nel territorio) sia alla prima parte della formazione ingegneristica in ognuno dei due indirizzi;
- secondo anno - dedicato al completamento della formazione ingegneristica in ognuno dei due indirizzi.

Il percorso formativo è completato con:

- 9 CFU a scelta libera, purché coerenti con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea; presso la Facoltà sono attivati insegnamenti opzionali espressamente finalizzati a questo completamento formativo, che sono pertanto consigliati;
- 9 CFU per la preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio (tesi di Laurea Magistrale)
- 9CFU per attività di tirocinio presso Enti privati o pubblici convenzionati con l'Università degli Studi di Palermo.

##### ○ **Le competenze**

Il laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio possiede capacità di applicare le conoscenze conseguite nel corso di studi nel settore ambientale, con particolare riferimento alle problematiche relative alla difesa del suolo, al controllo dell'inquinamento dell'ambiente e alla gestione delle risorse energetiche.

I laureati nel corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici delle scienze matematiche, fisiche e chimiche e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi, con particolare riferimento a:
  - i) analisi e risanamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei;
  - ii) trattamenti delle acque di approvvigionamento e reflue e gestione dei rifiuti;
  - iii) bonifica dei siti contaminati;
  - iv) analisi dell'inquinamento atmosferico e tecniche di recupero;
  - v) gestione delle risorse energetiche;

vi) analisi e controllo dell'inquinamento acustico.

Per una migliore qualificazione nelle conoscenze acquisite, il Corso di Laurea magistrale prevede l'approfondimento di temi inerenti sia la protezione e il risanamento ambientale, sia la difesa del suolo.

o ***Le funzioni***

Grazie alla formazione di carattere teorico, metodologico, sperimentale e operativo ricevuta nel corso degli studi, il laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio possiede le capacità di analisi e giudizio autonomo dei problemi complessi della sua professione, tanto per la comprensione e interpretazione dei problemi che affronterà, quanto per la scelta comparata dei possibili interventi da proporre per la loro risoluzione; tale scelta potrà avvenire in modo autonomo o coordinata con altre competenze in materia ambientale.

### **12.A.2 Le proposte**

Dall'analisi effettuata non si ritiene che il percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio debba subire modifiche tali da richiedere una nuova valutazione dei portatori di interesse.

### **12.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

#### **12.B.1. Analisi**

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare la a) coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti; b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- **A**, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- **B**, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- **C**, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- **D**, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- **E**, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- **F**, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (**G**): gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?

- Capacità di applicare conoscenza e comprensione (**H**): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (**I**): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative (**L**): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (**M**): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella **Tabella 1**.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Bonifica dei siti contaminati	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Complementi di idraulica ambientale	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fondamenti di tecnica delle costruzioni	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Previsione e prevenzione del rischio idrogeologico	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Processi chimici industriali e di trattamento degli effluenti aeriformi	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Sistemi idraulici urbani	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Acustica	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Gestione risorse energetiche nel territorio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Meccanica delle rocce e interventi di consolidamento	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Processi e trattam. avanz. sanit.-amb.	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Progetto di imp. per tratt. degli effluenti aeriformi e sic.ind.(C.I.)	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Protezione idraulica del territorio	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Teleril. per l'idrologia e la gest. acque	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fondamenti di infrastrutture viarie	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Sicurezza industriale	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**Tabella 1** - Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ing. Per l'Ambiente ed il Territorio

### **12.B.2. Proposte**

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Sulla base di quanto riportato in tabella, si chiarisce che:

- Laddove è stato inserito NO nel descrittore delle propedeuticità del Corso, è stato fatto perché nelle schede di trasparenza non risultano propedeuticità, né in termini di materie già sostenute dallo studente, né in termini di conoscenze necessarie all'apprendimento. Il Docente ha ritenuto che il possesso della laurea triennale fornisse la necessaria e sufficiente conoscenza degli argomenti propedeutici.

### **12.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato**

#### 12.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti

La tabella che segue mostra l'attuale copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e Territorio.

Dalla tabella 2 si evidenzia che:

- tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo;
- i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti;
- il requisito relativo alla copertura di almeno 60 CFU con docenti strutturati è abbondantemente soddisfatto.

Pertanto la qualificazione *ex-ante* dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente, in quanto gli insegnamenti sono coperti da personale docente di ruolo.

Tuttavia, si nota che, soprattutto in funzione dell'accreditamento del Corso di Studio secondo le nuove norme emanate dal Ministero e dall'ANVUR, un solo insegnamento, da 9 CFU, è coperto da un docente di ruolo in altro settore scientifico-disciplinare .

LM - INGEGNERIA AMBIENTE E TERRITORIO MANIFESTO 2012-2013							coperture DA DICHIARAZIONI DI DISPONIBILITA' E CDI ATTRIBUITI D					
ORG. DID.			DATI INSEGNAMENTI									
ANNO	SEM	MOD	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	CFU	ATT.DID.	Docente	SSD docente	tipologia copertura	requisito 60 cfu	requisito 60% SSD Base e Caratte	
										CFU coperti	CFU in SSD Base e Caratterizzanti	cfu coperti da docenti dei SSD Base e Caratterizzanti
1	1	1,2	ICAR/02	Previsione e prevenzione del rischio idrogeologico	9	C	La Loggia	ICAR/02	CDA	9	9	9
1	1	1,2	ING- IND/11	Gestione delle risorse energetiche nel territorio	6	A	Rizzo G.	ING- IND/11	CDI	6		
1	1	1,2	ICAR/03	Bonifica dei siti contaminati	9	C	Viviani	ICAR/03	CDA	9	9	9
1	2	3,4	ICAR/01	Complementi di idraulica ambientale	9	C	Napoli	ICAR/01	CDI	9	9	9
1	2	3,4	ICAR/02	Sistemi idraulici urbani	9	C	La Loggia	ICAR/02	CDI	9	9	9
1	2	3,4	ING/IND 27	Processi chimici industriali e di trattamento degli effluenti aeriformi	9	C	Scialdone	ING- IND/27	CDI	9	9	9
					<b>51</b>					<b>51</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
<b>PROFILO AMBIENTE</b>												
2	1	1,2	ICAR/03	Processi e trattamenti avanzati sanitario-ambientali	9	C	Nicosia	ICAR/03	CDI	9	9	9

2	1	1,2	ING-IND/11	Acustica	9	A	<b>Rodonò</b>	ING-IND/11	CDA	9			
2	1	1,2	ICAR/09	Fondamenti di tecnica delle costruzioni	9	C	Scibilia	ICAR/09	CDI	9	9	9	
2	1	1,2	ING-IND/25	Sicurezza industriale	9	C	<b>Grisafi</b>	ING-IND/25	CDA	9	9	9	
2	2	3,4	ING-IND/25	Progetto di impianti per il trattamento degli effluenti aeriformi	9	C	Micale	ING-IND/25	CDI	9	9	9	
					<b>45</b>					<b>45</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
<b>PROFILO DIFESA DEL SUOLO</b>													
2	1	1,2	ICAR/07	Meccanica delle rocce e interventi di consolidamento	9	C	Nocilla	ICAR/07	CDI	9	9	9	
2	1	1,2	ICAR/03	Telerilevamento per l'idrologia e la gestione delle acque	9	C	<b>Ciraolo</b>	ICAR/02	CDR		9		
2	1	1,2	ICAR/09	Fondamenti di tecnica delle costruzioni	9	C	Scibilia	ICAR/09	CDI	9	9	9	
2	2	3,4	ICAR/02	Protezione idraulica del territorio	9	C	<b>Candela A.</b>	ICAR/02	CDR	9	9	9	
2	2	3,4	ICAR/04	Fondamenti di infrastrutture viarie	9	A	Bevilacqua	ICAR/04	CDI	9			
										<b>36</b>	<b>36</b>	<b>27</b>	
2				SCELTA	9								
2				ALTRE	6								
2				PF	9								
										<b>PROFILO AMBIENTE</b>	<b>96</b>	<b>81</b>	<b>81</b>
										<b>PROFILO DIF.</b>	87	81	72

<b>Attività ex art. 10</b>													
2	2	4	ING-IND/11	Laboratorio di acustica	3	Art. 10	Rodonò G.	ING-IND/11	CDI	3	3	3	100
2	2	4	ING-IND/25	Processi e impianti di dissalazione mediante fonti di energia rinnovabili	4	Art. 10	Cipollina A.	ING-IND/25	CDR	4	4	4	
2	2	4	ICAR/01	Laboratorio di fluidodinamica computazionale con elementi di programmazione	3	Art. 10	Napoli E.	ICAR/01	CDI	3	3	3	
2	2	4	ICAR/03	Laboratorio di modellistica sanitario-ambientale	3	Art. 10	Mannina G.	ICAR/03	CDR	3	3	3	

**Tabella 2.** Qualificazione dei docenti del Corso di LM in Ingegneria per l' Ambiente e Territorio



Si è voluta effettuare anche un'analisi *ex-post* della qualificazione dei docenti, analizzando le risposte degli studenti alla domanda degli studenti "il docente espone gli argomenti in modo chiaro?". Quest'analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. I risultati sono riportati in Tabella 3, ove sono stati omessi i nomi degli insegnamenti.

La Tabella 3 evidenzia una media di 0,80 su un massimo di 1; il dato medio dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti.

IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?								
PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE	Chiarezza	DOCENTE
14,29	0	7,14	57,14	21,43	0	0	0,7857	0,674598413
0	0	0	60	0	40	0	1	0,8
0	12,5	0	37,5	12,5	37,5	0	0,875	0,819444444
0	0	0	26,32	10,53	63,16	0	1	0,888898831
0	12,5	0	37,5	12,5	37,5	0	0,875	0,807539683
0	0	16,67	33,33	50	0	0	0,8333	0,84072326
0	0	0	7,41	33,33	59,26	0	1	0,864196707
25	0	25	33,33	16,67	0	0	0,5	0,629625926
0	0	0	9,68	38,71	51,61	0	1	0,892451614
							MEDIA	0,801942098
							DEV. STANDARD	0,09177675

**Tabella 3.** Analisi dei questionari studenti - chiarezza dei docenti

#### 12.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio presenta una buona qualificazione dei docenti sia *ex-ante* che come valutazione *ex-post* da parte degli studenti.

#### 12.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché dei materiali e degli ausili didattici si è proceduto attraverso un'analisi *ex-ante* delle schede di trasparenza e un'analisi *ex-post* dell'opinione degli studenti.

L'analisi *ex-ante* è volta a verificare che le schede di trasparenza prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere ed in particolare:

- *trasmissione di conoscenza e comprensione* (A); il programma prevede lezioni frontali, seminari, analisi di casi di studio, etc...;
- *trasmissione di saper fare* (B); il programma prevede la presenza di esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo laboratori, etc...;
- *autonomia di giudizio* (C); il programma prevede l'elaborazione progetti, elaborazioni casi aziendali o di studio, lavori di gruppo.
- *capacità comunicative* (D); il programma prevede la presentazione di progetti e/o di casi di studio da parte degli studenti;
- *capacità di apprendimento* (E); il programma prevede dei momenti in aula attraverso i quali il docente è in grado di valutare la capacità di apprendimento degli studenti (es. presenza di esercitazioni, discussione in aula).

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 4.

Per quanto riguarda la completezza degli ausili didattici si faccia riferimento a quanto già evidenziato nella colonna F della Tabella 1.

Infine, si è verificato anche che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente. Questo perché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina. Si è proceduto a verificare che il numero complessivo di ore evidenziate nelle schede di trasparenza dell'insegnamento fosse compreso nel range[8\*CFU;10\*CFU] comunemente assunto all'interno della Facoltà di Ingegneria. Quest'ultima analisi è evidenziata nella colonna F della Tabella 4.

Nome insegnamento	Metodologie di trasmissione della conoscenza					Carico didattico
	A	B	C	D	E	F
Gestione delle risorse energetiche nel territorio	Si Lezioni frontali, visite in campo	Si Esercitazioni	Si Elaborazione di progetti di gruppo/individuali	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Bonifica dei siti contaminati	Si Lezioni frontali, analisi casi studio	Si Esercitazioni, Utilizzo di software	Si Elaborazione di progetti di gruppo	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Previsione e prevenzione del rischio idrogeologico	Si Lezioni frontali, visite in pieno campo	Si Esercitazioni	Si Elaborazione di progetti di gruppo	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Di poco superiore a quanto comunemente assunto dalla facoltà di ingegneria
Complementi di idraulica ambientale	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Si Elaborazione di progetti di gruppo	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Di poco superiore a quanto comunemente assunto dalla facoltà di ingegneria
Processi chimici industriali e trattamento degli effluenti aeriformi	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Verifica

Sistemi idraulici urbani	Si Lezioni frontali, seminari tecnici	Si Esercitazioni in aula e in laboratorio	Si Elaborazione di progetti di gruppo	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Eccessivo carico didattico
Fondamenti di tecnica delle costruzioni	Si Lezioni frontali, visite in casatiere	Si Esercitazioni	Si Elaborazione di progetti di gruppo	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Eccessivo carico didattico
Processi e trattamenti avanzati sanitario-ambientali	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si Elaborazione guidata di monografia	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Acustica	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si Elaborazione di casi di studio singoli e di gruppo	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Progetto di impianti per il trattamento degli effl. aeriformi	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si Elaborazione di progetti	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Di poco superiore a quanto comunemente assunto dalla facoltà di ingegneria
Sicurezza industriale	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Di poco superiore a quanto comunemente assunto dalla facoltà di ingegneria
Telerilevamento per l'idrologia e la gest. delle	Si Lezioni frontali, visite in	Si Esercitazioni	Si Elaborazione di progetti	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni in aula volte	Eccessivo carico didattico

acque	campo, seminari				a valutare l'apprendim ento	
Meccanica delle rocce	Si Lezioni frontali, visite in campo	Si Esercitazio ni	Si Elaborazione di progetti	Si Presentazio ne degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni in aula volte a valutare l'apprendim ento	Verifica
Protezione idraulica del territorio	Si Lezioni frontali	Si Esercitazio ni	Si Elaborazione di progetto di gruppo	Si Presentazio ne degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni e attività di laboratorio in aula volte a valutare l'apprendim ento	Eccessivo carico didattico
Fondamenti di Infrastrutture viarie	Si Lezioni frontali	Si Esercitazio ni	Si Elaborazione di casi di studio singoli e di gruppo	Si Presentazio ne degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendim ento	Verifica

**Tabella 4.** Adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza

Dalla Tabella 4 è evidente che sulle schede di trasparenza sono riportate in tutti i casi le metodologie adottate per trasferire conoscenza, sapere fare e valutare la capacità di apprendimento e, tranne poche eccezioni, contengono pure le indicazioni concernenti le metodologie per trasmettere ai discenti autonomia di giudizio e capacità comunicative.

In alcuni casi però, le informazioni relative a questi ultimi due obiettivi formativi non sono evidenziate.

Per quanto concerne il materiale didattico a disposizione degli studenti, l'analisi della colonna F della Tabella 1 mostra la completa disponibilità di materiale per tutte le discipline. Infine, dalla colonna F della Tabella 4 è evidente che, almeno sulla carta, il carico didattico in termini di numero di ore è in linea con i crediti acquisibili, tranne che per 4 insegnamenti che presentano un eccessivo carico didattico e altri 4 che superano di poco il carico comunemente assunto in Facoltà.

Nell'analisi ex-post ha richiesto anche le risposte alle seguenti domande:

- il carico di studio richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?*
- il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento?*
- le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento?*

I dati ottenuti sono riportati in Tabella 5.

Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

Il materiale didattico e le attività didattiche integrative sono valutate in maniera positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,71 e 0,6), mentre la valutazione complessiva del carico di studio da parte degli studenti è invece più critica in quanto l'indicatore è 0,48 con una notevole deviazione standard. Avendo verificato che il numero di ore è quasi sempre in linea con i crediti acquisibili, è evidente che gli studenti percepiscono come elevato il carico di ore di studio personale.

Carico di Studio	Materiale Didattico	Utilità Esercitazioni
0,428557144	0,642835716	0,142814281
0,2	0,4	0,4
0,5	0,5	0,75
0,421	0,8947	0,6316
0,714285714	0,857142857	0,875
0,600024001	0,8333	0,8333
0,5556	0,703670367	0,7408
0,4167	0,583358336	0,416658334
0,451645165	1	0,6129

Media	0,476423558	0,712778586	0,600341402
Dev. Standard	0,14345472	0,198679306	0,23879264

**Tabella 5.** Analisi dei questionari studenti - Materiale didattico, attività integrative e carico didattico

#### 12.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Dall'analisi effettuata si può esprimere un giudizio positivo sui metodi di trasmissione della conoscenza in atto presso il Corso di Laurea.

Nell'ottica di un continuo miglioramento della qualità, si suggeriscono le seguenti azioni:

- verificare le schede di trasparenza per controllare eventuali omissioni sulle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito agli obiettivi "*autonomia di giudizio*" e "*abilità comunicative*". Nel caso le schede di trasparenza siano effettivamente rispondenti a quanto previsto nella conduzione dell'insegnamento, discutere con il docente sulla possibilità di introdurre metodologie di trasferimento della conoscenza relative ai due obiettivi di apprendimento citati.
- verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la differente valutazione sui singoli insegnamenti e sul carico di lavoro complessivo;
- discutere con i docenti i casi di criticità in termini di materiale didattico e carico di lavoro evidenziati in Tabella 4.

#### 12.C.3.1. Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti.

I dati sono riportati rispettivamente in tabella 6.

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è decisamente positiva (media di 0,76), mentre quella sulle attrezzature è appena accettabile (media 0,57).

I LOCALI E LE ATTREZZATURE PER LE ATTIVITA' DIDATTICHE INTEGRATIVE						
INSEGNAMENTO	CODICE CORSO	DESCRIZIONE CORSO	NUMERO QUESTIONI	RISPOSTE NULLE	Attrezzature	Aule
449	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	14	8,57	0,687411	0,852923
450	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	5	6,25	0,666667	0,625
451	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	8	0	0,608661	0,913
452	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	19	7,14	0,230778	0,857114
453	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	8	16,67	0,200024	0,666633
454	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	6	7,89	0,742835	0,638974
455	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	27	0	0,5	1
456	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	12	7,41	0,800065	0,740748
457	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	31	0	0,65	0,4
458	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	4	0	0,5	0,333333
459	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	4	0	1	0,75
460	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	3	0	0,666667	1
461	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	3	0	0,333333	0,6667
462	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	2	0	1	1
463	2037	LM-ING PER L'AMB. E IL TERR.	1	0	0	1
		Media			0,572429	0,762962
		Dev. Standard			0,284799	0,21283

**Tabella 6.** Analisi dei questionari studenti - Aule ed attrezzature

#### 12.C.3.2. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi ex-post rileva una sufficiente soddisfazione degli studenti rispetto alle aule utilizzate, mentre vengono valutate appena sufficiente le attrezzature di supporto alla attività didattica ed in qualche caso la valutazione risulta nettamente negativa ( $< 0,3$ ). Si ritiene di non dovere prendere in considerazione le risposte relative agli insegnamenti che abbiano avuto un numero di questionari compilati minori di 6.

Il Corso di Laurea dovrebbe quindi adoperarsi a sollecitare gli Organi competenti a trovare le risorse necessarie per l'acquisto o il rinnovo delle attrezzature didattiche necessarie.

Occorre notare che risulta più elevata la valutazione media del corpo docente, dei programmi di insegnamento e della qualità della didattica in generale.

### 12.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi

#### 12.D.1. Analisi

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita ex-ante attraverso le schede di trasparenza.

L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. In particolare è stato valutato se:

- *accertamento di conoscenza e comprensione (A)*; presenza dell'esame orale o scritto;
- *accertamento di saper fare (B)*; presenza di esame scritto, progetto, caso aziendale/studio;
- *accertamento autonomia di giudizio (C)*; presenza di esame orale, progetto, caso aziendale/studio.

- *accertamento capacità comunicative* (D); presenza di esame orale, presentazioni di progetto/caso studio.
- *capacità di apprendimento* (E); presenza di esame orale/scritto.

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 7.

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Gestione delle risorse energetiche nel territorio	Si Esame orale	Si Progetto	Si Progetto	Si Esame orale, presentazioni e di progetto	Si Esame orale
Bonifica dei siti contaminati	Si Esame orale	Si Caso studio	Si Progetto	Si Esame orale, presentazioni e di progetto	Si Esame orale
Previsione e prevenzione del rischio idrogeologico	Si Esame orale	Si Progetto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Complementi di idraulica ambientale	Si Esame orale	Si Presentazione progetto	Si Progetto	Si Esame orale, presentazioni e di progetto	Si Esame orale
Processi chimici industriali e trattamento degli effluenti aeriformi	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale Esame scritto
Sistemi idraulici urbani	Si Esame orale	Si Caso studio	Si Esame orale	Si Esame orale, presentazioni e di progetto	Si Esame orale
Fondamenti di tecnica delle costruzioni	Si Esame orale	Si Elaborato progettuale	Si Progetto, Esame orale	Si Esame orale, Presentazioni degli elaborati	Si Esame orale
Processi e trattamenti avanzati sanitario-ambientali	Si Esame orale	No Non previsto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Acustica	Si Esame	Si Esame orale	Si Elaborazione di	Si Presentazio	Si Esame orale

	orale		una tesina	ne degli elaborati, Esame orale	
Progetto di impianti per il trattamento degli effl. aeriformi	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale, esame scritto
Sicurezza industriale	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale, esame scritto
Telerilevamento per l'idrologia e la gest. delle acque	Si Esame orale	Si Elaborato progettuale	Si Presentazione elaborati	Si Esame orale, presentazione e progetto	Si Esame orale
Meccanica delle rocce	Si Esame orale	Si Elaborato progettuale	Si Esame orale	Si Esame orale, presentazione e progetto	Si Esame orale
Protezione idraulica del territorio	Si Esame orale	Si Elaborato progettuale	Si Elaborato progettuale	Si Presentazione elaborati, Esame orale	Si Presentazione elaborati, Esame orale
Fondamenti di Infrastrutture viarie	Si Esame orale	No Non previsto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale

**Tabella 7.** Analisi ex-ante delle metodologie di accertamento della conoscenza

Dall'analisi della Tabella 7 si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi.

### 12.D.2. Proposte

I metodi utilizzati dai Docenti del Corso di Laurea per l'accertamento della conoscenza acquisita dagli studenti consentono di valutare pienamente il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento, come programmati dal CdS.

Si suggerisce di proseguire sulla strada del monitoraggio già intrapresa allo scopo di migliorare ulteriormente la soddisfazione degli studenti.

## 12.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti

### 12.F.1 Analisi

Si ritiene che il questionario utilizzato per la indagine sia ben strutturato anche se non è da escludere qualche miglioramento da concordare con gli studenti. Si mette in evidenza, tuttavia, che le considerazioni e le riflessioni sull'andamento del corso di laurea debbano fare riferimento a



statistiche condotte su un numero di questionari compilati di molto superiore ai 5 ritenuti sufficiente in questa indagine per valutare gli insegnamenti. Qualche altro insegnamento è stato monitorato con un numero di risposte che superava di poco tale limite. Questo dato oggettivo deve rendere prudenti nella generalizzazione dei risultati.

### **12.F.2. Proposte**

Si suggerisce di individuare dei metodi atti al coinvolgimento di un maggior numero di studenti. Infatti, a nostro parere, il numero di 5 questionari compilati, finora ritenuto sufficiente per esprimere giudizi sulla qualità degli insegnamenti è significativamente piccolo.

Si ritiene che una presentazione pubblica dei risultati della rilevazione, possibilmente in assemblea congiunta Docenti e Studenti del Corso di Laurea, possa dare agli Studenti la convinzione che le loro osservazioni siano tenute nella giusta considerazione e producano l'effetto di migliorare la qualità della didattica e l'intera organizzazione degli studi.

Si suggerisce di estendere l'indagine sull'intero corso di laurea agli studenti prossimi alla laurea, come già fanno alcuni CdS.

### **12. Conclusioni**

Il percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio mantiene la validità riscontrata al momento della sua istituzione e non richiede una nuova valutazione dei portatori di interesse. Le schede di trasparenza degli insegnamenti sono complete e presentano un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

I docenti sono tutti di ruolo e la valutazione della qualità dell'insegnamento impartito è ben valutata dagli studenti.

Gli studenti, tuttavia, lamentano un eccessivo carico di lavoro sia per qualche singola materia che per lo studio complessivo degli insegnamenti impartiti in alcuni moduli o semestri e talvolta la congruenza del materiale didattico disponibile.

Anche se i metodi utilizzati dai Docenti del Corso di Laurea per l'accertamento della conoscenza acquisita dagli studenti consentono di valutare pienamente il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento, è possibile accrescere la soddisfazione manifestata dagli studenti utilizzando dei questionari ancora più dettagliati.

Si ritiene opportuno individuare dei metodi che consentano il coinvolgimento di un maggior numero di studenti nella stesura dei questionari; è possibile che una presentazione pubblica dei risultati della rilevazione, in assemblea congiunta Docenti e Studenti del Corso di Laurea dia agli Studenti la convinzione che le loro osservazioni siano tenute nella giusta considerazione e producano l'effetto di migliorare la qualità della didattica e l'intera organizzazione degli studi.

Una indagine condotta presso gli studenti prossimi alla laurea consentirebbe una più completa valutazione dell'intero corso di laurea.

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
13 -Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione – Classe LM25**

**13.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

La figura dell'ingegnere dell'automazione, rispetto ad altri profili che operano nel settore dell'informazione, si caratterizza per una conoscenza più approfondita delle problematiche connesse all'ingegneria industriale. Nella continua evoluzione tecnologica, l'attività dell'ingegnere dell'automazione ha richiesto nel contempo flessibilità operativa e aggiornamento continuo delle conoscenze. La professione dell'ingegnere dell'automazione deve coniugare le discipline tradizionali dell'ingegneria (meccanica, elettrica, chimica, ecc.) alle moderne metodologie e tecnologie dell'informazione (elettronica, informatica, telecomunicazioni e automatica). La figura dell'ingegnere dell'automazione sarà quindi funzionale alla progettazione e gestione di sistemi complessi ad elevata automazione e si innesterà come elemento catalizzatore nel management e nella logistica di grandi sistemi produttivi. Tutto ciò rende la figura dell'ingegnere dell'automazione altamente richiesta nel mondo del lavoro, in ambito aziendale sia nel campo della produzione che nel campo della gestione.

Il corso di laurea magistrale in ingegneria dell'Automazione è offerto in molti atenei siciliani a comprova della necessità di formare sempre più professionisti del settore.

Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione (RAD), le competenze e le funzioni che il Corso di Laurea intende sviluppare e trasferire ai propri studenti durante il percorso formativo possono essere così sintetizzate:

- Competenze: il laureato magistrale in Ingegneria dell'Automazione svilupperà una conoscenza approfondita, consapevole e critica degli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria dell'automazione e sarà capace di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare; con le competenze acquisite, il laureato magistrale in Ingegneria dell'Automazione sarà in grado di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi, sfruttando le conoscenze di contesto e capacità trasversali delle quali sarà dotato.
- Funzioni: il laureato magistrale in ingegneria dell'Automazione opera non solo in contesti aziendali e settori industriali trasversali (innovazione e sviluppo della produzione, progettazione avanzata, pianificazione e programmazione, gestione di sistemi complessi), ma anche come libero professionista e nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali possono trovare occupazione presso: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione e attuazione.

Di seguito si riporta una tabella estratta dalla analisi Stella relativa ai laureati specialisti 2010 della facoltà di Ingegneria di Palermo in relazione al profilo post-laurea.

Tipo Corso	Corso di Laurea	Lavora	Cerca	Studia	NFL	Totale Laureati	Totale Intervistati	
LS	064 - INGEGNERIA ELETTRONICA	53,8	15,4	30,8	0,0	19	13	
	066 - INGEGNERIA GESTIONALE	57,6	27,3	3,0	12,1	65	33	
	067 - INGEGNERIA ELETTRICA	100,0	0,0	0,0	0,0	5	4	
	068 - INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI	84,2	10,5	5,3	0,0	24	19	
	069 - INGEGNERIA CIVILE	57,1	9,5	19,0	14,3	26	21	
	090 - INGEGNERIA PER LA DIFESA DEL SUOLO	37,5	50,0	12,5	0,0	8	8	
	097 - INGEGNERIA INFORMATICA PER I SISTEMI INTELLIGENTI	68,0	16,0	16,0	0,0	29	25	
	102 - INGEGNERIA AEROSPAZIALE	66,7	33,3	0,0	0,0	3	3	
	103 - INGEGNERIA CHIMICA	71,4	7,1	21,4	0,0	18	14	
	104 - INGEGNERIA PER L'AMBIENTE	42,8	28,6	28,6	0,0	8	7	
	105 - INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE	36,4	27,3	18,2	18,2	12	11	
	106 - INGEGNERIA MECCANICA	73,7	10,5	10,5	5,3	25	19	
	456 - INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI EDILIZIE	47,1	29,4	11,8	11,8	25	17	
	550 - INGEGNERIA ENERGETICA	100,0	0,0	0,0	0,0	1	1	
	834 - INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO	100,0	0,0	0,0	0,0	2	1	
	<b>Totale %</b>		<b>61,6</b>	<b>19,3</b>	<b>12,4</b>	<b>6,7</b>	<b>270</b>	<b>196</b>
	<b>Totale Laureati</b>		<b>166</b>	<b>52</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>270</b>	
	<b>Totale Intervistati</b>		<b>121</b>	<b>37</b>	<b>26</b>	<b>12</b>		<b>196</b>

**Tabella 1** - Analisi Stella relativa ai laureati specialisti 2010 della facoltà di Ingegneria di Palermo in relazione al profilo post-laurea

Dalla analisi della tabella 1 si può osservare l'esiguità del campione che porta a una maggiore cautela sulle conclusioni. Ad ogni modo, degli 11 intervistati, 4 lavorano, 3 sono in cerca di lavoro, 2 studiano e 2 rientrano in altra categoria NFL (Non Forza Lavoro).

Analizzando, inoltre, le modifiche che il manifesto degli studi della laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione ha subito negli anni successivi, si riscontra una tendenza a fornire una maggiore specializzazione nei settori delle energie alternative e degli impianti termici proprio allo scopo di migliorare l'attrattività dei suoi laureati da parte del mondo del lavoro.

Dall'analisi effettuata non si ritiene che il percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione debba subire modifiche tali da richiedere una nuova valutazione dei portatori di interesse. La Commissione ritiene che le procedure messe in atto dal Corso di Laurea per verificare la rispondenza di competenze e funzioni con quelle richieste dal mondo del lavoro siano pienamente. La Commissione invita il Corso di Laurea a proseguire su questa strada e ad apportare quelle modifiche al percorso formativo che dovessero essere richieste, in itinere, dai laureati occupati.

### **13.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare la

a) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento

b). coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti;

a) Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- **A**, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- **B**, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- **C**, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- **D**, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- **E**, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- **F**, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

b) La coerenza è stata valutata nella seguente maniera:

- conoscenza e capacità di comprensione (**G**): gli obiettivi relativi alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- capacità di applicare conoscenza e comprensione (**H**): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (**I**): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- abilità comunicative (**L**): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- capacità di apprendimento (**M**): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella 2 e nella Tabella 3.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
AUTOMAZIONE INDUSTRIALE	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
COMPONENTI E SISTEMI ELETTRONICI DI POTENZA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
CONTROLLI AUTOMATICI II	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
ELEMENTI DI MECCANICA TEORICA E APPLICATA	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
FISICA TECNICA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
IDENTIFICAZIONE E ANALISI DEI DATI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
LABORATORIO DI SISTEMI AUTOMATICI DI MISURA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
CONTROLLI AUTOMATICI 3	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
MACCHINE	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
MACCHINE ELETTRICHE E AZIONAMENTI ELETTRICI C.I.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
ROBOTICA INDUSTRIALE	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

**Tabella 2.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ing. dell'Automazione A.A. 2010/2011

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
AUTOMAZIONE INDUSTRIALE	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
COMPONENTI E SISTEMI ELETTRONICI DI POTENZA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
CONTROLLI AUTOMATICI II	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
ELEMENTI DI MECCANICA TEORICA E APPLICATA	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
FISICA TECNICA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
IDENTIFICAZIONE E ANALISI DEI DATI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
LABORATORIO DI SISTEMI AUTOMATICI DI MISURA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
CONTROLLI AUTOMATICI 3	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
MACCHINE	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
MACCHINE ELETTRICHE E AZIONAMENTI ELETTRICI C.I.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
ROBOTICA INDUSTRIALE	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

**Tabella 3.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ing. dell'Automazione A.A. 2011/2012

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

### 13.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato

#### 13.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti

La seguente tabella mostra la situazione attuale di copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione.

ORG. DID.			DATI INSEGNAMENTI				Copertura			requisito 60 CFU	requisito 60% Base e Caratterizzante		
ANNO	SEM	MOD	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	CFU	ATT. DID.	Docente	SSD Docente	tipologia copertura	Cfu Coperti	CFU in SSD di Base e Caratterizzanti	CFU coperti da docenti dei SSD base e Caratterizzanti	% Totale per Corso
1	II	3,4	ING-INF/07	Laboratorio di Sistemi Automatici di Misura	9	A	A.Cataliotti	ING-INF/07	CDA	9			91%
1	I	1,2	ING-IND/13	Elem. di Mecc. Teor. e Appl.	9	C	F. Sorge	ING-IND/13	CDI	9	9	9	
1	II	3,4	ING-INF/04	Identificazione e Analisi dei Dati	9	C	L.Giarrè	ING-INF/04	CDI	9	9	9	
1	I	1,2	ING-IND/33	Componenti e sistemi	9	A	L. Dusonchet	ING-IND/33	CDI	9			

				elettronici di Potenza									
1	II	3,4	ING-INF/04	Automazione Industriale e Civile	9	C	F.M. Raimondi	ING-INF/04	CD R	9	9	9	
1	I	1,2	ING-INF/04	Controlli Automatici II	6	C					6		
1	I	1,2		1° insegnamento gruppo opzionali	6	A							
2	I-II	2,3,4	ING-IND/32	Macchine Elettriche e Azionamenti Elettrici	6	C	V. Di Dio	ING-IND/32	CD R	6	6	6	
2					6		G. Ricco Galluzzo	ING-IND/32	CDI	6	6	6	
2	II	3,4	ING-INF/04	Robotica Industriale	9	C	F. D'Ippolito	ING-INF/04	CD R	9	9	9	
2	I-II	1,2	ING-INF/04	Controllo Robusto e Sistemi Robotici Mobili e Cooperanti	6	C	F. Alonge	ING-INF/04	CDA	6	6	6	
		3,4					6	A. Fagiolini	ING-INF/04	CD R	6	6	6
2	I	1,2		2° insegnamento gruppo opzionali	6	A							
				Insegnamento a Scelta	9					78	66	60	
				tirocinio	6								
				Prova Finale	9								
<i>Gruppo di N. 2 insegnamenti da 6 CFU fra i seguenti gruppi opzionali</i>													
1	I	1,2	ING-IND/10	Fisica Tecnica	6	A	V. La Rocca	ING-IND/10	MUT CDI	6			
2	I	1,2	ING-IND/10	Termotecnica	6	A	V. La Rocca	ING-IND/10	MUT CDI	6			
1	I	1,2	ING-IND/10	Fisica Tecnica	6	A	V. La Rocca	ING-IND/10	MUT CDI	6			
2	I	1,2	ING-IND/08	Macchine	6	A		ING-IND/08	MUT				
1	I	1,2	ING-INF/01	Progettazione e Controllo di Sistemi di Conversione dell'Energia	6	A	G. Capponi	ING-INF/01	CDI	6			
2	I	1,2	ING-IND/33	Generazione di Energia Elettrica da Fonti Rinnovabili	6	A	V.Di Dio S. Favuzza	ING-IND/33	MUT CDR	6			
										<b>da 90 a 96</b>	<b>66</b>	<b>60</b>	

**Tabella 4.** Qualificazione dei docenti del Corso di LM in Ingegneria dell'Automazione

Dalla tabella 4 si evidenzia che:

- quasi tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo;
- i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti;
- il requisito relativo alla copertura di almeno 60 CFU con docenti strutturati è abbondantemente soddisfatto.

Pertanto la qualificazione ex-ante dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente, in quanto gli insegnamenti sono coperti da personale docente di ruolo.

E' altresì degno di nota che, soprattutto in funzione dell'accreditamento del Corso di Studio secondo le nuove norme emanate dal Ministero e dall'ANVUR, tutti gli insegnamenti sono coperti da docenti di ruolo dello stesso settore scientifico-disciplinare.

Si è voluta effettuare anche un'analisi ex-post della qualificazione dei docenti, analizzando le risposte degli studenti alla domanda degli studenti "il docente espone gli argomenti in modo chiaro?". Quest'analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da

parte del docente. I risultati sono evidenziati in Tabella 5, ove, opportunamente, sono stati omessi i nomi degli insegnamenti.

La Tabella 5 evidenzia una media di 0,87 su un massimo di 1; il dato dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti. Si evidenzia solo una criticità di un insegnamento che si discosta più di altri dalla media.

Insegnamento	N questionari validi raccolti	Chiarezza
513	6	1,00
514	7	0,71
515	5	1,00
516	6	1,00
517	6	0,83
518	13	1,00
519	6	0,50
520	4	0,75
521	1	1,00
Media		0,87
Dev. Std.		0,18

**Tabella 5.** Analisi dei questionari studenti - chiarezza dei docenti

### 13.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione presenta un'elevata qualificazione dei docenti sia ex-ante che ex-post da parte degli studenti. Tuttavia, ai fini del miglioramento continuo si propone al corso di laurea di porre attenzione su l'unica criticità rilevata dai questionari, al fine di migliorare il dato anche relativamente all'insegnamento in questione.

### 13.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché dei materiali e degli ausili didattici si è proceduto attraverso un'analisi ex-ante delle schede di trasparenza e un'analisi ex-post dell'opinione degli studenti.

L'analisi ex-ante è volta a verificare che le schede di trasparenza prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere ed in particolare:

- trasmissione di conoscenza e comprensione (A); il programma prevede lezioni frontali, seminari, analisi di casi di studio, etc...;
- trasmissione di saper fare (B); il programma prevede la presenza di esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo laboratori, etc...;
- autonomia di giudizio (C); il programma prevede l'elaborazione progetti, elaborazioni casi di studio, lavori di gruppo.
- capacità comunicative (D); il programma prevede la presentazione di progetti e/o di casi di studio da parte degli studenti;
- *capacità di apprendimento* (E); il programma prevede dei momenti in aula attraverso i quali il docente è in grado di valutare la capacità di apprendimento degli studenti (es. presenza di esercitazioni, discussione in aula).

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 6.

Infine, si è verificato anche che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente. Questo perché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina. Si è proceduto a verificare che il numero complessivo di ore evidenziate nelle schede di trasparenza dell'insegnamento fosse compreso nell'intervallo 8-10 ore/CFU, comunemente assunto all'interno della Facoltà di Ingegneria. Quest'ultima analisi è evidenziata nella colonna F della Tabella 6.

Nome insegnamento	Metodologie di trasmissione della conoscenza					Carico didattico
	A	B	C	D	E	F
AUTOMAZIONE INDUSTRIALE	Si Lezioni frontali Visite tecniche	Si Esercitazioni Utilizzo di software utilizzo laboratori	Si Elaborazione di progetti	Si Presentazione di un elaborato	Si Presenza di esercitazioni	NON VERIFICA
COMPONENTI E SISTEMI ELETTRONICI DI POTENZA	Si Lezioni frontali Seminari	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni	Verifica
CONTROLLI AUTOMATICI I II	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni	Verifica
ELEMENTI DI MECCANICA TEORICA E APPLICATA	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni	Verifica
FISICA TECNICA	Si Lezioni frontali Visite tecniche	Si Esercitazioni Att. Di laboratorio	Si Elaborazione di progetti	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni in aula e in laboratorio	Verifica
IDENTIFICAZIONE E ANALISI DEI DATI	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Si Elaborazione di progetti	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verifica
LABORATORIO DI SISTEMI AUTOMATICI DI MISURA	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni	NON VERIFICA



CONTROLLI AUTOMATICI 3	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni	Verifica
MACCHINE	Si Lezioni frontali	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Verifica
MACCHINE ELETTRICHE E AZIONAMENTI ELETTRICI C.I.	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni	Verifica
ROBOTICA INDUSTRIALE	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni	Verifica

**Tabella 6.** Adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza

Dai dati riportati in Tabella 6 si evidenzia come le schede di trasparenza riportino in tutti i casi le metodologie adottate per trasferire conoscenza, sapere fare e valutare la capacità di apprendimento. Nella maggior parte dei casi, le schede di trasparenza contengono anche le indicazioni concernenti le metodologie per trasmettere ai discenti autonomia di giudizio e capacità comunicative. In alcuni casi però, le informazioni relative a questi due obiettivi formativi non sono evidenziate.

Infine, dalla colonna F della Tabella 6 si evidenzia come, almeno sulla carta, il carico didattico in termini di numero di ore è in linea con i crediti acquisibili, ad eccezione di un insegnamento che prevede un numero eccessivo di ore in relazione al numero di CFU.

Si è proceduto anche ad un'analisi ex-post degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari docenti ed in particolare delle domande: a) il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento; b) le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento; c) il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?

I dati di cui sopra sono riportati in Tabella 7. Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

Materiale didattico ed attività didattiche integrative sono valutate in maniera positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,68 e 0,87). Inoltre, molti insegnamenti riportano valori buoni per questi indici tranne alcune eccezioni.

La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti è invece più critica (media 0.5 valore massimo 1 che indica un carico di studio alquanto eccessivo rispetto ai crediti assegnati all'insegnamento). Avendo verificato che il numero di ore è in linea con i crediti acquisibili, evidentemente gli studenti percepiscono in molti casi un elevato carico di ore di studio personale.

Insegnamento	N questionari validi raccolti	Carico di Studio	Materiale Didattico	Attività Integrative
513	6	0,17	1,00	1,00
514	7	0,14	0,57	0,86
515	5	0,60	1,00	0,80
516	6	0,67	0,67	1,00
517	6	0,67	0,67	0,83
518	13	0,46	0,69	0,92
519	6	0,33	0,50	0,67
520	4	0,50	1,00	0,75
521	1	1,00	0,00	1,00
Media		0,50	0,68	0,87
Dev. Std.		0,27	0,32	0,12

**Tabella 7.** Analisi dei questionari studenti - Materiale didattico, attività integrative e carico didattico

### 13.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Dall'analisi effettuata si può esprimere un giudizio positivo sui metodi di trasmissione della conoscenza in atto presso il Corso di Laurea. In ottica di un continuo miglioramento della qualità, si suggeriscono le seguenti azioni:

- verificare le schede di trasparenza per controllare eventuali omissioni sulle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito agli obiettivi "autonomia di giudizio" e "abilità comunicative". Nel caso le schede di trasparenza siano effettivamente rispondenti a quanto previsto nella conduzione dell'insegnamento, discutere con il docente sulla possibilità di introdurre metodologie di trasferimento della conoscenza relative ai due obiettivi di apprendimento citati.
- verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la differente valutazione sui singoli insegnamenti e sul carico di lavoro complessivo;
- discutere con i docenti i casi di criticità in termini di materiale didattico e carico di lavoro evidenziati in Tabella 7;
- sensibilizzare gli studenti sulla opportunità di una consapevole compilazione del questionario, in particolare per quanto riguarda il quesito sul carico didattico che, essendo posto in negativo, può essere fonte di fraintendimento.

### 13.C.3.1. Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti. I dati sono riportati in tabella 9.

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è ottima (media di 0,91), così come quella sulle attrezzature (media 0,93).

Insegnamento	N questionari validi raccolti	Aule	Attrezzature
513	6	1,00	1,00
514	7	0,71	0,86

515	5	1,00	1,00
516	6	0,67	1,00
517	6	1,00	0,83
518	13	1,00	0,92
519	6	0,83	1,00
520	4	1,00	0,75
521	1	1,00	1,00
Media		0,91	0,93
Dev. Std.		0,14	0,09

**Tabella 9.** Analisi dei questionari studenti - Aule ed attrezzature

### 13.C.3.2. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi ex-post rileva una ottima soddisfazione degli studenti rispetto al tema in analisi.

## **13.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

### **13.D.1. Analisi**

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita ex-ante attraverso le schede di trasparenza.

L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. In particolare è stato valutato se:

- accertamento di conoscenza e comprensione (A); presenza dell'esame orale o scritto;
- accertamento di saper fare (B); presenza di esame scritto, progetto, caso studio;
- accertamento autonomia di giudizio (C); presenza di esame orale, progetto, caso studio.
- accertamento capacità comunicative (D); presenza di esame orale, presentazioni di progetto/caso studio.
- capacità di apprendimento (E); presenza di esame orale/scritto.

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 10.

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
AUTOMAZIONE INDUSTRIALE	Si esame orale esame scritto	Si esame scritto progetto	Si esame orale progetto	Si esame orale, presentazioni e di progetto	Si esame orale esame scritto
COMPONENTI E SISTEMI ELETTRONICI DI POTENZA	Si esame orale	Non evidenziato nella scheda	Si esame orale	Si esame orale	Si esame orale
CONTROLLI AUTOMATICI II	Si esame orale esame scritto	Si esame scritto	Si esame orale	Si esame orale	Si esame orale

ELEMENTI DI MECCANICA TEORICA E APPLICATA	Si esame orale	Si esame scritto	Si esame orale	Si esame orale	Si esame orale
FISICA TECNICA	Si esame orale esame scritto	Si esame scritto progetto	Si esame orale progetto	Si esame orale, presentazione e di progetto	Si esame orale esame scritto
IDENTIFICAZIONE E ANALISI DEI DATI	Si esame orale esame scritto	Si esame scritto progetto	Si esame orale progetto	Si esame orale, presentazione e di progetto	Si esame orale esame scritto
LABORATORIO DI SISTEMI AUTOMATICI DI MISURA	Si esame orale prova pratica	Si prova pratica	Si esame orale	Si esame orale, commento alla prova pratica	Si esame orale prova pratica
CONTROLLI AUTOMATICI 3	Si esame orale esame scritto	Si esame scritto	Si esame orale	Si esame orale	Si esame orale
MACCHINE	Si esame orale	Si esame scritto	Si esame orale	Si esame orale	Si esame orale
MACCHINE ELETTRICHE E AZIONAMENTI ELETTRICI C.I.	Si esame orale discussione e esercitazioni	Presentazione delle esercitazioni svolte	Si esame orale	Si esame orale presentazione e delle esercitazioni svolte	Si esame orale presentazione delle esercitazioni svolte
ROBOTICA INDUSTRIALE	Si esame orale esame scritto	Si esame scritto	Si esame orale	Si esame orale presentazione e di progetto	Si esame orale esame scritto

**Tabella 10.** Analisi ex-ante delle metodologie di accertamento della conoscenza

Dall'analisi della Tabella 10 si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi.

### 13.D.1. Proposte

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia un reale efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messa in campo dal Corso di Laurea.

### 13.E. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti

#### 13.E.1 Analisi dei questionari

I valori delle tabelle 11 e 12 riportano dati aggregati per anno di corso, materia e giudizio (positivo o negativo più non rispondo e non previste) relativamente ai questionari somministrati, rispettivamente, nell'anno 2010-11 e 2011-12. Ciò che risulta evidente è un peggioramento complessivo delle risposte relative alla percezione del carico di studio delle singole materie e del semestre (C1 e D8). A questo si associa, anche, una diminuzione dei giudizi positivi nelle risposte D10 relative alla utilità delle attività didattiche integrative, che in taluni casi non sono previste. Un lieve peggioramento vi è anche riguardo alla percezione dell'adeguatezza delle aule (F16 mediamente 6% di risposte positive in meno) che, però, sono le stesse in entrambi gli anni. Tuttavia, il giudizio complessivo medio riguardo allo svolgimento degli insegnamenti è in lieve aumento (F15 mediamente 4% di risposte positive in più).

Giova sottolineare che il Consiglio del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Automazione, pur non avendo ancora a disposizione i dati di Tabella 12, ha modificato il manifesto 2012-13 introducendo due materie professionalizzanti con lo scopo di fornire maggiori opportunità di lavoro ai laureati. Questa azione avrà anche l'effetto di migliorare il gradimento complessivo da parte degli studenti.

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione, peraltro, è l'unico, nell'ambito dell'Ingegneria dell'Informazione, che consente di conseguire l'abilitazione all'esercizio della professione nel settore Industriale e, pertanto, risulta particolarmente strategico per le opportunità di lavoro dei suoi laureati.

GIUDIZIO	C1	C2	D4	D5	D6	D7	D12	D13	D8	D9	D10	F16	D11	E14	F15
1 - POSITIVO	86	86	71	86	86	100	100	86	86	71	86	100	71	86	71
2 - NEGATIVO	14	14	29	14	14	0	0	14	14	29	14	0	29	14	29
3 - NON RISPONDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 - NON PREVISTE											0		0		

Tabella 11. Dati elaborati dai questionari 2010-11

GIUDIZIO	C1	C2	D4	D5	D6	D7	D12	D13	D8	D9	D10	F16	D11	E14	F15
1 - POSITIVO	69	73	83	88	81	88	71	73	54	67	69	94	58	94	75
2 - NEGATIVO	31	27	17	13	19	13	27	27	42	33	15	6	23	6	25
3 - NON RISPONDO	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	2	0	2	0	0
4 NON PREVISTE											15		17		

Tabella 12. Dati elaborati dai questionari 2011-12

Sigla Domanda	Descrizione
<b>C1</b>	Il carico di studio complessivo degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento è accettabile?
<b>C2</b>	L'organizzazione complessiva (sedi, orario, esami, ecc...) degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento è accettabile?
<b>D4</b>	Le modalità dell'esame sono state definite in modo chiaro?
<b>D5</b>	Gli orari di svolgimento delle attività didattiche sono stati rispettati?
<b>D6</b>	Il personale docente è effettivamente reperibile per chiarimenti e spiegazioni?
<b>D7</b>	Le conoscenze preliminari da te possedute sono risultate sufficienti per la comprensione degli argomenti trattati?

<b>D12</b>	Il docente stimola/motiva l'interesse verso la disciplina?
<b>D13</b>	Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?
<b>D8</b>	Il carico di studio richiesto da questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?
<b>D9</b>	Il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento?
<b>D10</b>	Le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...) sono utili ai fini dell'apprendimento? (se non previste rispondere non previste)
<b>F16</b>	Le aule in cui si svolgono le lezioni dell'insegnamento sono adeguate? (si vede, si sente, si trova posto)
<b>D11</b>	I locali e le attrezzature per le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...) sono adeguati? (se non previste attività didattiche integrative, rispondere non previste)
<b>E14</b>	Sei interessato agli argomenti di questo insegnamento? (indipendentemente da come è stato svolto)
<b>F15</b>	Sei complessivamente soddisfatto di come è stato svolto questo insegnamento?

**Tabella 13.** Legenda

### **13.E.2 proposte**

Si raccomanda al Corso di Studi di tenere sempre nella debita considerazione l'opinione degli studenti soprattutto per quel che riguarda la percezione dell'eccessivo carico didattico in relazione al numero di CFU assegnati al singolo insegnamento, promuovendo le debite azioni di modifica/riduzione dei contenuti dei programmi da parte dei docenti interessati. A tal proposito, è utile proseguire con il monitoraggio della efficacia della didattica anche indipendentemente dai questionari gestiti centralmente, i cui risultati, fino ad ora, sono pervenuti con ritardo.

In conclusione, pur rilevando passati elementi di criticità, si può concludere che il Corso di Laurea, utilizzando proficuamente gli strumenti che già ha a disposizione (sportello di ascolto degli studenti e loro rappresentanza in Consiglio), ha apportato quelle variazioni al manifesto che ha ritenuto idonee al superamento delle criticità.

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
14 - Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica – Classe LM22**

**14.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**14.A1. Analisi del corso di studi**

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica è la trasformazione del corso di Laurea specialistica già esistente presso la Facoltà, istituito in accordo con il DM 509/99, dopo aver reso il percorso formativo autoconsistente e senza rigorosi vincoli di dipendenza rispetto alla Laurea in Ingegneria Chimica di primo livello.

L'istituzione di un corso di Laurea in Ingegneria Chimica nell'Università di Palermo, risalente ormai a circa 40 anni fa, è giustificata dalla presenza in Sicilia di un grosso polo petrolchimico e petrolifero, tra i più importanti d'Italia, nonché dall'esistenza di diverse industrie che si occupano della produzione e trasformazione di materie prime.

Bisogna rilevare che in Sicilia operano 3 Facoltà di Ingegneria (Palermo, Catania e Messina), ma finora quello di Palermo è l'unico corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica a valle di una Laurea triennale dello stesso tipo esistente in Sicilia. Il quadro dell'offerta formativa è completato dal dottorato di ricerca in "Ingegneria Chimica e dei Materiali", attivo con continuità da più di 20 anni.

Infatti, gli iscritti provengono principalmente dal corso di Laurea triennale in Ingegneria Chimica della stessa Facoltà di Palermo, con altri iscritti provenienti da altri corsi di Laurea della classe dell'Ingegneria Industriale. Una recente indagine, condotta dal prof. Stella, indica che oltre il 93% dei laureati triennali prosegue gli studi per conseguire la Laurea Magistrale; ciò riguarda anche il Corso di Laurea Magistrale di Ingegneria Chimica di Palermo che è alimentato principalmente dal corrispondente corso di laurea triennale e, marginalmente, da altri corsi di laurea della Facoltà di Ingegneria di Palermo, a riprova del buon apprezzamento dell'offerta formativa ricevuta.

In tabella A1 vengono riportate le statistiche relative agli ultimi a.a. sui flussi in ingresso (stabilizzato da qualche anno poco sotto le 40 unità) ed in uscita del corso di Laurea Specialistica/Magistrale, rapportati al numero di laureati triennali in Ingegneria Chimica a Palermo.

Anno accademico	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12
Iscritti LM/LS Ing. Chim.	21	39	38	39	37
Laureati triennali a.a. precedente	22	41	41	45	58
Laureati LM/LS Ing. Chim.	20	15	18	11 + 21	11 (+13)

**TABELLA A1 - Statistiche del Corso di LM in Ingegneria Chimica.**

E' da notare che il numero di laureati relativi al 2010-11 si riferisce sia alla laurea Specialistica che a quella Magistrale, mentre il dato relativo al 2011-2012 è incompleto, mancando ancora una sessione di laurea (previsti altri 13 laureati).

L'aspetto occupazionale è estremamente favorevole, in seguito ad una grande e diversificata un'offerta del mondo del lavoro. Gli ambiti professionali tipici per i laureati magistrali sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione, della gestione e organizzazione dei sistemi complessi, dell'assistenza, delle strutture tecnico-commerciali, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, sia nelle amministrazioni pubbliche.

Per quanto attiene all'impiego nell'industria, si registra una consistente richiesta da parte dell'industria petrolifera e petrolchimica, ma anche di quelle alimentare e microelettronica. E' da sottolineare che una non trascurabile percentuale dei laureati magistrali in Ingegneria Chimica di Palermo ha trovato occupazione all'estero presso multinazionali o centri di ricerca e alta formazione.

Analizzando il RAD 2010, si osserva come il Manifesto degli Studi sia strutturato in modo da completare il progetto formativo della laurea triennale, delineando una figura professionale che accoppi ad ampie conoscenze di base, scientifiche ed ingegneristiche, la capacità di progettare e gestire impianti e sistemi per la produzione di sostanze chimiche, di derivati dal petrolio, farmaci, prodotti alimentari, nonché la conoscenza del comportamento dei diversi materiali e delle tecniche di progettazione e tailoring degli stessi. Il progetto formativo mira a garantire una flessibilità del laureato ai fini dell'inserimento nel mondo del lavoro, anche nei settori della produzione e trasformazione di materiali, nei laboratori industriali ed in strutture tecniche della pubblica amministrazione.

#### **14.A2. Esame dei dati disponibili relativi ai percorsi post-laurea e alle esigenze del sistema economico e produttivo.**

Nel 2005, il corso di Studi in Ingegneria Chimica commissionava un indagine relativa ai percorsi post-laurea riguardante i laureati in Ingegneria Chimica a Palermo nel decennio 1995-2005. Sulla base dei risultati di questa indagine si poteva concludere che quasi il 60 % dei laureati trovava lavoro entro sei mesi e circa il 70 % entro un anno dalla laurea. Poco più del 50 % dei laureati lavorava in Sicilia, poco meno del 40 % nel resto d'Italia e l'8% all'estero. L'analisi evidenziava come i laureati si inserivano in numerosi comparti produttivi. Il 43% trovava, infatti, lavoro nel settore dell'industria chimica e petrolchimica mentre la rimanente parte lavorava in più di 11 settori produttivi diversi. La maggior parte dei laureati diceva di essere soddisfatto della propria attività lavorativa (80%) e che la laurea conseguita era stata utile per trovare lavoro (al quesito apposito rispondeva "sì" il 75% e "in parte" il 13%).

Ancora oggi la richiesta da parte del mondo del lavoro di Laureati Magistrali in Ingegneria Chimica appare molto positiva. Le indagini occupazionali del prof. Stella indicano che il 71,4% di ingegneri chimici laureati a Palermo sono occupati entro 1 anno dalla laurea, mentre il 21,4% decide di proseguire gli studi, seguendo corsi di Masters o di dottorato di ricerca. Ne consegue che solo il 7,2% è alla ricerca di un'occupazione dopo 12 mesi dalla Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica.

Responsabili del personale di alcune aziende del settore dell'ingegneria chimica (ENI, Solvay, etc.) hanno confermato durante la "Chemical Engineering week", tenutasi a Palermo a Maggio 2012, il loro interesse per ingegneri in possesso della laurea magistrale, perchè possiedono un bagaglio di conoscenze molto ampio che risulta essere molto utile per le aziende. Gli stessi responsabili del personale hanno anche affermato che i laureati magistrali in Ingegneria Chimica di Palermo presentano un profilo curriculare particolarmente gradito dalle aziende del settore.

#### **14.A3. Considerazioni finali**

Dall'analisi del Manifesto degli Studi presente nel RAD e dei dati disponibili relativi ai percorsi post-laurea risulta che il percorso formativo disegnato dal Corso di Laurea Magistrale è rivolto a dare le competenze professionali richieste dal economico e produttivo. Appare comunque opportuno avviare una nuova consultazione dei portatori d'interesse per verificare che il progetto



formativo risulti in linea con le nuove dinamiche del mondo del lavoro e della professione. In particolare, si auspica che il Consiglio di Studi avvii una nuova consultazione con i portatori d'interesse mirata a valutare appieno il percorso formativo della laurea magistrale e a comprendere quali siano gli orientamenti futuri in termini di competenze e funzioni richieste. Inoltre, il Consiglio di Corso di studi dovrebbe provvedere a realizzare un'indagine conoscitiva dei percorsi post-laurea che possa fornire informazioni più dettagliate rispetto ai dati forniti dalle indagini Stella e che possano servire anche a valutare l'opinione dei laureati sul percorso formativo.

## **14.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

### **14.B.1. Analisi**

E' stata effettuata una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi è volta a valutare la coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti, nonché la completezza delle informazioni che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati per ogni singola disciplina attraverso i seguenti punti:

- A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

Per ogni disciplina, la *coerenza* con il RAD è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella B1.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
ELEMENTI COSTRUTTIVI DELLE MACCHINE	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NI	SI	SI
REATTORI CHIMICI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NI
SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
CHIMICA FISICA DEI MATERIALI SOLIDI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
ELETTROCHIMICA APPLICATA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
OPERAZIONI UNITARIE E SICUREZZA DELL'INGEGNERIA CHIMICA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NI
CHIMICA INDUSTRIALE	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
CONTROLLO DI PROCESSO 1	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>ASPETTI CHIMICI DELLE BIONANOTECNOLOGIE (N.A.)</i>											
CONTROLLO DI PROCESSO 2	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI METALLICI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
ELEMENTI DI MECCANICA DEI MATERIALI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
FOTOELETTROCHIMICA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
MICROTECNOLOGIE	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
PRINCIPI DI INGEGNERIA BIOCHIMICA	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
PROCESSI DI TRATTAMENTO DI EFFLUENTI INDUSTRIALI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
PROGETTAZIONE DI PROCESSO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NI	NI	SI	SI	NI
TECNOLOGIA DEI POLIMERI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TECNOLOGIE CHIMICHE SPECIALI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI

**TABELLA B1** - Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ing. Chimica.

Una prima indicazione fornita dalla tabella riguarda la completezza dei dati richiesti e riportati sulle schede di trasparenza, fatta esclusione per pochi casi (NO) nei quali il campo della scheda è assente o del tutto inappropriato e altri (NI) in cui la voce in esame richiederebbe una maggiore completezza. L'analisi approfondita delle schede di trasparenza degli insegnamenti del corso di laurea indica una sostanziale congruenza dei contenuti degli insegnamenti con gli obiettivi formativi. E' da osservare, tuttavia, che il controllo incrociato degli obiettivi formativi enunciati nel RAD non trova completa corrispondenza: non vi sono, infatti, insegnamenti in cui vengono impartite nozioni complete circa l'organizzazione aziendale e l'etica professionale. Questo punto dovrebbe essere oggetto di discussione in sede di revisione della didattica per poter essere superato, inserendo una nuova disciplina o richiedendo una modifica dei contenuti in uno o più insegnamenti del corso di laurea.

E' importante sottolineare che nell'a.a. 2011-2012 alcuni insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale (Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici e Chimica Industriale) sono stati erogati in lingua inglese per un totale di 18 CFU. Questa tendenza viene rafforzata nel Manifesto relativo all'a.a. 2012-2013, nel quale saranno erogati in lingua inglese i seguenti insegnamenti: Chimica Industriale (12 CFU), Operazioni Unitarie e Sicurezza dell'Ingegneria Chimica (9 CFU), Aspetti Chimici delle bio- e nano- tecnologie (6 CFU), Chimica Fisica Applicata (9 CFU), Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici (12 CFU), Controllo di Processo 1 (9 CFU), Controllo di Processo 2 (6 CFU), Progettazione di Processo (6 CFU), per un totale di 63 CFU. Ciò comporta che la

maggioranza dei Corsi vengono attualmente tenuti in lingua inglese; lo scopo è quello di arrivare nel giro di pochi anni ad un Corso di Laurea Magistrale interamente tenuto in inglese (corso internazionale), come anche auspicato in colloqui informali da rappresentanti di diverse aziende. E' da sottolineare che l'investimento in progetti di internazionalizzazione è un servizio che le università devono ai propri studenti, per arricchirne le competenze e le attitudini a lavorare in contesti multiculturali. Infatti il MIUR sta promuovendo un progetto per l'internazionalizzazione dei Corsi di Laurea che offra agli studenti l'opportunità di seguire un curriculum universitario particolare, attraverso un percorso di studi integrato con le università appartenenti a nazioni diverse, e che eventualmente consenta di conseguire due titoli accademici, la laurea in Italia ed il corrispondente titolo straniero.

#### **14.B.2. Considerazioni finali e proposte**

L'analisi del RAD e l'esame dei dati disponibili relativi ai percorsi post-laurea indicano che il percorso formativo disegnato per il Corso di Laurea Magistrale è abbastanza corrispondente alle funzioni e competenze professionali richieste fino ad oggi dal sistema economico e produttivo. E' comunque necessario implementare l'offerta formativa per introdurre maggiori nozioni sull'organizzazione aziendale e sull'etica professionale. Probabilmente, tenuto conto dell'ampia gamma di figure professionali richieste dal mercato, una diversificazione del Corso di Laurea Magistrale in due curricula, uno più orientato al settore impiantistico-progettuale ed uno più specializzato sui materiali, sarebbe auspicabile.

D'altra parte, appare opportuno avviare una nuova consultazione dei portatori d'interesse per verificare che il progetto formativo risulti in linea con le nuove dinamiche del mondo del lavoro e della professione. In particolare, si auspica che il Consiglio di Studi avvii una nuova consultazione con i portatori d'interesse mirata a valutare appieno il percorso formativo ed a comprendere quali siano gli orientamenti futuri in termini di competenze e funzioni richieste. Inoltre, il Consiglio di Corso di Studi dovrebbe provvedere a realizzare un'indagine conoscitiva dei percorsi post-laurea che possa fornire informazioni più dettagliate rispetto ai dati forniti dalle indagini Stella e che possano servire anche a valutare l'opinione dei laureati sul percorso formativo.

Positiva appare l'intenzione di muoversi verso l'internazionalizzazione della Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica, con corsi erogati esclusivamente in lingua inglese, analogamente a quanto sta avvenendo in altri corsi di laurea magistrale delle Università e dei Politecnici più qualificati.

## 14.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali ed ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato

### 14.C1. Analisi sulla qualificazione dei docenti

Il corso di Manifesto degli Studi 2011-12 per la Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica prevede 10 insegnamenti obbligatori, da 9 o 6 CFU, più due a scelta dello studente, secondo quanto mostrato nella tabella C1. Nella tabella sono anche riportate le informazioni relative ai docenti coinvolti nel Corso di Studi.

LM-INGEGNERIA CHIMICA MANIFESTO 2011-2012 DM270									
ORG. DID.			DATI INSEGNAMENTI						
ANNO	SEM	MOD	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	CFU	ATT.DID.	Docente	Ruolo	tipologia copertura
1	I	1/2	Ing-Ind/24	Reattori Chimici	9	C	V. Augugliaro	PO	CDI
1	I	1/2	Ing-Ind/27	Chimica Industriale	9	C	A. Galia	PA	CDI
1	I	1/2	Ing-Ind/14	Elementi Costruttivi delle Macchine	6	A	D. Cerniglia	RC	CDR
1	II	3/4	Ing-Ind/23	Chimica Fisica dei Materiali Solidi	6	A	S. Piazza	PO	CDI
1	II	3/4	Ing-Ind/23	Elettrochimica Applicata	9	A	F. Di Quarto	PO	CDI
1	II	3/4	Ing-Ind/25	Operazioni unitarie e sicurezza dell'Ingegneria Chimica	9	C	F. Grisafi	PA	CDI
1	II	3/4	Ing-Ind/22	Tecnologia dei polimeri	6	C	F.P. La Mantia	PO	CDI
1	II	3/4		A scelta 1 corso da 6 CFU	6	S			
1				Altre attività	3				
2	II	3,4	Ing-Ind/27	Chimica Industriale	9	C	A. Galia	PA	CDI
2	I	1,2	Ing-Ind/26	Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici	9	C	G. Micale	PA	CDI
2	I	1,2	Ing-Ind/26	Controllo di Processo I	9	C	M. Galluzzo	PA	CDI
2	II	3,4		A scelta 1 corso da 6 CFU	6	S			
2				Prova Finale	30				

**Tabella C1.** Manifesto degli Studi del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica per l'a.a. 2011-2012, con relative coperture.

Come si può osservare, è stata raggiunta la copertura totale (100%) dei corsi obbligatori con docenti di ruolo appartenenti allo stesso S.S.D. dell'insegnamento impartito, ben oltre i requisiti minimi richiesti dalla legge per l'attivazione del corso di laurea (4 docenti di ruolo per ogni anno di corso, copertura del 60% degli insegnamenti di base o caratterizzanti). Inoltre nella quasi totalità dei casi gli insegnamenti vengono impartiti da professori.

Si ricorda inoltre che un certo numero di insegnamenti viene impartito in lingua inglese, e che questo numero è previsto crescere negli anni al fine di giungere in poco tempo alla internazionalizzazione del corso di Laurea Magistrale (vedasi punto B1 della presente relazione).

### 14.C2. Analisi sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali ed ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature

L'analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, di materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature è stata condotta utilizzando i seguenti strumenti.

1. Questionari della valutazione della didattica redatti on-line dagli studenti relativi all'anno accademico 2010-2011 forniti dall'Ateneo.

2. Questionari della valutazione della didattica predisposti dal Corso di Studi e somministrati in aula durante l'anno accademico 2011-2012.
3. Questionari distribuiti nelle aule dal Gruppo di Lavoro AVA del Corso di Studi all'inizio dell'anno accademico 2012-2013. Tali questionari consistono in due diverse schede, redatte in accordo con le indicazioni dell'ANVUR: la prima contenente più quesiti e soprannominata "scheda 2" era rivolta agli studenti che l'anno precedente avevano frequentato più del 50 % delle lezioni mentre la seconda soprannominata "scheda 4" al resto degli studenti.
4. Questionari predisposti e somministrati ai laureandi ("scheda 5"). Tali questionari sono stati redatti in accordo con le indicazioni dell'ANVUR.

In base ai risultati dei questionari schede di valutazione della didattica relativamente all'a.a. 2010-2011, redatti on-line dagli studenti ed elaborati dall'Ateneo di Palermo, si evince una generale soddisfazione sull'organizzazione didattica del corso di laurea Magistrale, insieme ad una precisa indicazione dei punti da migliorare. Per cinque quesiti riguardanti i metodi di trasmissione della conoscenza, gli ausili didattici, e le strutture, la tabella C2 riporta la media dei risultati ottenuti per 11 insegnamenti del corso di laurea. La seconda colonna indica la percentuale di risposte positive a vario titolo (da "abbastanza" a "moltissimo").

Domanda	Risposte positive
IL CARICO DI STUDIO RICHIESTO DA QUESTO INSEGNAMENTO E' ECCESSIVO RISPETTO AI CREDITI ASSEGNATI?	44.4%
IL MATERIALE DIDATTICO E' ADEGUATO PER LO STUDIO DI QUESTO INSEGNAMENTO?	79.9%
LE ATTIVITÀ DIDATTICHE INTEGRATIVE SONO UTILI AI FINI DELL'APPRENDIMENTO?	85.3%
IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?	77.7%
LE AULE IN CUI SI SVOLGONO LE LEZIONI DELL'INSEGNAMENTO SONO ADEGUATE?	80.6%
I LOCALI E LE ATTREZZATURE PER LE ATTIVITÀ DIDATTICHE INTEGRATIVE SONO ADEGUATI?	79.4%

**Tabella C2** – Dati riassuntivi della valutazione on-line della qualità della didattica.

Si può notare che l'unico punto di evidente insoddisfazione riguarda il carico didattico: per molti corsi, la maggioranza degli studenti ritiene tale carico eccessivo rispetto al numero di CFU previsti nel Manifesto degli Studi. Su questo il Corso di Studi dovrà aprire una riflessione.

Per tutti gli altri quesiti, la percentuale di soddisfazione è alta (tra il 75 e l'85%): in particolare per quanto riguarda la soddisfazione sull'organizzazione dei corsi in tutti i casi si registra una percentuale superiore al 50%. Inoltre, anche la soddisfazione per le aule e le attrezzature didattiche è alta, e ben superiore a quella registrata nel corso di laurea triennale in Ingegneria Chimica. A ciò contribuisce il fatto che le lezioni e le esercitazioni del corso di laurea magistrale si svolgono tutte dentro i locali del DICGIM – Ed.6.

Dall'anno accademico 2011-2012, il CdS in Ingegneria Chimica ha chiesto agli studenti di compilare delle schede di valutazione della didattica appositamente preparate e distribuite agli stessi nel periodo finale dei corsi. Altre schede di valutazione complessiva del corso di studi sono state distribuite ai laureandi a partire dalla sessione novembre dell'a.a. 2011-12, per un totale di 15 schede.

Nel seguito riportiamo i risultati principali, riguardo all'opinione sui metodi di trasmissione della conoscenza (punto a) ed alle aule ed attrezzature (punto b).

**a) Metodi di trasmissione della conoscenza**

L'adeguatezza dei metodi di trasmissione delle conoscenze è stata valutata tramite i seguenti indici:

1. Indici globali del corso di studi
  - a. Soddisfazione dei laureandi relativamente al corso di studi
  - b. Soddisfazione media degli studenti relativamente ai diversi insegnamenti
2. Soddisfazione media degli studenti sui singoli insegnamenti

L'analisi delle risposte da parte dei laureandi è riportata nella tabella C3:

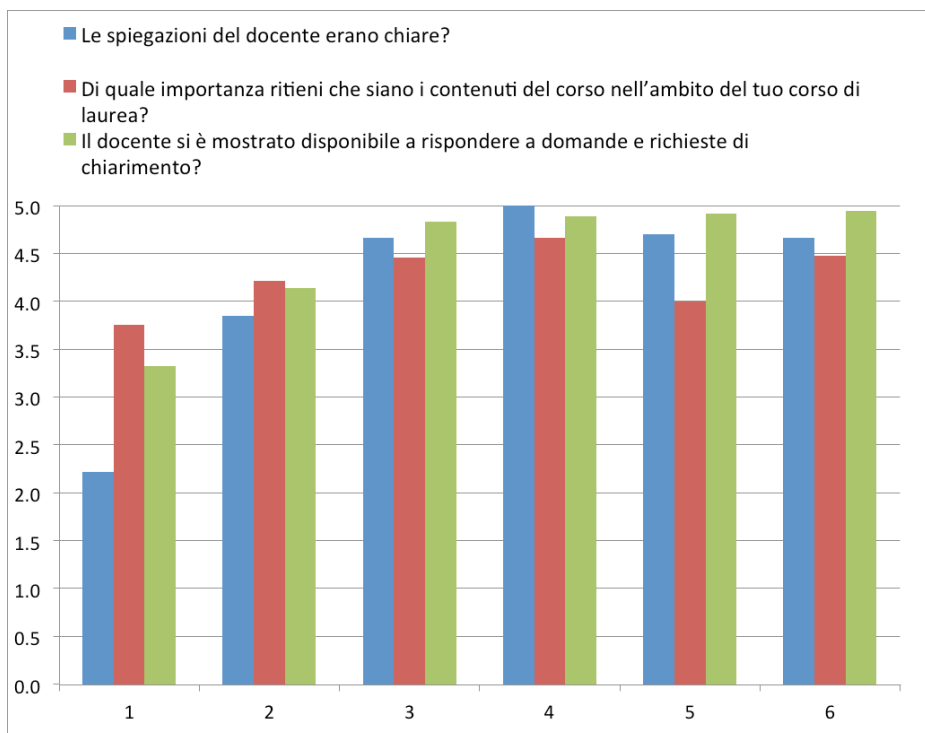
Indice	Metodo di valutazione	Dato rilevato
Soddisfazione dei laureandi relativamente al corso di studi	Rilevazione del parere dei laureandi (Scheda 5) in merito ai quesiti: "E' complessivamente soddisfatto/a del corso di studi?" "Il carico di studio degli insegnamenti è adeguato alla durata del corso di studio?"	Il 64% dei laureandi sono soddisfatti del corso di studi  Il 50% degli studenti reputa adeguato il carico degli insegnamenti alla durata del corso di studi
Soddisfazione media degli studenti relativamente ai diversi insegnamenti (a.a. 2011/2012)	Rilevazione del parere dei laureandi (Allegato 1) in merito ai quesiti: "D2 - Il materiale didattico messo a disposizione (dispense e testi consigliati) è stato ben preparato e appropriato ai fini del corso?" "D6 - Le spiegazioni del docente erano chiare?" "D8 - Il docente si è mostrato disponibile a rispondere a domande e richieste di chiarimento?" "D10 - Sei stato stimolato ed interessato dal docente relativamente agli argomenti affrontati a lezione?" "D11 - Come giudichi complessivamente la didattica del docente? " "D15 - Le esercitazioni sono state svolte in maniera chiara?"	Punteggio medio assegnato dagli studenti (da 1, molto negativo, a 5, molto positivo)*  3.5  3.6  4.5  3.7  3.6  2.9

**Tabella C3 – Dati riassuntivi delle schede distribuite ai laureandi.**

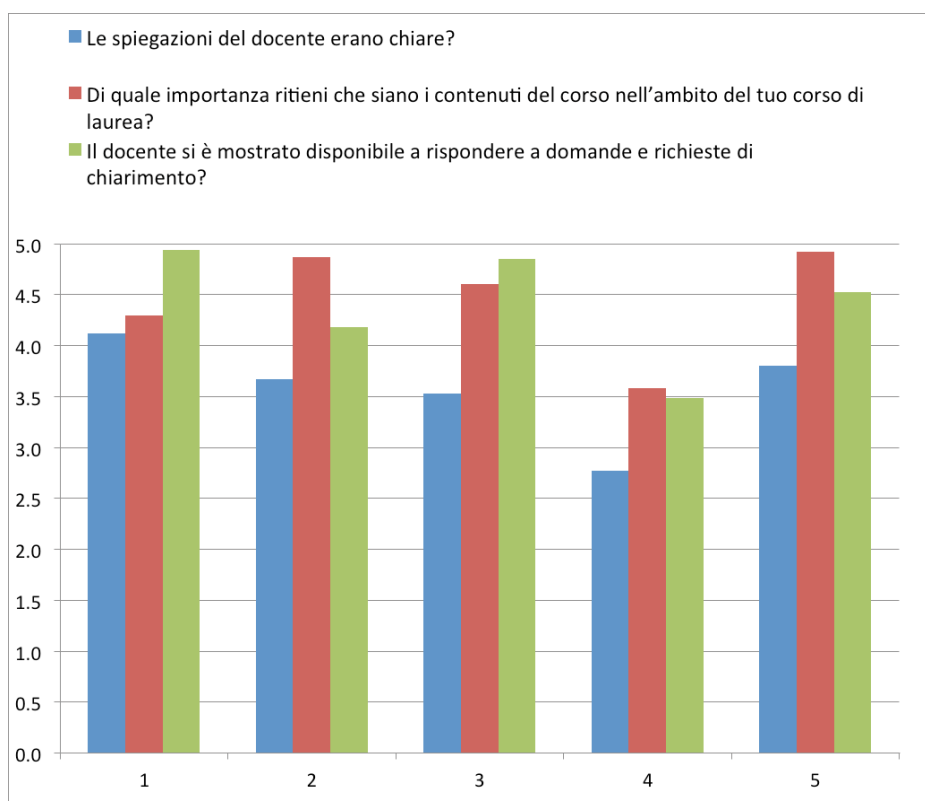
Sui quesiti D, gli studenti potevano assegnare un punteggio da 1 a 5: il voto minimo, pari a 1, esprime una valutazione molto negativa, mentre il voto massimo, pari a 5, esprime una valutazione molto positiva. Il voto pari a 3 viene quindi considerato come una valutazione sufficiente.

Si rileva ancora che gli studenti giunti alla fine del loro percorso formativo mostrano un'elevata soddisfazione complessiva e per il corso di studi.

Per quanto riguarda gli studenti, i giudizi degli studenti sui singoli corsi, del primo e del secondo semestre, sono riportati nelle figure C1 e C2.



**Figura C1.** Analisi delle schede di rilevazione della didattica per le materie del primo semestre dell'anno accademico 2011/2012 per singola disciplina (ogni disciplina è indicata con un numero).



**Figura C2.** Analisi delle schede di rilevazione della didattica per le materie del secondo semestre dell'anno accademico 2011/2012 per singola disciplina (ogni disciplina è indicata con un numero).

Il criterio numerico è lo stesso di quello usato per le schede dei laureandi della tabella C3 (punteggio da 1 a 5). Come mostrato nelle figure, per la maggior parte dei corsi si registrano giudizi positivi o molto positivi da parte degli studenti. Si sottolinea comunque come per alcuni corsi vi siano degli aspetti da migliorare.



## b) Aule, attrezzature, ausili didattici

Come detto, le aule usate per le lezioni e le esercitazioni appartengono tutte all'edificio n.6 di Viale delle Scienze (ex DICPM). I risultati dei questionari distribuiti agli studenti indicano che la maggior parte degli studenti ritiene che le aule siano adeguate (punteggio medio 2.75 su 5). Ancora più positivo è il giudizio dei laureandi: quasi il 90% considera le aule "Sempre adeguate" o "Spesso adeguate". Tuttavia diversi studenti segnalano problemi di manutenzione delle aule stesse.

Per quanto riguarda le attrezzature didattiche, la biblioteca, ed i laboratori, i risultati delle schede distribuite a studenti e laureandi sono mostrati nella tabella C4.

	<b>Valutazione degli studenti</b>	<b>Valutazione dei laureandi</b>	<b>Note del gruppo di lavoro AVA</b>
Attrezzature didattiche	Il 67% degli studenti ritiene che le attrezzature didattiche non siano adeguate (punteggio medio 2.1).*	Le attrezzature informatiche sono considerate adeguate dal 50% dei laureandi.	Il problema principale dell'insoddisfazione degli studenti riguarda la dotazione hardware/software dell'aula informatica.
Biblioteca	Il 75% degli studenti ritiene che la biblioteca sia adeguata (punteggio medio 3.0).*	Più del 90% ha dato una valutazione positiva sull'adeguatezza della biblioteca.	La biblioteca, ubicata nell'edificio 6, offre un ampio orario di apertura ed è molto frequentata dagli studenti.
Laboratori	Quasi il 60% degli studenti ritiene che i laboratori siano adeguati (punteggio medio 2.5).*	La maggioranza dei laureandi ritiene i laboratori adeguati.	Gli studenti fanno uso dei laboratori principalmente durante lo svolgimento della tesi (spesso a carattere sperimentale).
Aule Studio	Quasi il 75% degli studenti ritiene che le aule studio risultino adeguate (punteggio medio 2.9).*	Dato non valutato	La situazione delle aule studio è recentemente molto migliorata grazie alle nuove aule studio destinate agli studenti e ubicate nell'edificio 6. Un prolungamento dell'orario di apertura delle stesse oltre le 17, come richiesto dagli studenti, non è oggi compatibile con l'orario del servizio di portineria e con le esigenze di sicurezza.

**Tabella C4.** Analisi delle schede su attrezzature didattiche, laboratori ed aule studio.

\* Punteggio medio ottenuto dalle risposte degli studenti al quesito: "Sono risultati adeguati: aule studio, biblioteche, laboratori, attrezzature per la didattica.". Risposte possibili: 1 Decisamente no, 2 Più no che si, 3 Più si che no, 4 Decisamente si.

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale adeguatezza delle biblioteche, delle attrezzature e delle aule studio. Si segnala però l'esigenza di una maggiore manutenzione delle attrezzature e probabilmente una riflessione sull'opportunità di prevedere un maggiore numero di laboratori nella prima parte del corso di Studi. La maggiore soddisfazione dei laureandi relativa ai laboratori rispetto agli altri studenti è dovuta soprattutto al fatto che nell'ultimo semestre del terzo anno sono previsti più laboratori rispetto agli altri semestri del corso di studi.

## 14.C3. Considerazioni finali e proposte migliorative

L'analisi ha rivelato una buona soddisfazione degli studenti riguardo a metodi di trasmissione della conoscenza, materiali ed ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature. Non mancano tuttavia i punti da migliorare, su cui va posta l'attenzione.

- **Modalità di trasmissione delle conoscenze.** Per la maggior parte dei corsi si osserva una soddisfazione molto elevata per le modalità di trasmissione delle conoscenze. Si consiglia comunque al Corso di Studi di porre attenzione su alcuni corsi che registrano basso grado di soddisfazione da parte degli studenti. Inoltre, in diversi casi c'è una richiesta di maggior numero di esercitazioni.
- **Aule.** L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale adeguatezza delle aule. Si segnala però l'esigenza di una migliore manutenzione delle stesse.
- **Biblioteca, attrezzature e aule studio.** L'analisi effettuata ha messo in luce una soddisfazione per la biblioteca e un grado di soddisfazione sufficiente, ma minore, per laboratori e aule studio. Quindi il corso di laurea dovrebbe adoperarsi per cercare di reperire i fondi necessari all'incremento della qualità delle aule e della attrezzature così da renderla equiparabile a quella della didattica.

#### 14.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi

##### 14.D.1. Analisi

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita attraverso l'esame delle schede di trasparenza, e più recentemente anche dalle schede di valutazione complessiva del corso di studi, distribuite ai laureandi a partire dalla sessione di novembre dell'a.a. 2011-12.

Come mostrato nella tabella seguente, la maggior parte degli insegnamenti prevede un accertamento delle conoscenze tramite esame sia orale che scritto. Ciò è in linea con gli obiettivi formativi del corso di studio e, in particolare, con la competenza: "capacità di applicare le conoscenze ...(omissis).. per affrontare e risolvere problemi".

Nome insegnamento	Solo esame orale	Esame orale e scritto	Progetto/prova grafica	Progetto/prova grafica e esame orale
CHIMICA INDUSTRIALE	X			
ELEMENTI COSTRUTTIVI DELLE MACCHINE		X		
REATTORI CHIMICI		X		X
OPERAZIONI UNITARIE E SICUREZZA DELL'INGEGNERIA CHIMICA		X		
CHIMICA FISICA DEI MATERIALI SOLIDI	X			
ELETTROCHIMICA APPLICATA	X			
TECNOLOGIA DEI POLIMERI	X			
TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI				X
CONTROLLO DI PROCESSO 1		X	X	
SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI		X		

**Tabella D1.** Modalità di svolgimento dell'accertamento delle conoscenze indicate nelle schede di trasparenza.

D'altra parte, l'analisi delle schede di trasparenza rivela come spesso queste ultime non permettano di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino.

La Tabella D2 riporta i risultati dei questionari distribuiti nelle aule dal Gruppo di Lavoro AVA del Corso di Studi all'inizio dell'anno accademico 2012-2013 al fine di rilevare il parere degli studenti **sulle modalità di svolgimento degli esami** dell'anno precedente. Tali questionari sono stati redatti in accordo con le indicazioni dell'ANVUR.

	E' stato/a soddisfatto/a dell'organizzazione e delle modalità di svolgimento dell'esame? <i>(indipendentemente dal voto riportato)</i>	Gli argomenti d'esame sono stati adeguatamente trattati nel materiale didattico consigliato per la preparazione?	I CFU dell'insegnamento sono risultati congruenti con il carico di studio richiesto per la preparazione dell'esame?
Ins 1	79%	93%	64%
Ins 2	100%	100%	100%
Ins 3	100%	100%	100%
Ins 4	75%	83%	83%
Ins 5	83%	92%	83%
Ins 6	81%	81%	19%
Ins 7	84%	56%	60%
Ins 8	100%	100%	100%
Ins 9	100%	100%	100%
Ins 10	91%	100%	95%
Ins 11	100%	100%	100%
<b>MEDIA</b>	<b>90%</b>	<b>91%</b>	<b>82%</b>

**Tabella D2.** Percentuale di soddisfazione degli studenti sulle modalità di svolgimento degli esami. Dati rilevati dall'analisi delle risposte degli studenti alla "scheda 2". Risposte possibili: 1 Decisamente no, 2 Più no che si, 3 Più si che no, 4 Decisamente si. La percentuale di soddisfatti è computata come il rapporto tra le risposte 3 e 4 e il numero totale di risposte.

Come mostrato in Tabella, gli studenti hanno mostrato un'elevata soddisfazione per le modalità di svolgimento degli esami. Si nota però per un paio di discipline una limitata soddisfazione per quanto riguarda il carico didattico. A nostro parere, questa parziale insoddisfazione sul carico didattico è molto più indicativa (seppur quantitativamente molto più contenuta) rispetto a quella espressa nei questionari distribuiti nella parte finale dei corsi di lezione (vedasi Tabella C2), poiché in questo caso gli studenti hanno avuto modo di soppesare meglio l'effettivo impegno richiesto dalla singola disciplina avendone affrontato la preparazione per l'esame.

I corrispondenti dati ottenuti dalla rilevazione dell'opinione dei laureandi, seppur quantitativamente meno numerosi ed ancora in fase di elaborazione, sembrano non discostarsi sensibilmente dai precedenti.

#### **14.D.2. Proposte**

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia una reale efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messa in campo dal Corso di Laurea. Si suggerisce di proseguire sulla strada del monitoraggio già intrapresa, ed implementarla con un maggior numero di opinioni provenienti dagli studenti laureandi, al fine di continuare a migliorare il grado di soddisfazione degli studenti.

#### **14.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

Attualmente il parere degli studenti viene rilevato attraverso due diverse attività:

1. Sistema di rilevazione sulla qualità della didattica dei singoli corsi, gestito dall'Ateneo a livello centrale mediante schede compilabili facoltativamente on-line dagli studenti prima dell'iscrizione agli esami di profitto. Tale sistema di rilevazione presenta diverse criticità:
  - Il numero di studenti che compila le schede risulta essere molto più basso rispetto al numero degli studenti che frequentano i corsi;
  - i risultati della valutazione sono trasmessi ai docenti ed ai Presidenti dei CCS con notevole ritardo;
  - non vengono rilevati diversi aspetti di rilievo per il Corso di Studi.
2. Sistema di rilevazione gestito dal Corso di Studi. Le rilevazioni vengono effettuate tramite appositi questionari distribuiti durante le lezioni e riguardano:
  - a. La qualità della didattica erogata nell'ambito dei singoli corsi (schede distribuite nella parte finale dei singoli corsi);
  - b. Corso di Studi, aule e attrezzature e servizi di supporto (schede distribuite all'inizio di ogni anno).
  - c. Modalità di esame (schede distribuite all'inizio di ogni anno).
  - d. Schede di soddisfazione complessiva sul Corso di Studi compilate dai laureandi ad ogni sessione di laurea.

Tali questionari dall'anno accademico 2012-2013 sono stati redatti in accordo con le indicazioni dell'ANVUR.


Le schede riepilogative dei questionari sono trasmesse ai singoli docenti e analizzate dal gruppo di lavoro del Consiglio di Corso di Studi. Le analisi vengono presentate e illustrate durante specifiche sedute del CdS. Dal 2011-2012, le schede riepilogative di ogni insegnamento vengono pubblicate, previa autorizzazione del titolare dell'insegnamento, su apposito raccoglitore accessibile a tutti presso la biblioteca.

Si rileva come il Consiglio di Corso di Studi abbia realizzato un sistema efficace di rilevazione del parere degli studenti che consente di raccogliere una serie ampia di informazioni riguardanti il funzionamento del Corso di Studi. Sarebbe auspicabile che a seguito di tale rilevazione il Consiglio di Corso di Studi individuasse ogni anno in modo sistematico le principali criticità emerse e proponesse una serie di interventi fattivi atti a migliorare la qualità del Corso di Studi. Si propone, inoltre, al Corso di Studi di valutare la pubblicizzazione delle schede riepilogative sul sito del Corso di Studi.

Sarebbe auspicabile una più completa e documentata informazione sui percorsi dei singoli studenti (ad esempio, numero medio di CFU conseguiti per i vari anni di corso) e sugli sbocchi occupazionali dei laureati.

## ALLEGATO 1

Scheda di rilevazione del parere degli studenti sulle singole discipline.

 <b>QUESTIONARIO DI VALUTAZIONE DELLA DIDATTICA</b> <i>Per aiutarci a migliorare e riadattare la nostra didattica dai un tuo giudizio sui seguenti aspetti del corso segnando la casella appropriata.</i>						
Docente:						
Corso:						
Indica <input checked="" type="checkbox"/> a quale ordinamento appartieni: Laurea: <input type="checkbox"/> Laurea Magistrale : <input type="checkbox"/>		<i>No</i>				<i>Si</i>
		<i>Scarso</i>				<i>Buono</i>
		<i>Basso</i>				<i>Elevato</i>
		1	2	3	4	5
1	Gli scopi del corso sono stati resi chiari sin dalle prime lezioni?					
2	Il materiale didattico messo a disposizione (dispense e testi consigliati) è stato ben preparato ed appropriato ai fini del corso?					
3	Le condizioni di svolgimento delle lezioni erano adeguate?					
4	Le spiegazioni del docente erano chiare?					
5	Di quale importanza ritieni che siano i contenuti del corso nell'ambito del tuo corso di laurea?					
6	Il docente si è mostrato disponibile a rispondere a domande e richieste di chiarimento?					
7	Sei stato stimolato ed interessato dal docente relativamente agli argomenti affrontati a lezione?					
8	Come giudichi complessivamente la didattica del docente?					
10	Come giudichi il carico di lavoro a casa rispetto agli altri corsi? (1 = molto basso, 2 = minore, 3 = appropriato, 4= maggiore, 5 = eccessivo)					
11	Che percentuale di lezioni hai seguito sul totale?					
N.B. Procedere con le domande da 14 a 18 solo in caso di un corso di lezioni che comprenda anche un corso completo di esercitazioni						
12	Il numero e la durata delle esercitazioni sono stati sufficienti?					
13	Le esercitazioni sono state svolte in maniera chiara?					
14	Il corso di esercitazioni è stato coerente e ben armonizzato con il corso di lezioni?					
15	Che percentuale di esercitazioni hai seguito sul totale?					
Scrivere liberamente un commento personale, critico e/o di apprezzamento sul corso seguito:						

## ALLEGATO 2

Scheda n. 2 – Compilata all’inizio dell’anno accademico (a partire dal II anno) dagli studenti con frequenza media agli insegnamenti dell’anno precedente superiore al 50%.

- a) Ha frequentato le lezioni degli insegnamenti dell’anno accademico scorso con una frequenza media superiore al 50 % ?

Solo per studenti che abbiano risposto “si” alla domanda precedente:

Università degli studi .....

Corso di studi .....

Parte A: corso di Studi, aule e attrezzature e servizi di supporto		<i>Decisa mente no</i>	<i>Più no che si</i>	<i>Più si che no</i>	<i>Decisamen te si</i>
		1	2	3	4
1	Il carico di studio degli insegnamenti previsti nel periodo di riferimento è risultato accettabile?				
2	L’organizzazione complessiva (orario, esami, intermedi e finali) degli insegnamenti previsti nel periodo di riferimento è risultata accettabile?				
3	L’orario delle lezioni degli insegnamenti previsti nel periodo di riferimento è stato congegnato in modo tale da consentire una frequenza e una attività di studio individuale adeguate?				
4	Le aule in cui si sono svolte le lezioni sono risultate adeguate ( <i>si vede, si sente, si trova posto</i> )?				
5	Sono risultati adeguati/e:				
	Aule studio				
	Biblioteche				
	Laboratori				
	Attrezzature per la didattica				
	Altro (specificare) .....				
6	Il servizio svolto dalla segreteria studenti è stato soddisfacente?				
7	Si ritiene complessivamente soddisfatto/a degli insegnamenti?				

<b>Parte B: Prova d'esame</b>		<i>Decisa mente no</i>	<i>Più no che si</i>	<i>Più si che no</i>	<i>Decisament e si</i>
Insegnamento.....		1	2	3	4
Docente.....					
CFU.....					
1	E' stato/a soddisfatto/a dell'organizzazione e delle modalità di svolgimento dell'esame? ( <i>indipendentemente dal voto riportato</i> )				
2	Gli argomenti d'esame sono stati adeguatamente trattati nel materiale didattico consigliato per la preparazione?				
3	I CFU dell'insegnamento sono risultati congruenti con il carico di studio richiesto per la preparazione dell'esame?				



### Allegato 3

Scheda n. 5 – Compilata dai laureandi prima della discussione della tesi o della prova finale

Università degli studi ..... □□□  
Corso di studi ..... □□□  
Laure Triennale □  
Laurea specialistica □

**1. Quanti insegnamenti, tra quelli previsti dal suo corso di studi, ha frequentato regolarmente?**

**Più del 75% (tutti o quasi tutti)**

**51% - 75% (più della metà)**

**26% - 50% (meno della metà)**

**Fino al 25% (quasi nessuno) (passa alla domanda 4)**

**2. Qual è il suo giudizio sulle aule in cui si sono svolte le lezioni e le esercitazioni?**

**Sempre o quasi sempre adeguate**

**Spesso adeguate**

**Raramente adeguate**

**Mai adeguate**

**3. Qual è il suo giudizio sulle attrezzature informatiche?**

**Presenti in numero adeguato**

**Presenti ma in numero inadeguato**

**Non presenti**

**Mai utilizzate**

**4. Qual è il suo giudizio sui laboratori?**

**Sempre o quasi sempre adeguati**

**Spesso adeguati**

**Raramente adeguati**

**Mai adeguati**

**Non sono previsti**

**5. Qual è il suo giudizio sui servizi di biblioteca (accesso al prestito e alla consultazione, orari di apertura, ecc.)?**

**Decisamente positivo**

**Abbastanza positivo**

**Abbastanza negativo**

**Decisamente negativo**

**Mai utilizzati**

**6. Il carico di studio degli insegnamenti è adeguato alla durata del corso di studio?**

**Decisamente SI'**

**Più SI' che no**

**Più NO che sì**

**Decisamente NO**

**7. Ha svolto attività di tirocinio o stage riconosciuta dal corso di studio?**

**SI', un tirocinio organizzato effettivamente dal corso di studio**

**SI', ma si trattava di un'attività riconosciuta successivamente dal corso di studio**

**NO (passa alla domanda 10)**

**8. Valuta positivamente il supporto fornito dalla sua università per effettuare l'attività di tirocinio o stage?**

**Decisamente SI'**

**Più SI' che no**

**Più NO che sì**

**Decisamente NO**

**9. Valuta positivamente l'esperienza di tirocinio o stage?**

**Decisamente SI'**

**Più SI' che no**

**Più NO che sì**

**Decisamente NO**

**10. Ha effettuato parte del corso di studio all'estero?**

**Sì**

**No (passa alla domanda 13)**

**11. Valuta positivamente il supporto fornito dalla sua università per lo studio all'estero?**

**Decisamente SI'**

**Più SI' che no**

**Più NO che sì**

**Decisamente NO**

**12. Valuta positivamente l'esperienza di studio all'estero?**

**Decisamente SI'**

**Più SI' che no**

**Più NO che sì**

**Decisamente NO**

**13. E' complessivamente soddisfatto/a del corso di studi?**

**Decisamente SI'**

**Più SI' che no**

**Più NO che sì**

**Decisamente NO**

**14. Se potesse tornare indietro si iscriverebbe nuovamente all'università?**

**SI', allo stesso corso di questo Ateneo**

**SI', ma ad un altro corso di questo Ateneo**

**SI', allo stesso corso ma in un altro Ateneo**

**SI', ma ad un altro corso e in un altro Ateneo**

**NO, non mi iscriverei più all'università**

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
15 - Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile – Classe LM23**

**15.A ANALISI E PROPOSTE SU FUNZIONI E COMPETENZE RICHIESTE DALLE PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI E DI SVILUPPO PERSONALE E PROFESSIONALE, TENUTO CONTO DELLE ESIGENZE DEL SISTEMA ECONOMICO E PRODUTTIVO**

**15.A.1. Analisi**

*15.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali*

L'Ingegneria Civile rappresenta uno dei più antichi e tradizionali rami dell'ingegneria orientato in modo primario alla progettazione, alle tecnologie di realizzazione e alle pratiche di gestione e conservazione di manufatti e infrastrutture destinati all'uso civile e quindi a tutti gli ambiti relativi: ambientali, edili, geotecnici, infrastrutturali, idraulici, strutturali, urbanistico-territoriali.

Il termine "civile" ha storicamente origine da un trasferimento di metodologie e competenze di tecnici che originariamente operavano in ambiente militare (genio militare).

Il concetto di Ingegnere Civile è ben conosciuto e diffuso in ambito internazionale con il nome di "CivilEngineer", così come i corsi di laurea in "CivilEngineering" sono diffusi in tutto il mondo con medesime connotazioni culturali, professionali e occupazionali.

La professione di Ingegnere Civile è esercitata dagli ingegneri civili, ovvero ingegneri laureati in tale ramo, che possono essere sia liberi professionisti che dipendenti di imprese, enti o amministrazioni sia pubbliche che private.

*15.A.1.2. La domanda*

La laurea Magistrale in Ingegneria Civile è offerta da 38 Università Italiane distribuite su tutto il territorio Nazionale. I dati MIUR relativi alle iscrizioni alla Laurea Specialistica (28/S) dal 2004-05 fino al 2007-08 e successivamente alla Laurea Magistrale LM-23 in Ingegneria Civile sono raccolti nella Tabella 1 che segue

Anno Accademico	Iscritti Totali LM-Ing	Iscritti Italia 28/S+LM-23	Iscritti % LM Ing. Civile	Iscritti Sicilia 28/S+LM-23	Iscritti Palermo 28/S+LM-23	% PA/Sicilia	% PA/Italia
2004-05	21568	1333	6,18%	17	<b>0</b>	0,00%	0,00%
2005-06	33719	2535	7,52%	59	<b>10</b>	16,95%	0,39%
2006-07	41918	3728	8,89%	109	<b>33</b>	30,28%	0,89%
2007-08	47332	4804	10,15%	159	<b>51</b>	32,08%	1,06%
2008-09	50908	6029	11,84%	207	<b>68</b>	32,85%	1,13%
2009-10	52721	7087	13,44%	243	<b>82</b>	33,74%	1,16%
2010-11	53404	7626	14,28%	277	<b>73</b>	26,35%	0,96%
2011-12	54044	8066	14,92%	342	<b>124</b>	36,26%	1,54%

Tabella 1. Analisi Iscrizioni alla Laurea Magistrale in Ingegneria Civile 28/S e LM-23 (Fonte MIUR <http://anagrafe.miur.it>)

Dai dati si evidenzia una continua crescita nella domanda di iscrizioni a livello Nazionale dove si passa dai 1333 agli oltre 8000 nell'AA 2011-12 che rappresenta poco meno del 15% degli studenti iscritti in LM di tipo ingegneristico. Una analoga tendenza di crescita può essere osservata a livello regionale.

Per quanto riguarda gli iscritti presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo si osserva un certo ritardo nella partenza seguito poi da una continua crescita che non sembra avere ancora raggiunto una condizione stazionaria. L'ultimo dato disponibile vede 124 iscritti che rappresentano poco più di un terzo degli iscritti nella regione Sicilia e circa 1,5% a livello nazionale. Le potenzialità di ulteriore crescita relativa fra gli iscritti in Sicilia sembra essere piuttosto elevata visto che la Sicilia con i suoi 5.051.075 abitanti (fonte ISTAT gennaio 2011) rappresenta l' 8,33% della popolazione Italiana mentre i 342 iscritti in Sicilia rappresentano solamente il 4,24% degli iscritti nazionali.

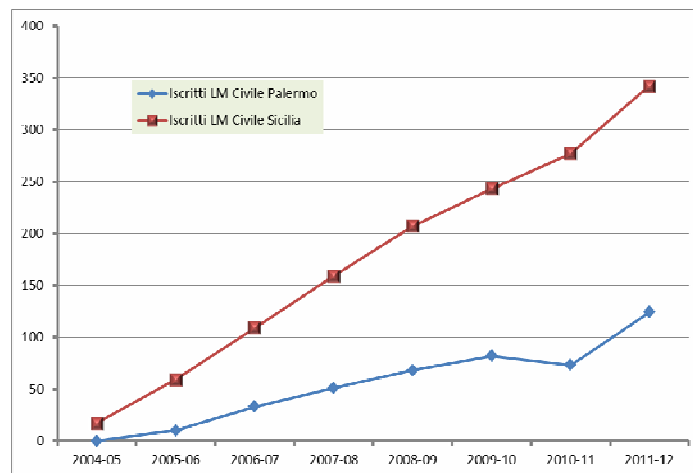


Figura 1. Andamento degli iscritti alla Laurea Magistrale in Ingegneria Civile 28/S e LM-23 nelle Università Siciliane e alla Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo (Fonte MIUR <http://anagrafe.miur.it>)

### 15.A.1.3. Offerta LM Ingegneria Civile in Italia, in Sicilia e a Palermo

L'offerta di formazione magistrale in Ingegneria Civile, Classe LM-23 (precedentemente con il DM 509/99 Laurea Specialistica In Ingegneria Civile 28/S), è diffusa su tutto il territorio nazionale, vedi Figura 2 relativa alla distribuzione degli iscritti a primo anno nell'A.A. 2011/12.



Figura 2. Distribuzione sul territorio nazionale dei 45 Corsi di Laurea in Ingegneria Civile Magistrale offerti da 38 Atenei Italiani. La dimensione del cerchio rosso è proporzionale al numero di iscritti al primo anno nell' A.A. 2011/12 (Fonte MIUR <http://anagrafe.miur.it>)

A tale proposito si osserva (dati tratti dall' <http://anagrafe.miur.it>) che nell'Anno 2011 i corsi di Laurea Magistrale LM-23 offerti dalle Università Italiane erano 45 (in ambito Ingegneristico secondi solo al numero dei Corsi di Studio di Ingegneria Meccanica che risultano essere 48) e si sviluppavano in 38 diversi Atenei (il numero più elevato negli ambiti Ingegneristici, seguiti da Ingegneria Informatica LS-32 e Ingegneria Meccanica LS-33 con 34 Atenei).

Con riferimento alla regione Sicilia i CL offerti sono 4 offerti da 3 Atenei

Università	Corso di Laurea LS-23	Curricula	Numerosità massima	Iscritti a primo anno
Università di Palermo	Ingegneria Civile	Idraulica; Infrastrutture Viarie e dei Trasporti; Strutture e Geotecnica;	80	66 (82,50%)
Università di Catania	Ingegneria Civile Strutturale e Geotecnica		80	70 (43,75%)
Università di Catania	Ingegneria Civile delle Acque e dei Trasporti	Ingegneria dei Trasporti; Ingegneria delle Acque	80	
Università di Messina	Ingegneria Civile		80	15 (18,75%)
			320	151 (74,89%)

Tabella 2. Offerta Laurea Magistrale in Ingegneria Civile LM-23 con numerosità massima (Fonte MIUR [http://off.cineca.it/pubblico.php/ricerca/show\\_form/p/cercauniv](http://off.cineca.it/pubblico.php/ricerca/show_form/p/cercauniv)) e numero si iscritti a primo anno A.A. 2011/12 (Fonte MIUR <http://anagrafe.miur.it>)

La numerosità massima complessiva, che corrisponde al numero massimo di studenti che possono essere accolti al primo anno di studio, dichiarata dai 45 Corsi di studio LM-23 offerti per l'A.A. 2012/13 sull'intero territorio nazionale risulta pari a 3672 studenti, mentre gli iscritti al primo anno dei rispettivi corsi di studio risulta paria a 2750, che corrisponde a poco meno del 75% dei posti occupati. Con riferimento all'offerta nella regione Sicilia la numerosità massima risulta pari 320 studenti, mentre gli iscritti risultano pari a 151 (47,19% di occupazione).

Con riferimento alla offerta LM-23 dell'Università di Palermo si rileva che 66 degli 80 posti disponibili per l'iscrizione a primo anno sono stati occupati che corrisponde all'82,50%.

La domanda di iscrizioni al primo anno alla Laurea Magistrale LM-23 in Ingegneria Civile segue un trend crescente (analogo all'andamento degli iscritti riportato in Fig. 1) sia a livello nazionale che regionale. Nella Facoltà di Ingegneria di Palermo, considerato il trend crescente che porta all'A.A. 2011-12, 66 iscritti su 80 posti disponibili che corrisponde al 2,4 % del numero di iscrizioni nazionali e al 43,71% di quelle siciliane.

#### 15.A.1.3.1. Iscritti alla LM Ingegneria Civile in Italia, in Sicilia e a Palermo

Con riferimento al numero di iscritti complessivi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile su tutto il territorio nazionale all'anno 2011 (dati tratti dall' <http://anagrafe.miur.it>) risultano 6166, di cui gli iscritti presso il CL nell'Università di Palermo 124 (2,01% su base nazionale).

Con riferimento alla Sicilia (sempre nel 2011) gli iscritti nei tre atenei Siciliani che offrono un CL LM-23 risultano:

	Palermo	Catania	Messina	Sicilia	Italia
Iscritti 2011 LM-23	<b>124</b>	113	35	272	6166
% rispetto alla Sicilia	<b>45,588%</b>	41,544%	12,868%		
% rispetto all'Italia	<b>2,011%</b>	1,833%	0,568%	4,411%	

Tabella 3. Analisi iscritti negli Atenei siciliani alla Laurea Magistrale in Ingegneria Civile LM-23 anno A.A. 2011/12 (Fonte MIUR <http://anagrafe.miur.it>)

Il numero degli iscritti nella classe LM-23 può altresì essere confrontato con il numero complessivo degli iscritti nelle classi di Laurea Magistrali Ingegneristiche (LM-I da LM-20 a LM-35)

Iscritti 2011 in Italia lauree Magistrali Ingegneristiche (LM-20 – LM-35)..... 41683

Iscritti 2011 a Palermo lauree Magistrali Ingegneristiche (LM-20 – LM-35)..... 967 ..... 2,320%

Iscritti 2011 in Italia alla Laurea Magistrale LM-23..... 6166 ..... 14,793%

Iscritti 2011 a Palermo alla Laurea Magistrale LM-23..... 124 ..... 12,823

Si osserva che i dati per Palermo sono abbastanza in linea con i valori nazionali relativamente alle altre Classi di Laurea Magistrali.

Gli iscritti alla LM-23 a Palermo sono il 2,011% rispetto totale nazionale delle LM-23

Gli iscritti alle LM-I a Palermo sono il 2,320% rispetto al totale nazionale delle LM-I

#### 15.A.1.3.2. Analisi sui Laureati alla LM Ingegneria Civile LM-23 in Italia ed in Sicilia

Il numero complessivo dei laureati su tutto il territorio nazionale nell'A.A. 2010/11 (dati tratti dall'<http://anagrafe.miur.it>) risulta 1804 (di cui 1387 nella 28/S DM 509/99 e 417 nella Classe LM-23 DM. 270), mentre quelli laureati nella Facoltà di Ingegneria di Palermo risultano 10, tutti ancora nella classe 28/S, (0,55 % su base nazionale).

Con riferimento alla Sicilia (sempre nell'AA 2010-2011) i laureati nei tre atenei Siciliani che hanno laureato in Ingegneria Civile specialistica risultano:

	Palermo	Catania	Messina	Sicilia	Italia
Laureati Specialist. Civile 2010-11	<b>10</b>	31	13	54	1804
% rispetto alla Sicilia	<b>18,519%</b>	57,407%	24,074%		
% rispetto all'Italia	<b>0,554%</b>	1,718%	0,721%	2,993%	

Tabella 4. Analisi Laureati negli Atenei siciliani alla Laurea Magistrale in Ingegneria Civile LM-23 anno A.A. 2011/12 (Fonte MIUR <http://anagrafe.miur.it>)

	N.	% su Italia
Laureati Magistrali in Italia A.A. 2010-11 Ingegneria Civile (28/S e LM-23)	1804	
Laureati Magistrali in Sicilia A.A. 2010-11 Ingegneria Civile (28/S e LM-23)	54	2,993%
Laureati Magistrali a Palermo A.A.2010-11 Ingegneria Civile (28/S e LM-23)	10	0,554%

Tabella 5. Confronto fra i Laureati in Italia, Sicilia e Palermo alla Laurea Magistrale in Ingegneria Civile LM-23 anno A.A. 2011/12 (Fonte MIUR <http://anagrafe.miur.it>)

Analoghi dati sono dedotti dalla Tabella 5. Complessivamente si può rilevare che i laureati a Palermo (nell'AA 2010-11) sono un numero decisamente limitato non in linea con le aspettative e con il volume degli iscritti.

#### 15.A.1.4. Analisi della offerta formativa LM Ingegneria Civile LM-23

Dall'analisi della offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile LM-23 della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo (RAD), le funzioni e le competenze del laureato Magistrale risultano:

*Nel passato il percorso formativo dell'Ingegnere Civile è stato sempre articolato in un triennio costituito da discipline di base e caratterizzanti, aventi un ruolo prevalentemente formativo, e in un biennio di specializzazione professionale distinto per i tre ambiti tipici dell'ingegneria civile: strutturale e geotecnico, idraulico, stradale e trasportista.*

*Tale distinzione trovava motivazione nella specificità e varietà dei settori scientifico-disciplinari di ciascun ambito a cui corrispondono obiettivi formativi specifici: gli aspetti fondativi della teoria delle strutture e i metodi e gli strumenti per la progettazione delle opere di fondazione e delle opere di sostegno per l'indirizzo strutture e geotecnica; l'idrologia e i metodi e gli strumenti per la progettazione e la gestione di opere e impianti per lo sfruttamento della risorsa idrica e per la difesa dalle acque per l'indirizzo idraulico; i metodi e gli strumenti per la progettazione, la costruzione e la gestione delle infrastrutture stradali, ferroviarie ed aeroportuali per l'indirizzo strade e trasporti.*

*Le suddette motivazioni sono allo stesso modo valide per giustificare il mantenimento dei tre diversi curricula nel percorso formativo della Laurea Magistrale in Ingegneria Civile, i cui tipici sbocchi professionali si diversificano appunto sulla base delle competenze acquisite nei tre ambiti prima richiamati.*

*Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile, sviluppando ulteriormente le capacità e le conoscenze già acquisite nella laurea triennale, si propone di formare figure professionali altamente qualificate, capaci di affrontare problemi anche complessi relativi agli ambiti tipici dell'ingegneria civile: strutturale e geotecnico, idraulico, infrastrutturale e trasportista.*

*In particolare, quali obiettivi formativi specifici, si impartiranno conoscenze su:*

- Gli aspetti fondativi della teoria delle strutture e della dinamica delle strutture. Verranno approfonditi gli aspetti più professionalizzanti legati alla progettazione di ponti, di strutture in acciaio con particolare riferimento alle problematiche connesse alla progettazione in zona sismica.*
- I metodi e gli strumenti per la progettazione delle opere di fondazione, delle opere di sostegno, dei manufatti di terra, delle gallerie, delle dighe, delle discariche controllate e degli interventi di stabilizzazione dei pendii naturali. Verranno approfondite le tematiche generali, riguardanti la meccanica dei terreni e delle rocce.*
- I metodi e gli strumenti per la progettazione di opere e impianti per lo sfruttamento della risorsa idrica e per la difesa dalle acque, l'approfondimento degli aspetti gestionali, degli aspetti sanitario-ambientali nonché delle costruzioni a mare e della difesa dei litorali. Ampio spazio sarà pure dedicato all'idrologia.*
- I metodi e gli strumenti per la progettazione geometrica avanzata delle infrastrutture stradali, ferroviarie ed aeroportuali e della loro sicurezza, per la loro gestione e costruzione, nonché le tecniche per la progettazione di elementi strutturali compresi nel corpo stradale e per la scelta dei materiali da costruzione.*
- I metodi e gli strumenti per la pianificazione, la progettazione, la gestione e l'esercizio del sistema dei trasporti, inteso come insieme integrato di infrastrutture, mezzi, tecnologie produttive e tecniche organizzative dei servizi per la mobilità.*
- I metodi per la conduzione di prove sperimentali di elevata difficoltà e l'interpretazione dei dati in vari settori dell'Ingegneria Civile.*

*Inoltre, il corso di studi fornisce conoscenze approfondite di progettazione assistita con calcolatore e dei metodi computazionali i quali, negli ultimi decenni, hanno contribuito a innovare l'intero campo dell'ingegneria e delle scienze applicate.*

*Il corso prevede un primo anno costituito da materie di base e affini nonché delle discipline caratterizzanti il corso di laurea, allo scopo di rafforzare la formazione interdisciplinare. Il secondo anno prevede invece l'approfondimento di discipline relative ai diversi ambiti dell'Ingegneria Civile: strutture e geotecnica, idraulica, infrastrutture viarie e trasporti, al fine di*

*raggiungere gli obiettivi formativi specifici prima elencati. Completano il quadro le materie a scelta (12 CFU), le altre attività formative utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (6 CFU) e la prova finale (9CFU), al fine di verificare il raggiungimento dei risultati di apprendimento degli allievi e della loro autonomia di giudizio e abilità comunicativa.*

I presupposti sviluppati per la proposta formativa sono da ritenere fondati ed attuali. L'Ingegneria Civile è una branca dell'Ingegneria piuttosto stabile nelle sue funzioni e nelle sue richieste. Occorre tenere presente la valenza strategica e occupazionale specifica dell'Ingegneria Civile che risponde alla domanda del territorio di realizzazione e mantenimento di infrastrutture civili. Pertanto si tratta di competenze e capacità abbastanza standardizzate in ambito nazionale ed internazionale. Occorre infine rilevare che la richiesta di Ingegneri civili proprio perché operano su infrastrutture civili riguarda in modo omogeneo l'intero territorio nazionale e la realizzazione, ma ancora di più la gestione e manutenzione di tali infrastrutture ed in generale la produzione di servizi inerenti ad opere civili, non è ovviamente possibile delocalizzarla, essendo per definizione a servizio di uno specifico territorio.

#### *15.A.1.5. Funzioni e Competenze della offerta formativa LM Ingegneria Civile LM-23 e portatori di Interesse*

Con riferimento alla raccolta di indicazioni fornite dai portatori di interesse (Enti, Aziende, ordini professionali, ecc.) relativamente alle funzioni e competenze il RAD riporta:

*Il 26.9.2008 si è svolto, presso la Facoltà di Ingegneria, l'incontro con le organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, ai sensi dell'art. 11, c. 4 del DM 270/2004, sulla proposta di istituzione dei Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale della Facoltà di Ingegneria per l'AA 2009-2010.*

*Il Preside, prof. Francesco Paolo La Mantia, ha illustrato la nuova offerta formativa della Facoltà, indicando i criteri per la riprogettazione, le limitazioni ed i vincoli per l'attivazione dei nuovi corsi di laurea, i CFU comuni alle classi di laurea, i requisiti necessari e qualificanti, definiti dal DM 544/2007 per i nuovi Corsi di Laurea Triennale e di Laurea Magistrale ed evidenziando gli obiettivi, i fabbisogni formativi, nonché gli sbocchi professionali.*

*Dopo attenta discussione, i rappresentanti delle organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni sociali, quali ItaltelSpA, Ordine degli Ingegneri di Palermo, Ordine degli Architetti di Agrigento, ARPA Sicilia, Camera di Commercio di Palermo, Confindustria (Provincia di Agrigento), Confindustria (Provincia di Palermo), avendo preso visione dell'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo, la hanno ritenuta congrua con la legislazione vigente, di elevato profilo culturale e pienamente rispondente alle esigenze professionali e socio-economiche del territorio e hanno espresso, pertanto, parere pienamente favorevole alla sua attuazione.*

Sebbene l'incontro non sembra sia stato specifico per l'offerta di Ingegneria Civile, e in considerazione del fatto che le funzioni e le competenze di un Ingegnere Civile sono piuttosto stabili e definite, si può considerare sufficiente l'esito della riunione del 2008.

#### *15.A.1.6. Analisi del placement dei Laureati alla LM Ingegneria Civile LM-23*

Il placement dell'Ingegnere Magistrale Civile formato a Palermo è considerato soddisfacente, ma occorre osservare che sfortunatamente mancano analisi di dettaglio specifiche, in particolar modo con riferimento ai tre diversi indirizzi offerti.

I dati reperiti sul placement sono relativi all'Indagine Stella. Specificamente i laureati nell'anno 2010 presso l'Università di Palermo intervistati a 12 mesi dalla laurea per facoltà, corso di laurea e profilo post-laurea tratti da rapporto Stella <http://vulcanostella.cilea.it/top-menu/indagini-e-ricerche/>



Facoltà: INGEGNERIA - % di rigo, Totale Laureati, Totale Intervistati							
Tipo Corso	Corso di Laurea	Lavora	Cerca	Studia	NFL	Totale Laureati	Totale Intervistati
LT	070 - INGEGNERIA AEROSPAZIALE	0,0	0,0	93,8	6,2	19	16
	071 - INGEGNERIA CHIMICA	6,9	0,0	93,1	0,0	45	29
	072 - INGEGNERIA CIVILE	3,8	0,0	92,3	3,8	40	26
	073 - INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE	14,3	14,3	71,4	0,0	10	7
	075 - INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI	19,4	9,7	61,3	9,7	46	31
	076 - INGEGNERIA EDILE	14,3	9,5	76,2	0,0	29	21
	078 - INGEGNERIA ELETTRICA	15,4	7,7	76,9	0,0	13	13
	079 - INGEGNERIA ELETTRICA REALIZZAZIONE GESTIONE DI SISTEMI AUTOMATIZZATI	85,7	0,0	14,3	0,0	8	7
	081 - INGEGNERIA ELETTRONICA	9,1	9,1	77,3	4,5	25	22
	082 - INGEGNERIA GESTIONALE	5,9	8,8	79,4	5,9	79	34
	083 - INGEGNERIA INFORMATICA	24,1	6,9	69,0	0,0	75	29
	084 - INGEGNERIA MECCANICA	7,4	3,7	85,2	3,7	49	27
	085 - INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO	3,0	6,1	90,9	0,0	51	33
	088 - INGEGNERIA INFORMATICA	83,3	0,0	16,7	0,0	9	6
	094 - INGEGNERIA INFORMATICA	27,8	5,6	66,7	0,0	22	18
	096 - INGEGNERIA ELETTRONICA ED APPLICAZIONI INFOTELEMATICHE	25,0	0,0	75,0	0,0	5	4
	098 - INGEGNERIA GESTIONALE	23,1	0,0	76,8	0,0	15	13
	099 - INGEGNERIA ENERGETICA	8,7	4,3	87,0	0,0	26	23
	100 - INGEGNERIA DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE	0,0	100,0	0,0	0,0	1	1
	<b>Totale %</b>	<b>13,8</b>	<b>5,7</b>	<b>77,9</b>	<b>2,6</b>	<b>565</b>	<b>360</b>
	<b>Totale Laureati</b>	<b>78</b>	<b>32</b>	<b>440</b>	<b>15</b>	<b>565</b>	
	<b>Totale Intervistati</b>	<b>51</b>	<b>20</b>	<b>280</b>	<b>9</b>		<b>360</b>
LS	064 - INGEGNERIA ELETTRONICA	53,8	15,4	30,8	0,0	19	13
	066 - INGEGNERIA GESTIONALE	57,6	27,3	3,0	12,1	85	33
	067 - INGEGNERIA ELETTRICA	100,0	0,0	0,0	0,0	5	4
	068 - INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI	84,2	10,5	5,3	0,0	24	19
	069 - INGEGNERIA CIVILE	57,1	9,5	19,0	14,3	26	21
	080 - INGEGNERIA PER LA DIFESA DEL SUOLO	37,5	36,6	12,5	0,0	8	6
	097 - INGEGNERIA INFORMATICA PER I SISTEMI INTELLIGENTI	68,0	16,0	16,0	0,0	29	25
	102 - INGEGNERIA AEROSPAZIALE	66,7	33,3	0,0	0,0	3	3
	103 - INGEGNERIA CHIMICA	71,4	7,1	21,4	0,0	18	14
	104 - INGEGNERIA PER L'AMBIENTE	42,9	28,6	28,6	0,0	8	7
	105 - INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE	36,4	27,3	18,2	18,2	12	11
	106 - INGEGNERIA MECCANICA	73,7	10,5	10,5	5,3	25	19
	456 - INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI EDILIZIE	47,1	29,4	11,8	11,8	25	17
	550 - INGEGNERIA ENERGETICA	100,0	0,0	0,0	0,0	1	1
	634 - INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO	100,0	0,0	0,0	0,0	2	1
	<b>Totale %</b>	<b>61,6</b>	<b>19,3</b>	<b>12,4</b>	<b>6,7</b>	<b>270</b>	<b>196</b>
	<b>Totale Laureati</b>	<b>166</b>	<b>52</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>270</b>	
	<b>Totale Intervistati</b>	<b>121</b>	<b>37</b>	<b>26</b>	<b>12</b>		<b>196</b>

Tabella 6. Quadro dell'analisi a 12 mesi dei Laureati nel 2010 presso la Facoltà di Ingegneria di Palermo. (Fonte <http://vulcanostella.cilea.it/top-menu/indagini-e-ricerche/>)

Dai dati della tabella emerge che dei 26 laureati, 21 sono stati intervistati e di questi più della metà (57,1%) dopo 12 mesi ha trovato un lavoro, il 9,5% è in cerca di lavoro mentre il 19% continua la sua fase di formazione attraverso corsi di dottorato o master.

### 15.A.2. Considerazioni e Proposte

a) Le funzioni e le competenze acquisite dal Laureato (così come descritte nel RAD) sono da considerare ancora valide ed attuali per le prospettive occupazionali e professionali. In particolare, in considerazione della richiesta di Ingegneri Civili con competenze trasversali ampie e con un elevato grado di specializzazione, si considera una buona scelta la formazione indistinta al primo anno e solo a secondo anno si sviluppano le competenze di indirizzo.

b) Si ritengo ancora valide le funzioni e le competenze acquisite dal Laureato e al momento non sembra necessaria una ulteriore consultazione, invitando tuttavia il CS a mantenere sempre attivi i canali di comunicazione con il mondo del Lavoro e della professioni. In particolare andrebbero mantenuti regolari rapporti con:

- l'ordine degli Ingegneri;
- l'Ingegnere Capo del Genio Civile;
- Il Presidente di ANCE Palermo
- Direzione Regionale ANAS per la Sicilia (Palermo)

- Direzione Territoriale a Palermo di RFI
  - Direzione Regionale Trentitalia
- c) Si invita il Consiglio di Corso di Laurea a continuare e se possibile ampliare l'offerta didattica in lingua inglese, in quanto ciò può offrire al Laureato Magistrale maggiori opportunità di collocazione sul piano internazionale.
- d) Si invita il Consiglio ad avviare una più accurata analisi sul placement dei propri Laureati Magistrali, con particolare attenzione alle differenze fra i diversi indirizzi. Potrebbe essere utile monitorare le attività dei Laureati costituendo una associazione dei Laureati o creando un Gruppo in un Professional Social Network (ad esempio si potrebbe creare un "Gruppo Laureati Magistrali in Ingegneria Civile a Palermo")

## **15.B. ANALISI E PROPOSTE SU EFFICACIA DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI IN RELAZIONE ALLE FUNZIONI E COMPETENZE DI RIFERIMENTO**

### **3.1. Analisi**

L'analisi inerente all'efficacia dei risultati di apprendimento attesi viene condotta a partire dagli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD attraverso la definizione dei Descrittori di Dublino, nonché da quanto emerge dalle Schede di trasparenza e singoli insegnamenti.

L'analisi si propone di comparare:

- a) La coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti;
- b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

*Completezza e trasparenza* degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- **A**, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- **B**, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- **C**, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- **D**, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- **E**, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- **F**, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- **Conoscenza e capacità di comprensione (G)**: gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H)**: gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- **Autonomia di giudizio (I)**: l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- **Abilità comunicative (L)**: l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- **Capacità di apprendimento (M)**: l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, esercitazioni, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella 3.

Nome insegnamento	Scheda di Trasparenza	Trasparenza e completezza						Coerenza				
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Idrodinamica delle reti e dei Corpi Idrici Naturali	si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	np	Si
Acquedotti e fognature	NO											
Costruzioni marittime	si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Gestione delle Risorse Idriche	si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ingegneria Sanitaria Ambientale	si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Tecnica Stradale, Ferroviaria e Aeroportuale	si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Infrastrutture Ferroviarie e Aeroportuali	si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Management delle Infrastrutture Viarie	si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Complementi di Progettazione Stradale	si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Teoria dei Sistemi di Trasporto	si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Teoria e Tecnica della Circolazione	si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Geotecnica II	si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fondazioni e Opere di Sostegno	si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dinamica delle Strutture	si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Meccanica Computazionale delle Strutture	si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Teoria delle Strutture	si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Progetti di Costruzioni in zona Sismica	si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Progetto di Strutture e Strutture in Acciaio	si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Sperimentazione, Collaudo e Controllo delle Costruzioni	si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Teoria e Progetto di Ponti	si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Tecnica Urbanistica	si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Probabilità e Statistica Applicata	si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si

Tabella 7. Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ingegneria Civile.

### 15.B.1. Proposte

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e una elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Sulla base di quanto riportato in Tabella 3, si avanzano le seguenti proposte di miglioramento:

- Si evidenzia la mancata disponibilità di 1 scheda di trasparenza.
- Occorre operare affinché le Schede di trasparenza siano quanto più complete possibile, inserendo dove segnalato un maggiore dettaglio per gli argomenti di didattica, le propedeuticità necessarie anche in termini di specifiche conoscenze e le indicazioni dei testi dove studiare.
- Verificare se le propedeuticità sono rispettate sempre fra primo e secondo anno. In alcuni casi sembra che la necessità di concentrare gli insegnamenti comuni a primo anno possa rendere poco ragionevoli collocazioni di alcuni insegnamenti.

### 15.C. ANALISI E PROPOSTE SU QUALIFICAZIONE DEI DOCENTI, METODI DI TRASMISSIONE DELLA CONOSCENZA E DELLE ABILITÀ, MATERIALI E GLI AUSILI DIDATTICI, LABORATORI, AULE, ATTREZZATURE, IN RELAZIONE AL POTENZIALE RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO A LIVELLO DESIDERATO

#### 15.C.1.1. Analisi della qualificazione dei Docenti

Il manifesto degli studi offerto per l'A.A. 2012-13 per la Laurea Magistrale In Ingegneria Civile prevede i seguenti insegnamenti con i rispettivi docenti:

anno	Pe r	Insegnamenti	CF U	SSD	Docente	TA F
1°	1	Acquedotti e fognature	9	ICAR/02	Mazzola (PO)	B
1°	1	Dinamica delle Strutture	9	ICAR/08	A. Pirrotta (PA)	B
1°	1	Tecnica Stradale, Ferroviaria e Aeroportuale	9	ICAR/04	B. Celauro (PO)	B
1°	1	Tecnica Urbanistica	6	ICAR/20	G. Trombino(PO)	C
1°	3	Geotecnica II	9	ICAR/07	C. Valore(PO)	B
1°	3	Probabilità e Statistica Applicata	6	SECS-S/02		C
1°	3	Progetti di Costruzioni in zona Sismica	9	ICAR/09	L. Cavaleri(PA)	B

#### 2° Anno Indirizzo Idraulica

2°	1	Costruzioni marittime	6	ICAR/02	Mallandrino(PA)	B
2°	1	Idrodinamica delle reti e dei Corpi Idrici Naturali	9	ICAR/01	T. Tucciarelli(PO)	B
2°	3	Gestione delle Risorse Idriche	6	ICAR/02	R. Mazzola(PO)	B
2°	3	Ingegneria Sanitaria Ambientale	6	ICAR/03	Mannina(RU)	C
		PROVA FINALE	9			E
		Attiv. form. a scelta dello studente	21			D
		Stage, Tirocini, Altro	6			F

#### 2° Anno Indirizzo Infrastrutture Trasporti

2°	1	Infrastrutture Ferroviarie e Aeroportuali	6	ICAR/04	A. Grana'(PA)	B
2°	1	Management delle Infrastrutture Viarie	6	ICAR/04	G. Di Mino(PA)	B

2°	3	Complementi di Progettazione Stradale	6	ICAR/04	A. Grana'(PA)	B
2°	3	Teoria dei Sistemi di Trasporto	9	ICAR/05	M. Migliore(PA)	B
2°	3	Teoria e Tecnica della Circolazione	9	ICAR/05	Amoroso(PO)	B
		PROVA FINALE	9			E
		Attiv. form. a scelta dello studente	21			D
		Stage, Tirocini, Altro	6			F

### 2° Anno Indirizzo Strutture Geotecnica

2°	1	Progetto di Strutture e Strutture in Acciaio	9	ICAR/09	G. Campione(PA)	B
2°	1	Fondazioni e Opere di Sostegno	6	ICAR/07	M. Ziccarelli(RU)	B
2°	3	Meccanica Computazionale delle Strutture	6	ICAR/08	F. Parrinello(RU)	B
2°	3	Teoria delle Strutture	6	ICAR/08	G. Borino(PO)	B
2°	3	Sperimentazione, Collaudo e Controllo delle Costruzioni	6	ICAR/09	Campione(PA)	B
2°	3	Teoria e Progetto di Ponti	6	ICAR/09	M. Arici(PA)	B
		PROVA FINALE	9			E
		Attiv. form. a scelta dello studente	21			D
		Stage, Tirocini, Altro	6			F

Tabella 8. Piano di studi del corso di Ingegneria Civile LM – A.A. 2012-13

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

Nella Tabella 9 che segue, si considera il quadro degli insegnamenti e delle rispettive coperture, tratto dal documento sulla sostenibilità didattica della Facoltà di Ingegneria, relativamente alla offerta formativa dell'A.A. 2011-12.



LM-INGEGNERIA CIVILE MANIFESTO 2011-2012 DM270							coperture DA DICHIARAZIONI DI DISPONIBILITA' E CDI ATTRIBUITI DAI CCS								
ORG. DID.			DATI INSEGNAMENTI							requisito 60 cfu			requisito 60% SSD Base e Caratterizzanti		
ANNO	SEM	MOD	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	CFU	ATT.DID.	Docente	SSD docente	tipologia copertura	CFU coperti	CFU in SSD Base e Caratterizzanti	cfu coperti da docenti dei SSD Base e Caratterizzanti	% tot per Corso		
I	II		SECS-S/02	Probabilità e statistica applicata	6	A	Curcurù		M		0	0	87,50%		
I	I		ICAR/20	Tecnica Urbanistica	6	A	Trombino		M		0	0			
I	II		ICAR/07	Geotecnica II	9	C	Valore	ICAR/07	CDA	9	9	9			
I	I		ICAR/04	Tecnica stradale, ferroviaria e aeroportuale	9	C	Celauoro B.	ICAR/04	CDI	9	9	9			
I	II		ICAR/02	Protezione idraulica del territorio	9	C	Candela		M		9	0			
I	I		ICAR/08	Dinamica delle strutture	9	C	Pirrotta	ICAR/08	CDI	9	9	9			
I	II		ICAR/09	Progetti di Costruzioni in zona sismica	9	C	Cavaleri	ICAR/09	CDI	9	9	9			
INDIRIZZO INFRASTRUTTURE VIARIE E TRASPORTI					57					36	45	36			
II	II		ICAR/04	Complementi di progettazione stradale	6	C	Giuffrè	ICAR/04	CDA	6	6	6			
II	I		ICAR/04	Management delle Infrastrutture viarie	6	C	Di Mino	ICAR/04	CDI	6	6	6			
II	I		ICAR/04	Infrastrutture ferroviarie e aeroportuali	6	C	Grana	ICAR/04	CD R.	6	6	6			
<i>1 insegnamento da 9 cfu tra i seguenti</i>															
II	II		ICAR/05	Teoria e tecnica della circolazione	9	C	Amoroso	ICAR/05	CDI	9	9	9			
II	II		ICAR/05	Teoria dei sistemi di trasporto	9	C	Migliore	ICAR/05	CDI						
										27	27	27			
INDIRIZZO IDRAULICA															
II	I		ICAR/01	Idrodinamica delle reti e dei corpi idrici naturali	9	C	Tucciarelli	ICAR/01	CDI	9	9	9			
II	II		ICAR/03	Ingegneria Sanitaria-Ambientale	6	A	Viviani	ICAR/03	CDI	6	0	0			
II	I		ICAR/02	Costruzioni marittime	6	C	Mallandrino	ICAR/02	CDI	6	6	6			
II	II		ICAR/02	Gestione delle risorse idriche	6	C	Mazzola R.	ICAR/02	CDI	6	6	6			
										17	21	21			
INDIRIZZO STRUTTURE E GEOTECNICA															
II	II		ICAR/07	Fondazioni e Opere di Sostegno	6	C	Zicarelli	ICAR/07	CD R.	6	6	6			
II	II		ICAR/08	Mechanica computazionale delle strutture	6	C	Parrinello	ICAR/08	CD R.	6	6	6			
II	I		ICAR/09	Progetto di Strutture e strutture in acciaio	9	C	Campione	ICAR/09	CDI	9	9	9			
II	I		ICAR/09	Teoria e progetto di Ponti	6	C	Anci	ICAR/09		6	6	6			
										17	17	17			
					21										
					9										
					6										
										63	72	63			

Tabella 9. Qualificazione dei Docenti del Corso di LM in Ingegneria Civile A.A. 2010-11 (Fonte Facoltà di Ingegneria – Università di Palermo)

Dalla Tabella 9 emerge che:

- Tutti gli insegnamenti sono coperti da docenti e/o ricercatori di ruolo, con la sola eccezione del Corso di Probabilità e Statistica, che per altro risulta essere un corso mutuato da altro corso di LM.
- Il corso di Tecnica Urbanistica (SSD ICAR/20), anch'esso mutuato da altro Corso di LM, risulta coperto da un docente di prima fascia afferente ad un settore affine (ICAR/21).
- I requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti, infatti 87,50 % (>60%) dei CFU sono coperti da docenti interni del SSD.
- Il requisito relativo alla copertura di almeno 60 CFU con docenti strutturati è anch'esso soddisfatto.

Pertanto la qualificazione ex-ante dei Docenti del Corso di Laurea è soddisfacente, in quanto gli insegnamenti sono coperti in larghissima misura da personale docente di ruolo.

Si osserva tuttavia, che soprattutto in previsione dell'accreditamento del corso di Studio secondo le nuove direttive emanate dal Ministero e dall'ANVUR, che due insegnamenti sono coperti, uno da un docente di ruolo in altro settore SD, mentre l'altro risulta coperto per contratto esterno.

SSD	Insegnamenti	CFU	Docente	SSD del Docente
ICAR/20	Tecnica Urbanistica	6	G. Trombino(PO)	ICAR/21
SECS-S/02	Probabilità e Statistica Applicata	6	(A contratto esterno)	
		<b>12</b>		

Tabella 10. Insegnamenti con parziale criticità al fine dell'accreditamento ANVUR.

Si è effettuata inoltre una analisi ex-post sulla qualificazione dei docenti, analizzando i dati ottenuti dai questionari compilati dagli studenti durante lo svolgimento del corso. La domanda presa in considerazione è "il docente espone gli argomenti in modo chiaro?". Quest'analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. I risultati sono evidenziati in Tabella 11, ove, opportunamente, sono stati omessi i nomi degli insegnamenti.

Insegnamento	CODICE CORSO	Numero dei Questionari validi raccolti	IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?							Chiarezza	
			PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE		
1	2026	10	0	0	0	50	30	20	0	1,00	10,00
2	2026	9	0	0	0	44,44	33,33	22,22	0	1,00	9,00
3	2026	10	0	0	20	60	10	10	0	0,80	8,00
4	2026	22	0	0	22,73	36,36	27,27	13,64	0	0,77	17,00
5	2026	14	14,29	7,14	14,29	14,29	35,71	14,29	0	0,64	9,00
6	2026	22	4,55	4,55	13,64	31,82	18,18	22,73	4,55	0,76	16,76
7	2026	6	0	0	0	0	16,67	83,33	0	1,00	6,00
8	2026	12	0	0	8,33	33,33	25	33,33	0	0,92	11,00
9	2026	5	0	0	0	0	40	60	0	1,00	5,00
10	2026	28	3,57	0	0	7,14	46,43	42,86	0	0,96	27,00
11	2026	23	0	8,7	4,35	30,43	21,74	34,78	0	0,87	20,00
12	2026	17	23,53	5,88	5,88	29,41	17,65	17,65	0	0,65	11,00
13	2026	5	0	0	0	40	0	60	0	1,00	5,00
14	2026	4	0	0	0	25	50	25	0	1,00	4,00
15	2026	3	0	0	0	0	66,67	33,33	0	1,00	3,00
16	2026	2	0	0	0	50	0	50	0	1,00	2,00
17	2026	2	0	0	0	50	50	0	0	1,00	2,00
18	2026	1	0	0	0	0	0	100	0	1,00	1,00
19	2026	1	0	0	0	0	100	0	0	1,00	1,00
		196									167,76
									Valore Medio		<b>0,86</b>

Tabella 11. Analisi dei questionari studenti - chiarezza dei docenti

La Tabella 11 evidenzia una media di 0,86 su un massimo di 1; il dato dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti. Non si evidenziano criticità, nel senso che nessun insegnamento si discosta in maniera evidente dalla media, né alcun insegnamento ha un indice inferiore a 0,5.

#### 15.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile presenta un'elevata qualificazione dei docenti sia ex-ante che come valutazione ex-post da parte degli studenti. Tuttavia, ai fini del miglioramento continuo si propone al corso di laurea:

- a) Porre attenzione agli insegnamenti presenti nella Tabella 11 formati complessivamente da 12 CFU:
  - a1) di cui 6 sono insegnati da docente di SSD diverso sebbene facenti parte dello stesso settore concorsuale 08/F1 PIANIFICAZIONE E PROGETTAZIONE URBANISTICA E TERRITORIALE.
  - a2) e 6 CFU sono assegnati ad un insegnamento mutuato e posto a contratto esterno.

#### 15.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché dei materiali e degli ausili didattici si è proceduto attraverso un'analisi ex-ante delle schede di trasparenza e un'analisi ex-post dell'opinione degli studenti.

L'analisi ex-ante è volta a verificare che le schede di trasparenza prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere ed in particolare:

- *trasmissione di conoscenza e comprensione (A)*; il programma prevede lezioni frontali, seminari, analisi di casi di studio, etc...;
- *trasmissione di saper fare (B)*; il programma prevede la presenza di esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo laboratori, etc...;

- *autonomia di giudizio* (C); il programma prevede l'elaborazione progetti, elaborazioni di casi studio, lavori di gruppo.
- *capacità comunicative* (D); il programma prevede la presentazione di progetti e/o di casi di studio da parte degli studenti;
- *capacità di apprendimento* (E); il programma prevede dei momenti in aula attraverso i quali il docente è in grado di valutare la capacità di apprendimento degli studenti (es. presenza di esercitazioni, discussione in aula).

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 12.

Per quanto riguarda la completezza degli ausili didattici si faccia riferimento a quanto già evidenziato nella colonna F della tabella 7.

Infine, si è verificato anche che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente. Questo perché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina. Si è proceduto a verificare che il numero complessivo di ore evidenziate nelle schede di trasparenza dell'insegnamento fosse compreso nel range [7-9\*CFU ore Lezione + 12-16\*CFU ore di esercitazione + 20\*CFU ore Laboratorio] oppure [9-10\*CFU ore complessive] comunemente assuntinella Facoltà di Ingegneria. Quest'ultima analisi è evidenziata nella colonna F della Tabella 13.

	<b>Metodologie di trasmissione della conoscenza</b>					<b>Carico didattico</b>
<b>Nome insegnamento</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
Idrodinamica delle reti e dei Corpi Idrici Naturali	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, Utilizzo di software	Si Elaborazione di esercitazioni progettuali	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	9 CFU 50 h Did + 50 h Eserc Verifica
Acquedotti e fognature						
Costruzioni marittime	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si Elaborazione di esercitazioni progettuali	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento Visite in campo	6 CFU 50 h Did + 13 h Eserc Non Verifica
Gestione delle Risorse Idriche	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si Elaborazione di esercitazioni progettuali	Si Presentazione degli elaborati realizzati in aula	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	6 CFU 48 h Did + 12 h Eserc Verifica
Ingegneria Sanitaria	Si Lezioni	Si Esercitazioni	Si Elaborazione	Si Presentazione	Si Presenza di	6 CFU 65 h Did



Ambientale	frontali	i	di esercitazioni progettuali	ne degli elaborati realizzati in aula	esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	+ 25 h Eserc NonVerifica
Tecnica Stradale, Ferroviaria e Aeroportuale	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula ed in Laboratorio	Si Elaborazione di un progetto	Si Presentazione degli elaborati progettuali	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento Visite in campo	9 CFU 61 h Did + 19 h Eser + 15 h Lab Verifica
Infrastrutture Ferroviarie e Aeroportuali	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Si Elaborazione di esercitazioni progettuali	Si Presentazione degli elaborati progettuali e di una eventuale relazione	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	6 CFU 50 h Did + 10 h Eser Verifica
Management delle Infrastrutture Viarie	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Si Elaborazione di un progetto e casi studio	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento Visite in campo	6 CFU 50 h Did + 14 h Eser NonVerifica
Complementi di Progettazione Stradale	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Si Elaborazione di esercitazioni progettuali	Si Presentazione degli elaborati progettuali e di una eventuale relazione	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	6 CFU 50 h Did + 10 h Eser Verifica
Teoria dei Sistemi di Trasporto	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Si Elaborazione di casi di studio	Non evidenziato nella Scheda	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	9 CFU 58 h Did + 32 h Eser Verifica
Teoria e Tecnica della Circolazione	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Si Elaborazione di esercitazioni	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a	9 CFU 50 h Did + 12 h Eser+ 15

			progettuali	progettuali e di tesina	valutare l'apprendimento	h Casi St Verifica
Geotecnica II	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Si Elaborazione di esercitazioni progettuali	Si Presentazione e discussione di elaborati	Si Presenza di esercitazioni in aula volte a valutare l'apprendimento	9 CFU 58 h Did + 36 h Eser Verifica
Fondazioni e Opere di Sostegno	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Si Elaborazione di esercitazioni progettuali	Si Presentazione e discussione di elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento Visite in campo	6 CFU 40 h Did + 26 h Eser Verifica
Dinamica delle Strutture	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Non evidenziato nella Scheda	Non evidenziato nella Scheda	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	9 CFU 60 h Did + 36 h Eser Verifica
Meccanica Computazionale delle Strutture	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software in aula	Si Elaborazione di esercitazioni progettuali	Si Presentazione e discussione di elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	6 CFU 38 h Did + 24 h Eser Verifica
Teoria delle Strutture	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Non evidenziato nella Scheda	Non evidenziato nella Scheda	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	6 CFU 48 h Did + 26 h Eser Non Verifica
Progetti di Costruzioni in zona Sismica	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Si Elaborazione di esercitazioni progettuali	Si Presentazione e discussione di elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	9 CFU 72 h Did + 18 h Eser Verifica
Progetto di Strutture e Strutture in Acciaio	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Si Elaborazione di esercitazioni	Si Presentazione e discussione	Si Presenza di esercitazioni volte a	9 CFU 58 h Did + 22 h Eser

			progettuali	di elaborati	valutare l'apprendimento	Verifica
Sperimentazione, Collaudo e Controllo delle Costruzioni	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Si Elaborazione di esercitazioni progettuali	Si Presentazione e discussione di elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	6 CFU 38 h Did + 25 h Eser Verifica
Teoria e Progetto di Ponti	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Si Elaborazione di esercitazioni progettuali	Si Presentazione e discussione di elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	6 CFU 70 h Did + 26 h Eser Non Verifica
Tecnica Urbanistica	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Si Elaborazione di esercitazioni progettuali	Si Presentazione e discussione di elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	6 CFU 48 h Did + 24 h Eser Non Verifica
Probabilità e Statistica Applicata	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Non evidenziato nella Scheda	Si Presentazione e discussione di elaborati	Non evidenziato nella Scheda	6 CFU 34 h Did + 14 h Eser Verifica

Tabella 12. Adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza

Dai dati riportati in Tabella 12 si evidenzia come le schede di trasparenza riportino in tutti i casi le metodologie adottate per trasferire conoscenza, sapere fare e valutare la capacità di apprendimento. Nella maggior parte dei casi, le schede di trasparenza contengono anche le indicazioni concernenti le metodologie per trasmettere ai discenti autonomia di giudizio e capacità comunicative. In alcuni casi però, le informazioni relative a questi due obiettivi formativi non sono evidenziate.

Per quanto concerne il materiale didattico a disposizione degli studenti, l'analisi della colonna F della Tabella 3 evidenzia, a meno di due casi, la completa disponibilità del materiale didattico per tutte le discipline.

Infine, dalla colonna F della Tabella 12 si evidenzia come per 6 insegnamenti il numero di ore richiesto dalle schede di trasparenza sia in eccesso a quanto richiesto dai CFU. In alcuni casi risulta significativamente eccessivo.

Si è proceduto anche ad un'analisi ex-post degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari docenti ed in particolare delle domande:

- *il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento;*
- *le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento;*
- *il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?*

I dati di cui sopra sono riportati in Tabella 8. Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

Insegnamento	CODICE CORSO	Numero dei Questionari validi raccolti	Carico di studio	Materiale Didattico	Utilità Esercitazioni
1	2026	10	0,30	0,90	0,90
2	2026	9	0,50	0,78	1,00
3	2026	10	0,40	0,50	1,00
4	2026	22	0,45	0,73	0,86
5	2026	14	0,69	0,62	0,64
6	2026	22	0,29	0,67	0,91
7	2026	6	0,33	1,00	1,00
8	2026	12	0,08	0,92	1,00
9	2026	5	0,60	1,00	1,00
10	2026	28	0,36	0,77	0,89
11	2026	23	0,43	0,27	0,78
12	2026	17	0,53	0,53	0,88
13	2026	5	0,20	1,00	0,80
14	2026	4	0,50	1,00	1,00
15	2026	3	0,33	1,00	1,00
16	2026	2	0,00	1,00	1,00
17	2026	2	0,00	0,50	1,00
18	2026	1	1,00	1,00	1,00
19	2026	1	1,00	1,00	1,00

196  
Valore  
Medio      **0,40**      **0,69**      **0,89**

Tabella 13. Analisi dei questionari studenti – Carico di studio, Materiale didattico e Utilità delle attività esercitativi.

Materiale didattico ed attività didattiche integrative sono valutate in maniera assolutamente positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,69 e 0,89). Inoltre, quasi tutti gli insegnamenti, tranne qualche eccezione, riportano valori molto elevati di soddisfazione per questi criteri, tranne l'insegnamento n.11 nel quale si lamenta una insoddisfazione per la disponibilità di materiale didattico.

La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti è invece più critica. L'indicatore medio risulta 0.40. Inoltre ben 5 insegnamenti hanno un valore inferiore a 0.30. Il dato andrebbe verificato in corrispondenza agli insegnamenti dove il numero di ore di lezione eccede il numero di ore è in linea con i crediti acquisibili (Tabella 12). Inoltre va investigato come mai gli studenti percepiscono un elevato carico di ore di studio personale.

#### 15.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Dall'analisi effettuata si può esprimere un giudizio positivo sui metodi di trasmissione della conoscenza in atto presso il Corso di Laurea. In ottica di un continuo miglioramento della qualità, si suggeriscono le seguenti azioni:

- a) Realizzare le schede di trasparenza mancanti;
- b) verificare le schede di trasparenza per controllare eventuali omissioni sulle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito agli obiettivi "autonomia di giudizio" e "abilità comunicative". Nel caso le schede di trasparenza siano effettivamente rispondenti a quanto previsto

nella conduzione dell'insegnamento, discutere con il docente sulla possibilità di introdurre metodologie di trasferimento della conoscenza relative ai due obiettivi di apprendimento citati.

c) Verificare il numero di ore assegnate in termini di lezioni e di esercitazioni per quei corsi nei quali si manifesta una incoerenza di carico didattico con il numero di CFU.

d) verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la differente valutazione sui singoli insegnamenti e sul carico di lavoro complessivo.

e) discutere con i docenti i casi di criticità in termini di materiale didattico e carico di lavoro evidenziati in Tabella 13.

#### 15.C.3.1. Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti. I dati sono riportati rispettivamente in Tabella 14.

Insegnamento	CODICE CORSO	Numero dei Questionari validi raccolti	Aule	Attrezzature
1	2026	10	0,70	0,80
2	2026	9	0,67	1,00
3	2026	10	0,60	0,89
4	2026	22	0,68	0,86
5	2026	14	0,43	0,73
6	2026	22	0,86	0,91
7	2026	6	0,83	1,00
8	2026	12	0,92	1,00
9	2026	5	1,00	1,00
10	2026	28	0,89	0,93
11	2026	23	0,57	0,67
12	2026	17	0,24	0,76
13	2026	5	0,60	0,60
14	2026	4	1,00	1,00
15	2026	3	0,67	1,00
16	2026	2	1,00	1,00
17	2026	2	1,00	1,00
18	2026	1	1,00	1,00
19	2026	1	1,00	1,00
196				
Valore Medio			<b>0,70</b>	<b>0,86</b>

Tabella 14. Analisi dei questionari studenti - Aule ed attrezzature

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è molto buona (media di 0,6), con la sola eccezione dell'insegnamento n. 12 evidentemente collocato in un'aula inadeguata. La valutazione complessiva sulle attrezzature è decisamente positiva (media 0,86) senza alcuna eccezione.

#### 4.3.2. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi ex-post rileva una sufficiente soddisfazione degli studenti rispetto al tema in analisi. Occorre notare tuttavia che la soddisfazione relativa ad aule, laboratori ed attrezzature in generale è

inferiore al grado di soddisfazione espresso sul corpo docente. A tale proposito valgono le seguenti considerazioni:

- a) Il Corso di Laurea dovrebbe effettuare ad inizio di ogni semestre un documento pubblico di analisi sull'orario dei corsi offerti, sulla dislocazione e idoneità delle aule assegnate ad ogni corso che rispetti le necessità didattiche in funzione del numero degli studenti, e sulle attrezzature necessarie alla didattica del suddetto corso. Le condizioni critiche che emergono da tale rapporto dovrebbero essere comunicate alla struttura responsabile prima dell'inizio del semestre (Facoltà, Struttura di Raccordo o Dipartimento).
- b) Il Corso di Laurea dovrebbe adoperarsi per cercare di reperire le risorse necessarie per la gestione, il mantenimento e l'incremento della qualità delle aule e della attrezzature così da renderla equiparabile a quella della didattica.
- c) Occorrerebbe disporre di budget, anche limitato, da gestire da parte del Corso di Laurea per mantenere ed aggiornare le attrezzature di tipo didattico necessarie per lo svolgimento dei corsi.

## 15.D ANALISI E PROPOSTE SULLA VALIDITÀ DEI METODI DI ACCERTAMENTO DELLE CONOSCENZE E ABILITÀ ACQUISITE DAGLI STUDENTI IN RELAZIONE AI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

### 15.D. Analisi

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita ex-ante attraverso le schede di trasparenza.

L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. In particolare è stato valutato se:

- *accertamento di conoscenza e comprensione (A)*; presenza dell'esame orale o scritto;
- *accertamento di saper fare (B)*; presenza di esame scritto, progetto, casostudio;
- *accertamento autonomia di giudizio (C)*; presenza di esame orale, progetto, caso studio.
- *accertamento capacità comunicative (D)*; presenza di esame orale, presentazioni di progetto/caso studio.
- *capacità di apprendimento (E)*; presenza di esame orale/scritto.

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 15.

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Idrodinamica delle reti e dei Corpi Idrici Naturali	Si Esame orale	Si Presentazione di Esercitazioni	Si Esercitazioni, esame orale	Si Esame orale, presentazioni e di esercitazioni	Si Esame orale
Acquedotti e fognature					
Costruzioni marittime	Si Esame orale	Non previsto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Gestione delle Risorse Idriche	Si Esame	Si Presentazione	Si Esame orale,	Si Esame	Si Esame orale

	orale	di una Esercitazione	esame orale	orale, presentazion e di esercitazioni	
Ingegneria Sanitaria Ambientale	Si Esame orale	Si Presentazione di un progetto	Si Esame orale,Progetto	Si Esame orale, presentazion e di progetto	Si Esame orale
Tecnica Stradale, Ferroviaria e Aeroportuale	Si Esame orale	Si Presentazione di Esercitazioni	Si Esercitazioni, esame orale	Si Esame orale, presentazion e di esercitazioni	Si Esame orale
Infrastrutture Ferroviarie e Aeroportuali	Si Esame orale	Si Presentazione di Esercitazioni	Si Esercitazioni, esame orale	Si Esame orale, presentazion e di esercitazioni	Si Esame orale
Management delle Infrastrutture Viarie	Si Esame orale	Si Presentazione di un progetto	Si Esame orale Progetto	Si Esame orale, presentazion e di progetto	Si Esame orale
Complementi di Progettazione Stradale	Si Esame orale	Si Presentazione di Esercitazioni	Si Esercitazioni, esame orale	Si Esame orale, presentazion e di esercitazioni	Si Esame orale
Teoria dei Sistemi di Trasporto	Si Esame orale	Non previsto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Teoria e Tecnica della Circolazione	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esercitazioni, esame orale	Si Esame orale, presentazion e di esercitazioni	Si Esame orale ed Esame scritto
Geotecnica II	Si Esame orale	Si Presentazione di Esercitazioni	Si Esercitazioni, esame orale	Si Esame orale, presentazion e di esercitazioni	Si Esame orale
Fondazioni e Opere di Sostegno	Si Esame orale	Si Presentazione di Esercitazioni	Si Esercitazioni, esame orale	Si Esame orale, presentazion	Si Esame orale

				e di esercitazioni	
Dinamica delle Strutture	Si Esame orale	Non Previsto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Meccanica Computazionale delle Strutture	Si Esame orale	Si Presentazione di un progetto	Si Esame orale, Progetto	Si Esame orale, presentazione e di progetto	Si Esame orale
Teoria delle Strutture	Si Esame orale	Non Previsto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Progetti di Costruzioni in zona Sismica	Si Esame orale	Si Presentazione esercitazioni progettuali	Si Esame orale, Progetto	Si Esame orale, presentazione e di progetto	Si Esame orale
Progetto di Strutture e Strutture in Acciaio	Si Esame orale	Si Presentazione di un progetto	Si Esame orale, Progetto	Si Esame orale, presentazione e di progetto	Si Esame orale
Sperimentazione, Collaudo e Controllo delle Costruzioni	Si Esame orale	Si Presentazione di un progetto	Si Esame orale, Progetto	Si Esame orale, presentazione e di progetto	Si Esame orale
Teoria e Progetto di Ponti	Si Esame orale	Si Presentazione di un progetto	Si Esame orale, Progetto	Si Esame orale, presentazione e di progetto	Si Esame orale
Tecnica Urbanistica	Si Esame orale e scritto	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale e scritto
Probabilità e Statistica Applicata	Si Esame orale e scritto	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale e scritto

**Tabella 12.** Analisi ex-ante delle metodologie di accertamento della conoscenza

Dall'analisi della Tabella 12 si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi.

#### 15.D.1. Proposte

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia una buona efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messa in campo dal



Corso di Laurea. Si suggerisce di proseguire sulla strada del monitoraggio già intrapresa al fine di continuare a migliorare la soddisfazione degli studenti.

#### **15.F. ANALISI E PROPOSTE SU GESTIONE E UTILIZZO DEI QUESTIONARI RELATIVI ALLA SODDISFAZIONE DEGLI STUDENTI**

Con riferimento a tutti i dati sull'opinione degli studenti relativamente agli A.A. 2010/11 e 2011/12 per i quali la rilevazione è stata effettuata on-line, oltre ad essere dei degli essenziali indicatori ad uso del Consiglio di Corso di Studio, della Commissione Didattica del Consiglio di Corso di studio, della Commissione Paritetica Docenti-Studenti e del Nucleo di Valutazione, si propone un utilizzo dei dati della rilevazione in termine di diffusione e divulgazione di tali dati attraverso le seguenti iniziative:

- a) Giornata di presentazione da realizzarsi a livello di Facoltà, di Struttura di Raccordo o di Dipartimento;
- b) Realizzazione di un Report dei dati aggregati per Corso di Studio e/o per Facoltà, da pubblicare on line sul sito del Corso di Studio e/o della Facoltà.

**Relazione Commissione Paritetica Docenti Studenti - Facoltà di Ingegneria:  
16 - Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica – Classe LM28**

**16.A ANALISI E PROPOSTE SU FUNZIONI E COMPETENZE RICHIESTE DALLE  
PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI E DI SVILUPPO PERSONALE E PROFESSIONALE,  
TENUTO CONTO DELLE ESIGENZE DEL SISTEMA ECONOMICO E PRODUTTIVO**

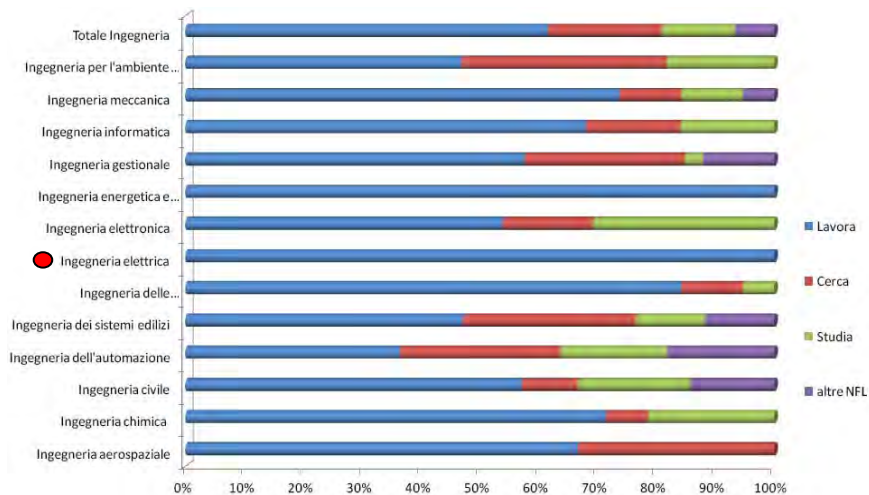
***16.A.1 ANALISI<sup>1</sup>***

*La preparazione approfondita e ad ampio spettro conferisce all'Ingegnere magistrale Elettrico una flessibilità e convertibilità che dà ampie possibilità occupazionali sia nell'ambito della libera professione, sia nelle imprese manifatturiere e di servizi, sia nelle amministrazioni ed enti pubblici. Gli sbocchi occupazionali preferenziali sono: - industrie per la produzione di componenti, apparecchiature, macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza per l'automazione industriale e la robotica; - imprese ed enti di progettazione, pianificazione, costruzione, esercizio, controllo e gestione degli impianti di produzione, trasmissione, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica; - enti, organismi, laboratori, imprese che forniscono servizi di misure e prove per il collaudo di dispositivi, macchine ed impianti, per la verifica e certificazione di rispondenza a norme e per il mercato dell'energia elettrica. Il corso prepara alle professioni di: -Ingegnere industriale, che, previo superamento dell'esame di stato, può iscriversi all'Albo degli Ingegneri nella Sezione A Settore b). e, secondo la Nomenclatura e classificazione delle unità professionali (NUP) ISTAT, di 2.2.1.3 - Ingegneri elettrotecnici 2.2.1.3.0 - Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale.*

**La preparazione fornita nell'ambito del corso di studi della laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica consente al neo ingegnere ampie opportunità occupazionali soprattutto in quei ambiti nei quali è richiesta un'approfondita conoscenza dei fenomeni elettrici mirati alla progettazione, realizzazione e gestione dei sistemi e componenti per la produzione, trasmissione, distribuzione, conversione e utilizzazione dell'energia elettrica. Inoltre, la figura dell'Ingegnere Magistrale Elettrico è tra le più richieste nelle applicazioni legate al mercato dell'energia e delle fonti rinnovabili di energia, dove è necessaria un'elevata specializzazione non solo nei settori legati alla ricerca ma anche in tutti gli aspetti correlati con la realizzazione delle centrali di produzione, dei sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica e della connessione in rete. Con riferimento alle indagini occupazionali riportate nell'*Iniziativa Interuniversitaria STELLA* dell'Ateneo di Palermo, relative all'inserimento nel mondo del lavoro dei laureati del 2010 (interviste effettuate nel 2011) a 12 mesi dalla laurea, si può vedere come il 100 % dei laureati Magistrali in Ingegneria Elettrica ha trovato lavoro e, di questi, il 75% ha un contratto a tempo indeterminato (Figura.1). In generale si evince che la domanda di laureati Magistrali in Ingegneria Elettrica è superiore all'offerta.**

---

<sup>1</sup> In corsivo è riportato il testo del RAD riguardante gli "sbocchi occupazionali e gli obiettivi formativi" in grassetto l'analisi.



**Figura.1** - Il profilo dei laureati e i corsi di laurea in Ingegneria

*Il corso di laurea intende formare ingegneri con competenze specifiche orientate alla progettazione, costruzione, gestione di sistemi di produzione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica, dei relativi componenti, alle relative implicazioni ambientali, economiche, normative e alla sicurezza, ed in grado di operare in tutte quelle attività industriali e di servizio, anche non strettamente elettriche, nelle quali l'energia elettrica rappresenta un aspetto di valore rilevante, e che sappiano interpretare, descrivere, identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo e con approccio interdisciplinare, problemi complessi, e siano capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi, prove e servizi complessi e/o innovativi.*

**Il corso di laurea di Ingegneria elettrica Magistrale si pone l'obiettivo di formare una figura professionale prevalentemente orientata ad assumere competenze nei settori della progettazione e della gestione degli impianti elettrici, evidenziando anche gli aspetti di interdisciplinarietà della figura dell'ingegnere elettrico che può operare in tutti quei contesti nei quali l'energia elettrica rappresenta un aspetto rilevante. Tuttavia, nonostante sia scritto tra gli obiettivi formativi un esplicito riferimento alle problematiche ambientali ed economiche, nel piano di studi non vi sono materie che si occupano in modo esplicito di tali problematiche. Nel contempo, pur essendo presenti, nel piano di studi, alcune materie inerenti alla conversione e l'utilizzazione dell'energia elettrica, nel RAD questo aspetto è poco evidenziato.**

*Il percorso formativo, in prosecuzione della formazione della laurea di I livello, prevede insegnamenti che approfondiscono ed estendono gli aspetti concettuali, contenutistici, metodologici e progettuali (questi ultimi con l'ausilio di tecniche analitiche e numeriche avanzate) dei settori caratterizzanti l'ambito dell'ingegneria elettrica (Elettrotecnica, Sistemi elettrici per l'energia, Convertitori, Macchine e Azionamenti elettrici, Misure elettriche ed elettroniche), ricorrendo ai necessari supporti di base e applicativi forniti da insegnamenti di altri ambiti disciplinari (Analisi numerica, Elettronica, Automatica).*

**Il percorso formativo prevede un corretto approfondimento degli aspetti concettuali esposti nel corso di laurea di I livello per quanto sia ancora possibile ampliare i riferimenti ad alcuni aspetti applicativi nuovi e richiesti dall'attuale mercato del lavoro, quali quelli concernenti il nuovo mercato dell'energia, la gestione dei moderni sistemi di distribuzione e di generazione distribuita, le Smatgrids e Microgrids e la diagnostica predittiva.**

*La formazione è integrata, all'interno degli insegnamenti previsti o tramite seminari, con conoscenze di cultura economica-aziendale, con particolare riferimento alle applicazioni di interesse e da approfondimenti sull'etica professionale.*

**Nel RAD deve essere dato maggiore risalto alle informazioni utili a individuare quali sono le modalità con cui vengono effettuate queste attività di approfondimento. Inoltre, possono essere aggiunte indicazioni inerenti alle materie a scelta e materie a scelta consigliate.**

*La preparazione prevista consente la possibilità di soddisfacente inserimento del laureato nel mondo del lavoro o la prosecuzione della formazione post-lauream (master, dottorato di ricerca).*

**La preparazione prevista fornisce allo studente le basi per la progettazione e la gestione di sistemi elettrici complessi. Potrebbero essere ulteriormente approfonditi alcuni aspetti quali quelli concernenti il nuovo mercato dell'energia e la gestione dei moderni sistemi di distribuzione. Per le materie progettuali potrebbero essere maggiormente approfonditi gli aspetti concernenti la redazione di relazioni tecniche, computi metrici, degli elaborati grafici mediante ausilio di cad e l'utilizzo di software per la progettazione di impianti.**

*Il percorso formativo prevede lezioni frontali, esercitazioni teoriche, pratiche e di laboratorio, seminari, visite tecniche, stage e tirocini aziendali, con il supporto di materiale didattico indicato o fornito dai docenti in forma cartacea o in formato elettronico, rendendolo anche disponibile su sito web. Di seguito sono indicati i risultati di apprendimento attesi a conclusione del percorso formativo, le attività previste allo scopo e le relative modalità di valutazione.*

**Dall'analisi della comunicazione tra CCS, docenti e studenti, si evince che gli attuali mezzi di comunicazione possono essere utilmente incrementati per rendere più semplice e dinamica l'informazione e la diffusione del materiale didattico.**

### **16.A.2 PROPOSTE**

Dall'analisi effettuata si ritiene che le funzioni e competenze acquisite dal Laureato Magistrale in Ingegneria Elettrica siano sostanzialmente allineate con le richieste dei portatori di interesse. Non si ritiene necessario un immediato aggiornamento delle funzioni e delle competenze acquisite dal Laureato tramite la consultazione e l'approvazione dei portatori di interesse. Cionondimeno si ritiene utile che i piani di studio possano essere aggiornati guardando alle ultime evoluzioni del mercato del lavoro nel settore elettrico. In particolare, si ritiene di proporre le seguenti iniziative:

- **porre maggiore risalto agli aspetti economici legati al mercato dell'energia e al mercato delle fonti rinnovabili.**
- **Miglioramento dell'appeal del corso di laurea, sia dal punto di vista della nomenclatura delle materie sia dal punto di vista della presentazione del corso.**
- **Cercare di internazionalizzare il percorso di studi anche svolgendo alcuni corsi in doppia lingua, favorendo la partnership con altri atenei stranieri.**
- **Introduzione nel piano di studi dell'elenco delle materie consigliate;**
- **aumento delle ore di laboratorio per abituare lo studente alla redazione di relazioni, computi metrici, elaborazione di elaborati grafici mediante ausilio di cad e utilizzo di software per la progettazione di impianti.**
- **Introduzione di attività quali insegnamenti o seminari e stage concernenti il nuovo mercato dell'energia, la gestione dei moderni sistemi di distribuzione e di generazione distribuita, le Smartgrids e Microgrids e la diagnostica predittiva.**

## **16.B. ANALISI E PROPOSTE SU EFFICACIA DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI IN RELAZIONE ALLE FUNZIONI E COMPETENZE DI RIFERIMENTO**

### **16.B.1 ANALISI**

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare la a) coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti; b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Trasparenza e completezza e degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A - gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B - il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C - L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D - le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E - sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F - sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La coerenza è stata valutata nella seguente maniera:

- G - conoscenza e capacità di comprensione: gli obiettivi relativi alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea? Gli insegnamenti riguardano la progettazione, realizzazione e gestione dei sistemi e componenti per la produzione, trasmissione, distribuzione, conversione e utilizzazione dell'energia elettrica?
- H - Capacità di applicare conoscenza e comprensione: gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- I - Autonomia di giudizio: l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- L - Abilità comunicative: l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- M - Capacità di apprendimento: l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella 1.

**Tabella 1.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di L.M. in Ing. Elettrica

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
COMPONENTI E SISTEMI ELETTRONICI DI POTENZA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ELETTRONICA	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3
METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3
SISTEMI E IMPIANTI DI TRASMISSIONE DELLA ENERGIA ELETTRICA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
CONTROLLI AUTOMATICI	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3
MATERIALI E MODELLI NUMERICI PER L'INGEGNERIA ELETTRICA	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
TECNICA DELLA SICUREZZA ELETTRICA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
CONVERTITORI ED AZIONAMENTI ELETTRICI	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
IMPIANTI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

STRUMENTAZIONE-MISURE E COLLAUDI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
AZIONAMENTI PER L'AUTOMAZIONE E AUTOMAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3

**SCALA PUNTEGGI:** 0 = No; 1 = Più no che si; 2 = Più si che no; 3 = SI.

### 16.B.2 PROPOSTE

Dall'analisi delle schede di trasparenza si evince una sostanziale coerenza tra le attività formative programmate dal Corso di Studio e gli specifici obiettivi formativi programmati dal Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica. Tuttavia, come evidenziato in Tabella 3, alcuni insegnamenti forniscono conoscenze e metodologie di base propedeutiche agli obiettivi formativi posti dal RAD. In particolare, si ritiene di proporre le seguenti iniziative:

- effettuare un'analisi periodica dei programmi degli insegnamenti al fine di evitare ridondanze negli argomenti oggetto di studio.
- Prevedere iniziative di aggiornamento periodico e di innovazione degli argomenti contenuti negli insegnamenti.

## 16.C ANALISI E PROPOSTE SU QUALIFICAZIONE DEI DOCENTI, METODI DI TRASMISSIONE DELLA CONOSCENZA E DELLE ABILITÀ, MATERIALI E GLI AUSILI DIDATTICI, LABORATORI, AULE, ATTREZZATURE, IN RELAZIONE AL POTENZIALE RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO AL LIVELLO DESIDERATO.

### 16.C.1 ANALISI QUALIFICAZIONE DEI DOCENTI

Dall'analisi dei dati riportati sulla scheda: "parametri del piano di studi" del manifesto del corso di studi, si rilevano i seguenti dati relativi al soddisfacimento dei requisiti obbligatori di copertura degli insegnamenti, indicati dal DM270 (Tabella 2).

LM-28 INGEGNERIA ELETTRICA												
ORG DID			DATI INSEGNAMENTI				DOCENTE			CFU		
ANNO	SEM	MOD.	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	ATT.DID	Nome	SSD	TIPOLOGIA COPERTURA	PREVISTI	COPERTI	A+B	% DM270
I	I	I, II	ING-ING/33	Componenti e Sistemi elettronici di potenza	B	L. Doussonchet	ING-ING/33	CDI	9	9	9	9
I	I	I, II	ING-INF/01	Elettronica	C	G. Caruso	ING-INF/01	CDI	9	9	9	9
I	I	I, II	MAT/08	Metodi Numerici per l'Ingegneria	C	E. Francomano	MAT/08	?	6	6		0
I	I	I	ING-ING/33	Sistemi e impianti di trasmissione dell'energia elettrica	B	M.G. Ippolito	ING-ING/33	CDI	9	9	9	9
I	II	III, IV	ING-INF/04	Controlli automatici	C	F. Alonge	ING-INF/04	?	9	9		0
I	II	III, IV	ING-ING/31	Materiali e modelli numerici per l'Ingegneria elettrica	B	Ala, Romano, Viola	ING-ING/31	?	9	9		0
I	II	III, IV	ING-ING/33	Tecnica della sicurezza elettrica	B	S. Mangione	ING-ING/33	CDI	9	9	9	9
I	I	I, II	ING-ING/32	Convertitori ed azionamenti elettrici	B	G. Ricco Galluzzo	ING-ING/32	CDI	9	9	9	9
I	I	I, II	ING-ING/33	Impianti produzione energia elettrica	B	A. Augugliaro	ING-ING/33	CDI	9	9	9	9
I	I	I, II	ING-INF/07	Strumentazione misure e collaudi	B	S. Nuccio	ING-INF/07	CDI	9	9	9	9
I	II	III, IV	ING-ING/32	Azionamenti per l'automazione e automazione di sistemi elettrici	B	R. Miceli	ING-ING/32	?	9	9	9	9
				Altre conoscenze utili	D				12			
				Stage, tirocini, altro	S				3			
				Prova finale	E				9			
									120	96	63	72

Tabella 2

Dalla tabella si evidenzia che:

tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo;

i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti;

il requisito relativo alla copertura di almeno 60 CFU con docenti strutturati è soddisfatto (87,50%).

Pertanto, la qualificazione ex-ante dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente, in quanto gli insegnamenti sono coperti da personale docente di ruolo.

Tuttavia, nel piano di studi non sono indicate materie consigliate da sostenere come materie a scelta.

Si è voluta effettuare anche un'analisi ex-post della qualificazione dei docenti, analizzando le risposte degli studenti alla domanda degli studenti "il docente espone gli argomenti in modo chiaro?". Quest'analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. I risultati sono evidenziati in Tabella, ove, sono stati omessi i nomi degli insegnamenti.

La Tabella 3 evidenzia, per l'A.A. 2010-2011, una media di 0,97 su un massimo di 1; il dato dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti. Si evidenzia solo una criticità di un insegnamento che si discosta in maniera evidente dalla media e si ritiene opportuno chiarire con gli studenti e con il docente la ragione di tale scostamento. Per l'A.A. 2011-2012 si dispone del dato medio globale (0,87) che evidenzia una diminuzione del parametro globale.

Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?										
N.	Codice corso	Insegnamento	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE	Chiarezza
1	2031	168	0	0	0	20	40	40	0	1
2	2031	169	0	0	0	20	60	20	0	1
3	2031	170	10	20	10	40	20	0	0	0,6
4	2031	171	0	0	0	0	75	25	0	1
5	2031	172	0	0	0	25	25	50	0	1
6	2031	173	0	0	0	25	25	50	0	1
7	2031	174	0	0	0	50	50	0	0	1
8	2031	175	0	0	0	33,33	33,33	33,33	0	1
9	2031	176	0	0	0	33,33	0	66,67	0	1
10	2031	177	0	0	0	0	0	100	0	1
11	2031	178	0	0	0	0	0	100	0	1
12	2031	179	0	0	0	100	0	0	0	1
13	2031	180	0	0	0	0	100	0	0	1
									<b>2010-2011</b>	<b>Media 0,969</b>
										<b>Dev. Std. 0,115</b>
									<b>2011-2012</b>	<b>Media 0,868</b>
										<b>Dev. Std.</b>

Tabella 3 - Analisi dei questionari studenti Chiarezza dei docenti.

### 16.C.2 METODI DI TRASMISSIONE DELLA CONOSCENZA, MATERIALI E AUSILI DIDATTICI, LABORATORI, AULE, ATTREZZATURE

L'analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, di materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature è stata condotta utilizzando:

- 1 - Questionari della valutazione della didattica redatti on-line dagli studenti e relativi all'anno accademico 2010-2011 e rielaborati dalla CPDS.
- 2 - Schede di trasparenza degli insegnamenti del Corso di Laurea.

#### 16.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché dei materiali e degli ausili didattici si è proceduto attraverso un'analisi ex-ante delle schede di trasparenza e un'analisi ex-post dell'opinione degli studenti.

L'analisi ex-ante è volta a verificare che le schede di trasparenza prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere ed in particolare:

- A - trasmissione di conoscenza e comprensione; il programma prevede lezioni frontali, seminari, analisi di casi di studio, etc.;

- B - trasmissione di saper fare; il programma prevede la presenza di esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo laboratori, etc...;
- C - autonomia di giudizio; il programma prevede l'elaborazione progetti, lavori di gruppo.
- D - capacità comunicative; il programma prevede la presentazione di progetti e/o di casi di studio da parte degli studenti;
- E - capacità di apprendimento; il programma prevede dei momenti in aula attraverso i quali il docente è in grado di valutare la capacità di apprendimento degli studenti (es. presenza di esercitazioni, discussione in aula).

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 4.

Per quanto riguarda la completezza degli ausili didattici si faccia riferimento a quanto già evidenziato nella colonna F della tabella 3.

Infine, si è verificato anche che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente. Questo perché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina. Si è proceduto a verificare che il numero complessivo di ore evidenziate nelle schede di trasparenza dell'insegnamento fosse compreso nel range [8\*CFU;10\*CFU] comunemente assunto all'interno della Facoltà di Ingegneria. Quest'ultima analisi è evidenziata nella colonna F della Tabella 4.

Nome insegnamento	Metodologie di trasmissione della conoscenza					Carico didattico
	A	B	C	D	E	F
COMPONENTI E SISTEMI ELETTRONICI DI POTENZA	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni.	SI Seminari	Si Non previste prove specifiche.	Si Prova in itinere.	Verifica
ELETTRONICA	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No	No	Non evidenziato	Verifica
METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No	No	Non evidenziato	Verifica
SISTEMI E IMPIANTI DI TRASMISSIONE DELLA ENERGIA ELETTRICA	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	SI Seminari	Si Presentazione esercitazioni	Si Progetto.	Verifica
CONTROLLI AUTOMATICI	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No	No	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Verifica
MATERIALI E MODELLI NUMERICI PER L'INGEGNERIA ELETTRICA	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Si Attività di laboratorio	Si Presentazione di relazioni.	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Verifica
TECNICA DELLA SICUREZZA ELETTRICA	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Si Seminari	Si Relazione	Si Progetto	Verifica
CONVERTITORI	Si	Si	Non	Si	Non	Verifica



ED AZIONAMENTI ELETTRICI	Lezioni frontali	Esercitazioni	evidenziato nella scheda di trasparenza	Presentazione relazioni	evidenziato nella scheda di trasparenza	
IMPIANTI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Verifica
STRUMENTAZIONE-MISURE E COLLAUDI	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si Attività di laboratorio	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Relazioni	Verifica
AZIONAMENTI PER L'AUTOMAZIONE E AUTOMAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Si Seminari	Si Relazioni	Si Presenza di esercitazioni in laboratorio	Verifica

Tabella 4 -. Adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza.

Dai dati riportati in Tabella 4 si evidenzia come le schede di trasparenza riportino in tutti i casi le metodologie adottate per trasferire conoscenza, sapere fare e valutare la capacità di apprendimento. Nella maggior parte dei casi, le schede di trasparenza contengono anche le indicazioni concernenti le metodologie per trasmettere ai discenti autonomia di giudizio e capacità comunicative. In alcuni casi però, le informazioni relative a questi due obiettivi formativi non sono evidenziate.

Per quanto concerne il materiale didattico a disposizione degli studenti, l'analisi della colonna F della Tabella 3 evidenzia la completa disponibilità del materiale didattico per tutte le discipline. Infine, dalla colonna F della Tabella 4 si evidenzia come, almeno sulla carta, il carico didattico in termini di numero di ore è in linea con i crediti acquisibili.

Si è proceduto anche ad un'analisi ex-post degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari docenti ed in particolare delle domande: a) *il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento*; b) *le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento*; c) *il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati*?

I dati di cui sopra sono riportati in Tabella 5. Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti è critica sebbene ancora sufficiente in quanto l'indicatore è superiore a 0,5. Avendo verificato che il numero di ore è in linea con i crediti acquisibili, evidentemente gli studenti percepiscono un elevato carico di ore di studio personale.

Materiale didattico ed attività didattiche integrative sono valutate in maniera positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,83 e 0,92). Inoltre, quasi tutti gli insegnamenti, tranne qualche eccezione, riportano valori elevati di soddisfazione per questi criteri.

2010-2011					
N.	Codice corso	Insegnamento	Carico di Studio	Materiale didattico	Utilità attività integrative
1	2031	168	0,4	0,8	1
2	2031	169	0,00	0,8	1
3	2031	170	0,70	0,7	0,7
4	2031	171	0,00	1	1

5	2031	172	0,25	1	1
6	2031	173	0,75	0,5	0,75
7	2031	174	0,75	1	1
8	2031	175	0,67	1	1
9	2031	176	0,33	1	1
10	2031	177	0,67	1	1
11	2031	178	1	0,5	1
12	2031	179	1	0,5	0,5
13	2031	180	1	1	1
		<b>Media</b>	<b>0,578</b>	<b>0,831</b>	<b>0,919</b>
		<b>Dev. Std.</b>	<b>0,354</b>	<b>0,217</b>	<b>0,168</b>
		<b>Media</b>	<b>0,500</b>	<b>0,895</b>	<b>0,658</b>
		<b>Dev. Std.</b>			

Tabella 5 - Analisi dei questionari studenti - Materiale didattico, attività integrative e carico didattico.

#### 16.C.2.2. *Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica*

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti. I dati sono riportati in Tabella 6. La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è complessivamente buona (media di 0,95), anche quella sulle attrezzature è positiva (media 0,92).

2010-2011				
N.	Codice corso	Insegnamento	Aule	Aule Attrezzature
1	2031	168	1	1
2	2031	169	1	1
3	2031	170	1	0,7
4	2031	171	1	1
5	2031	172	1	1
6	2031	173	1	0,75
7	2031	174	0,75	1
8	2031	175	0,67	1
9	2031	176	1	1
10	2031	177	1	1
11	2031	178	1	1
12	2031	179	1	0,5
13	2031	180	1	1
		<b>Media</b>	<b>0,955</b>	<b>0,919</b>
		<b>Dev. Std.</b>	<b>0,115</b>	<b>0,168</b>
		<b>Media</b>	<b>0,884</b>	<b>0,849</b>
		<b>Dev. Std.</b>		

Tabella 6 - Analisi dei questionari studenti - Aule e attrezzature.

#### 16.C.3. **PROPOSTE.**

- Inserire nel piano di studi materie consigliate da sostenere come materie a scelta.
- Valutazione post laurea della soddisfazione dei laureati;
- Incentivazione all'utilizzo di strumenti telematici per la diffusione delle proprie competenze, utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (LinkedIn);
- Si consiglia l'utilizzo di dispense e materiale didattico per rendere più agevole la comprensione delle materie agli studenti;

- verificare le schede di trasparenza per controllare eventuali omissioni sulle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito agli obiettivi "*autonomia di giudizio*" e "*abilità comunicative*". Nel caso le schede di trasparenza siano effettivamente rispondenti a quanto previsto nella conduzione dell'insegnamento, discutere con il docente sulla possibilità di introdurre metodologie di trasferimento della conoscenza relative ai due obiettivi di apprendimento citati.
- verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la differente valutazione sui singoli insegnamenti e sul carico di lavoro complessivo;
- discutere con i docenti i casi di criticità in termini di materiale didattico e carico di lavoro evidenziati in Tabella C.2.2.

## 16.D ANALISI E PROPOSTE SULLA VALIDITÀ DEI METODI DI ACCERTAMENTO DELLE CONOSCENZE E ABILITÀ ACQUISITE DAGLI STUDENTI IN RELAZIONE AI RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

### 16.D.1. ANALISI

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita ex-ante attraverso le schede di trasparenza ed ex-post attraverso l'analisi della soddisfazione degli studenti.

L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino e l'accertamento delle capacità linguistiche e informatiche. In particolare è stato valutato se:

- A - accertamento di conoscenza e comprensione; presenza dell'esame orale, prova in itinere;
- B - accertamento di saper fare; presenza di esame scritto, progetto, relazione, prova in itinere;
- C - accertamento delle capacità informatiche;

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-B della Tabella 7.

Nome insegnamento	A	B	C
COMPONENTI E SISTEMI ELETTRONICI DI POTENZA	Si Esame orale Prova in itinere	No	No
ELETTRONICA	Si Esame orale	Si Esame scritto	No
METODI NUMERICI PER L'INGEGNERIA	Si Esame orale	Si Esame scritto	No
SISTEMI E IMPIANTI DI TRASMISSIONE DELLA ENERGIA ELETTRICA	Si Esame orale	Si Esame scritto	No
CONTROLLI AUTOMATICI	Si Esame orale	Si Esame scritto	No
MATERIALI E MODELLI NUMERICI PER L'INGEGNERIA ELETTRICA	Si Esame orale	No	Si
TECNICA DELLA SICUREZZA ELETTRICA	Si Esame orale	No	No
CONVERTITORI ED AZIONAMENTI ELETTRICI	Si Esame orale	No	Si
IMPIANTI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA	Si Esame orale	No	No

STRUMENTAZIONE-MISURE E COLLAUDI	Si Esame orale	Si Prova di laboratorio	Si
AZIONAMENTI PER L'AUTOMAZIONE E AUTOMAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI	Si Esame orale	Si Presentazione progetto	Si

Tabella 7 - Analisi ex-ante delle metodologie di accertamento della conoscenza.

Dall'analisi della Tabella 7 si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi.

Inoltre, si evidenzia l'utilizzo di strumenti software utili all'esercizio della professione.

#### **16.D.2 Proposte**

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia un reale efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messa in atto dal Corso di Laurea. Si suggerisce di intraprendere un monitoraggio mirato a verificare il rapporto tra il numero di studenti presentati alle prove d'esame e il numero di studenti che superano l'esame. Inoltre, si suggerisce di inserire un questionario post esame obbligatorio che ponga quesiti inerenti lo svolgimento della prova.

#### **16.F. ANALISI E PROPOSTE SU GESTIONE E UTILIZZO DEI QUESTIONARI RELATIVI ALLA SODDISFAZIONE DEGLI STUDENTI**

Dall'analisi dei dati utilizzati per la compilazione della relazione annuale forniti dall'Ateneo, si ritiene utile avviare quanto prima un processo di aggiornamento a quanto richiesto dall'Anvur e la realizzazione di un sistema automatizzato per il calcolo sistematico di molti dei parametri inseriti nelle tabelle precedenti.

Inoltre, si propone rendere pubblici i risultati globali della valutazione degli studenti e, in sede di CCS, di chiarire con i docenti tutti i punti insufficienti emersi dai questionari. La valutazione deve essere non solo quantitativa, ma soprattutto qualitativa ed è per questo che chiediamo un peso maggiore alla valutazione degli studenti e alla loro soddisfazione.

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
17 - Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica e Fotonica – Classe LM29**

**17.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**17.A.1. Analisi**

*17.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali*

La crescente complessità e dinamicità del sistema competitivo nell'era della globalizzazione e della conoscenza richiede nuove professionalità capaci di affrontare i problemi in maniera interdisciplinare, flessibile ed innovativa.

L'Elettronica si presenta oggi al grande pubblico con due facce: una è scintillante, popolare, ricca di promesse. Gli anglosassoni la chiamano Consumer Electronics, (Elettronica di consumo): noi potremmo definirla l'Elettronica delle vetrine.

L'altra è un po' stregonesca. E' l'Elettronica dei laboratori, somiglianti a degli ospedali e quindi risulta vagamente inquietante.

Per l'Ingegnere (o aspirante tale), l'Elettronica proviene invece da due culture scientifiche che con le "facce" ora accennate hanno poco in comune: L'Elettrotecnica (soprattutto come Teoria dei Circuiti elettrici) e la Fisica dei materiali.

Infatti, l'Elettronica studia, progetta e realizza apparati per la elaborazione e trasmissione dell'informazione che consistono in circuiti comprendenti dispositivi elettronici, ossia manufatti (oggi di dimensioni ridottissime), costituiti da materiali naturali trasformati con l'applicazione di tecnologie chimiche e metallurgiche molto complesse.

Il richiamo alle due culture scientifiche indica subito due direzioni principali di attività dell'Ingegnere elettronico.

- La prima si occupa soprattutto dello studio e della progettazione di prodotti (spesso sbrigativamente chiamati "pacchetti") destinati a soddisfare le esigenze poste dagli interlocutori, che appartengono principalmente ai settori delle Telecomunicazioni, dell'Informatica e dei Controlli Automatici.
- La seconda affronta i problemi tecnologici connessi con la realizzazione dei pacchetti medesimi e confina quindi con la Fisica dello Stato solido e con l'Ingegneria dei Materiali.

Entrambe le attività si sviluppano fianco a fianco, stimolandosi a vicenda, e non si limitano a rispondere alle domande degli interlocutori, ma contribuiscono a qualificarle attraverso un incessante processo di innovazione.

Tenendo conto che la società moderna è ormai universalmente conosciuta come società dell'informazione, ne segue che l'Ingegneria Elettronica svolge un insostituibile ruolo sociale, paragonabile a quello del sistema nervoso centrale nel corpo umano.

Gli Ingegneri elettronici si formano con questa consapevolezza, che da un lato li rende certi di trovare il loro posto nel mondo della scienza e della tecnica e dall'altro promuove in loro la responsabilità di farsi carico della costante ricerca di una migliore qualità del lavoro e della vita.

L'ingegnere Elettronico raccoglie le competenze tecniche e scientifiche necessarie per concepire, analizzare, progettare, realizzare, caratterizzare e collaudare dispositivi, circuiti e sistemi che rappresentano la base delle moderne tecnologie della comunicazione e dell'informazione. Le attività di interesse includono: studi teorici e sperimentali di principi fisici e di tecnologie; progettazione e realizzazione di dispositivi, circuiti, apparati e sistemi sulla base delle specifiche,

delle normative e dei costi fissati dalle applicazioni; caratterizzazione e collaudo mediante misure di prestazioni e di affidabilità degli oggetti progettati. Il settore contiene un'ampia gamma di competenze (dispositivi a semiconduttore per bassa e per alta frequenza, circuiti, microcircuiti, architetture ed algoritmi per l'elaborazione delle informazioni, sensori, attuatori e microsistemi, strumentazione elettronica, nanotecnologie, dispositivi e circuiti nanoelettronici, dispositivi e circuiti per applicazioni industriali e di potenza, dispositivi e circuiti per la conversione e la produzione di energia, optoelettronica, dispositivi fotonici, efficienza energetica di circuiti e sistemi, strumenti informatici per la progettazione assistita, ecc.), ciascuna comprendente aspetti di tipo metodologico, progettuale, tecnologico e sperimentale. Esso è fortemente interessato alle applicazioni dei sistemi elettronici, che dettano anche le specifiche per il progetto, la realizzazione e la qualità (nella moderna accezione del termine), come, in particolare l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni; l'elettronica industriale e di potenza; l'elettronica per la salute, l'auto, l'ambiente, il turismo, i beni culturali, la casa e lo spazio.

Dall'indagine ISTAT 2012, le lauree in ingegneria Elettronica sono quelle che raggiungono il più alto punteggio con riferimento al "successo" dei neolaureati in ingresso nel mercato del lavoro e nell'attività lavorativa.

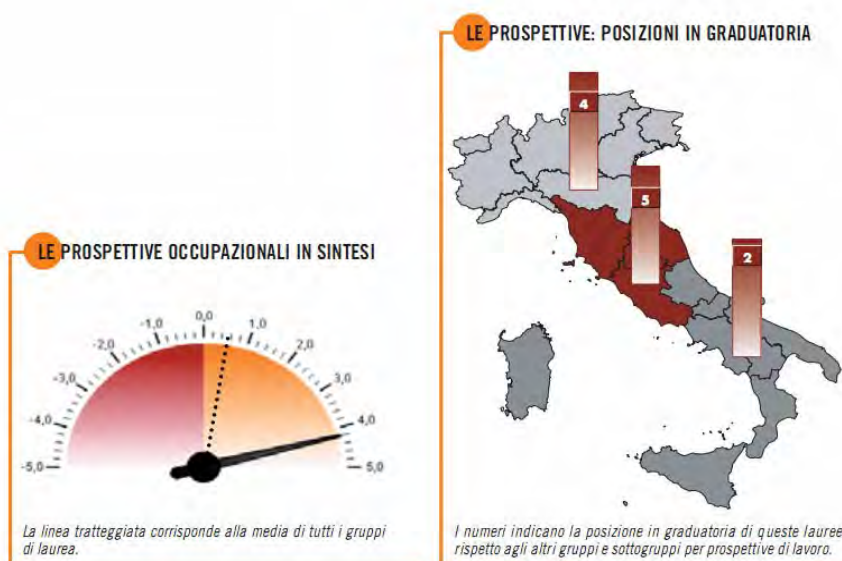
All'ottimo posizionamento di quest'area formativa contribuisce in larga misura la sua "spendibilità" nel mercato del lavoro: dopo tre anni dalla laurea, il 90% degli ingegneri elettronici ha un lavoro continuativo (a fronte di una media per tutti i gruppi del 68%) e solo il 2% lavora in modo occasionale (contro una media del 6%).

Con queste lauree anche i tempi di accesso al lavoro sono decisamente brevi: sono sufficienti poco più di sei mesi per avere un impiego continuativo; e quasi due terzi dei laureati hanno trovato un'occupazione in un tempo ancora minore.

Chi lavora in modo continuativo ha quasi sempre un contratto di lavoro dipendente, mentre solo il 5% degli occupati esercita la propria attività in forma autonoma.

La richiesta di queste figure è particolarmente alta nelle imprese private. Con ogni probabilità ciò porta le imprese a offrire buone condizioni contrattuali accompagnate da un alto livello di stabilità dell'impiego.

Si deve osservare che le prospettive sono particolarmente favorevoli nelle regioni del Sud, dove figurano al 2° posto fra tutti i gruppi e sottogruppi di laurea nell'area 09 dell'ingegneria industriale e dell'informazione.



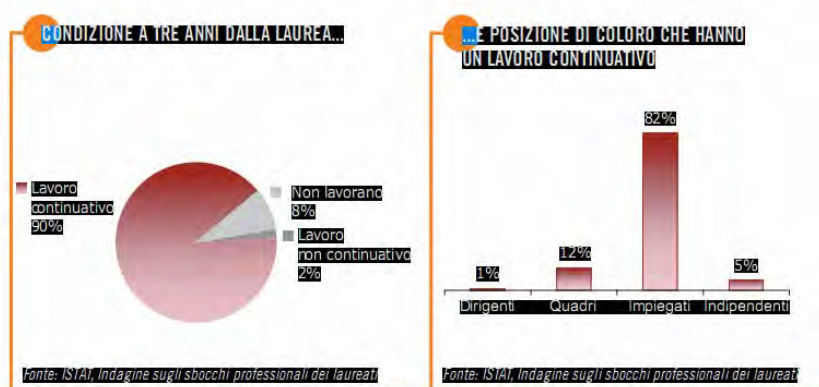
Con riferimento all'indagine ISTAT 8 Giugno 2012, tra le lauree magistrali biennali, livelli di occupazione superiori al 90%, abbinati a quote di lavoro continuativo iniziato dopo il titolo maggiori del 70%, si registrano per i corsi di ingegneria meccanica, gestionale ed elettronica e per quelli di architettura e ingegneria edile e delle scienze economico-aziendali. Ingegneria elettronica, in particolare, presenta quote di occupati pari a circa il 95%.

I laureati in Ingegneria Elettronica risultano quindi tra i più richiesti dal mercato del lavoro.

Con riferimento alla fonte Unioncamere-Ministero del Lavoro, Sistema Informativo Excelsior, le assunzioni di personale dipendente previste dalle imprese private dell'industria e dei servizi sarà di 7300 unità in Italia e 130 nella sola Regione Siciliana.

I laureati in Ingegneria elettronica sono richiesti soprattutto dai settori dell'ICT. Un numero considerevole di assunzioni è però previsto anche in molti altri settori, sia dell'industria che dei servizi: dalla meccanica al commercio, dalle costruzioni ai trasporti. Queste figure stanno quindi acquisendo un carattere sempre più "trasversale", legato all'uso dell'information technology praticamente in tutti i settori e in tutte le imprese. Al 75% degli ingegneri elettronici che intendono assumere, le imprese offrono un contratto a tempo indeterminato, quota che risulta allineata a quella degli altri indirizzi di ingegneria, ma decisamente superiore alla media delle altre lauree (pari al 62%).

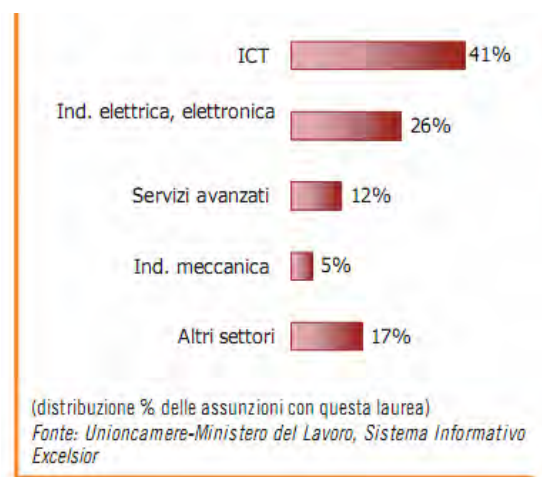
Nel riquadro successivo la condizione occupazionale e la posizione di coloro che hanno un lavoro continuativo in Ingegneria Elettronica (Fonte Istat).



Alcune mansioni svolte dai nuovi assunti secondo quanto dichiarato dalle aziende:

- sviluppare programmi elettrici ed elettronici per sistemi di automazione industriale;
- progettare i componenti elettronici dei prodotti commissionati dai clienti, utilizzare programmi di progettazione assistita;
- progettare apparecchi elettronici e seguirne la realizzazione, prevedere costi e tempi di realizzazione.

Per quanto riguarda l'occupazione a livello nazionale, i settori dell'Elettronica e dell'ICT in cui trovano spazio i laureati in Ingegneria Elettronica sono quelli a maggior sbocco occupazionale per tutta l'area dell'ingegneria.



Nella nostra regione sono presenti un buon numero di grandi imprese e una fortissima presenza di medie e piccole industrie che operano nel settore dell'Elettronica e della sue applicazioni e a titolo d'esempio la Galileo Avionica, l'Italtel, la Layer Electronic, la Selcom Group, la Sirti, l'STMicroelectronics, la 3Sun e la Telecom. Si nota quindi una forte presenza dell'industria elettronica nel territorio.

Seguono alcune statistiche relative al 2011 (ad un anno dalla laurea), riportate da Alma Laurea su 646 intervistati e valide per i soli Laureati Magistrali in ingegneria Elettronica in Italia:

- Informazioni generiche

<b>Età alla laurea (medie)</b>	<b>26,5</b>
<b>Voto di laurea in 110-mi (medie)</b>	<b>107,3</b>
<b>Durata degli studi (medie, in anni)</b>	<b>3,1</b>

- Formazione post-laurea (valori in %)

<b>Ha partecipato ad almeno un'attività di formazione (%)</b>	<b>51,1</b>
Tirocinio/praticantato	2,8
Dottorato di ricerca	14,4
Tirocinio/praticantato	2,8
Scuola di specializzazione	0,5
Master universitario di I livello	1,4
Master universitario di II livello	2,3
Altro tipo di master	3,1
Stage in azienda	27,2
Corso di formazione professionale	2,8
Attività sostenuta da borsa di studio	8,5

- Condizione Occupazionale (valori in %)

<b>Lavora</b>	<b>70,3</b>
<b>Non lavora e non cerca</b>	<b>14,4</b>
<b>Non lavora ma cerca</b>	<b>15,3</b>
<b>Quota che non lavora, non cerca ma è</b>	<b>9,3</b>



<b>impegnata in un corso universitario/praticantato (%)</b>	
Non lavora ma ha lavorato dopo la laurea	9,3
Non ha mai lavorato dopo la laurea	20,4
<b>Tasso di occupazione (def. Istat - Forze di lavoro)</b>	<b>90,4</b>
<b>Tasso di disoccupazione (def. Istat - Forze di lavoro)</b>	<b>6,7</b>

- Ingresso nel mercato del lavoro (valori in %)

Prosegue il lavoro iniziato prima di iscriversi alla laurea magistrale	3,3
Prosegue il lavoro iniziato durante la laurea magistrale	6,4
Non prosegue il lavoro iniziato prima del conseguimento della laurea magistrale	11,7
Ha iniziato a lavorare dopo la laurea magistrale	78,4
Tempo dalla laurea all'inizio della ricerca del primo lavoro	0,7
Tempo dall'inizio della ricerca al reperimento del primo lavoro	2,7
Tempo dalla laurea al reperimento del primo lavoro	3,3

- Settore di attività (valori in %)

Pubblico	7,0
Privato	92,5
Non profit	0,4

- Ramo di attività economica (valori in %)

<b>Agricoltura</b>	<b>0,2</b>
Metalmecanica e meccanica di precisione	12,1
Edilizia	2,9
Chimica/Energia	6,8
Altra industria manifatturiera	34,4
<b>Totale industria</b>	<b>56,2</b>
Commercio	2,9
Credito, assicurazioni	0,2
Trasporti, pubblicità, comunicazioni	5,9
Consulenze varie	8,6
Informatica	14,3
Altri servizi alle imprese	2,2
Pubblica amministrazione, forze armate	0,4
Istruzione e ricerca	5,9
Sanità	0,9
Altri servizi	1,1

<b>Totale servizi</b>	<b>42,5</b>
-----------------------	-------------

- Guadagno mensile subito dopo la laurea (netto in Euro)

Uomini	1.293
Donne	1.254
<b>Totale</b>	<b>1.289</b>

#### 17.A.1.2. La domanda

Proprio grazie alla posizione prominente in ambito occupazionale l'Ingegneria Elettronica ha sempre attratto una domanda particolarmente interessante. I dati dell'ufficio statistiche del MIUR sugli iscritti ai corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica sono rappresentati nelle seguenti tabelle:

##### Iscritti in Italia

2011/2012	2010/2011	2009/2010	2008/2009
1029	2012	3164	3864

##### Iscritti Sud e Isole

2011/2012	2010/2011	2009/2010	2008/2009
401	725	1027	1161

##### Iscritti Sicilia

2011/2012	2010/2011	2009/2010	2008/2009
48	82	129	154

##### Iscritti Palermo

2011/2012	2010/2011	2009/2010	2008/2009
19	31	54	79

Per una lettura più completa, si riportano i dati espressi in percentuale degli iscritti in LM in Elettronica a Palermo, rispetto gli iscritti LM in Elettronica rispettivamente in Sicilia, Sud e Isole e in Italia:

	2011/2012	2010/2011	2009/2010	2008/2009
Sicilia	39.6%	37.8%	41.8%	51.3%
Sud e Isole	4.7%	4.27%	5.3%	6.8%
Italia	1.85%	1.54%	1.7%	2.0%

Considerando che nel 2011/2012 sono istituite 24 LS nella Facoltà d'Ingegneria dell'Ateneo di Palermo e 106 LS in tutto l'Ateneo, si riportano nella tabella successiva, i dati dell'ufficio statistiche del MIUR sugli iscritti ai corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica presso Palermo in percentuale rispetto agli iscritti in Laurea Magistrale presso la Facoltà d'Ingegneria di Palermo e rispetto alle altre Lauree Magistrali dell'Ateneo di Palermo:

	2011/2012	2010/2011	2009/2010	2008/2009
Percentuale	0.34%	0.53%	0.91%	0.34%

rispetto Ateneo				
Percentuale rispetto Facoltà	1.7%	2.7%	5%	7.8%

### 17.A.1.3. L'offerta

La laurea magistrale in Ingegneria Elettronica è offerta in 30 sedi in tutta Italia. Tuttavia, l'offerta è molto concentrata nel Nord dell'Italia poiché nel Sud e nelle isole il corso di laurea è offerto solo in 10 sedi. In Sicilia il corso di laurea magistrale è offerto dalle sedi di Palermo, Messina e Catania.

### 17.A.1.4. La laurea magistrale in Ingegneria Elettronica presso l'Ateneo di Palermo

L'Università degli Studi di Palermo vanta uno dei Corsi di Laurea in Ingegneria Elettronica più consolidati nel panorama italiano. Infatti, il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica è stato introdotto all'Università di Palermo nel 1960 ed ha quindi oltre 50 anni di storia. A seguito delle riforme degli ordinamenti, oggi esso si articola in una laurea triennale e una laurea magistrale.

Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica (RAD), le competenze e le funzioni che il Corso di Laurea intende sviluppare e trasferire ai propri studenti durante il percorso formativo possono essere così sintetizzate:

- **Competenze:** Il laureato magistrale in Ingegneria Elettronica è una figura professionale con un elevato livello di conoscenza sia nel campo della trasmissione di elettroni sia in quello dei circuiti che propagano le onde elettromagnetiche nei campi di frequenza che vanno dalla radiofrequenza alle microonde, sia infine in quello nel quale la trasmissione delle informazioni è affidata ai fotoni.

Due sono le direttrici che da un lato costituiscono in sé le vie primarie della conoscenza ed al tempo stesso il loro incrocio e questo determina il telaio sul quale il laureato può trovare lo spunto per innescare quella capacità di vedere le soluzioni ai problemi, al fine di determinare progettazioni più vantaggiose.

In particolare una prima direttrice è costituita dalla conoscenza della fisica dei materiali e della struttura dei materiali solidi d'interesse per l'elettronica e la fotonica seguita dalla conoscenza dei dispositivi a stato solido che sfruttano le proprietà fisiche sia classiche che quantistiche dei materiali d'interesse.

Tale conoscenza costituisce base per le successive direttrici che percorrono i campi dell'elettronica a parametri concentrati ed a parametri distribuiti per le alte frequenze e le microonde da un lato; e per lo studio dei dispositivi e dei sistemi di carattere fotonico dall'altro.

Infine è necessario tenere presente che l'ingegneria Elettronica trova validissimi spunti dall'applicazione nelle comunicazioni. In particolare, si fa riferimento alle comunicazioni ottiche e all'elettronica per le telecomunicazioni, ma anche agli aspetti legati all'implementazione dei sistemi per le telecomunicazioni basati anche su processori ed interfacce elettroniche ad alta velocità.

- **Funzioni e capacità:** il laureato magistrale in ingegneria Elettronica a Palermo trova sbocchi professionali in tutti i campi tipici dell'Ingegneria Elettronica ed in particolare nella:
  - progettazione e produzione di componenti, sottosistemi e sistemi elettronici e/o fotonici;

- ingegnerizzazione, esercizio e manutenzione di sistemi elettronici;
- valutazione ed installazione di apparati e componenti elettronici per reti di comunicazioni;
- controllo elettronico di apparati, macchine, catene di produzione;
- gestione di sistemi elettronici e/o fotonici di misura, di laboratori e di linee di produzione.

Va precisato inoltre che il maggior grado di competenza raggiunto, rispetto al laureato del corso triennale, favorisce un percorso del laureato Magistrale più dinamico e spedito verso carriere di alto profilo tecnico-direttivo all'interno di strutture sia aziendali sia in laboratori di Ricerca e Sviluppo.

L'Ingegnere Elettronico laureato presso l'Università degli studi di Palermo avrà maturato:

- conoscenza delle teorie di base, sia classica che quantistica, della fisica dello stato solido e della struttura della materia in particolare riguardo agli aspetti legati al funzionamento dei dispositivi ad omo- ed eterogiunzione;
- conoscenza delle caratteristiche elettromagnetiche della propagazione degli elettroni e/o dei fotoni all'interno dei suddetti dispositivi e dei sistemi optoelettronici basati su di essi;
- capacità di comprendere il funzionamento di sistemi elettronici, fotonici ed a microonde di elevata complessità, con possibilità di formulare soluzioni progettuali innovative che necessitano di approccio interdisciplinare.

La conoscenza degli argomenti di base e caratterizzanti porta l'Ingegnere Elettronico laureato presso l'Università degli studi di Palermo a maturare:

- capacità nell'applicazione di conoscenze di contesto e capacità trasversali che permettono di affrontare problemi di carattere elettronico e/o fotonico nei quali è necessario mettere in campo rilevanti capacità di problem solving;
- capacità progettuali discrete nel campo della realizzazione pratica di nuovi dispositivi basati su silicio o su materiali più complessi quali Arseniurio di Gallio o ancora materiali di tipo ternario etc...;
- capacità di comprendere, progettare e prototipizzare dimostratori complessi, basati anche su processori ad elevate prestazioni, orientati ai campi dell'elettronica, delle trasmissioni a radiofrequenza e della trasmissione ottica;
- capacità di inserirsi in un contesto scientifico, anche internazionale, dimostrando competenza tecnica, capacità di analizzare problemi di carattere elettronico e fornire soluzioni progettuali innovative.

L'Ingegnere Elettronico laureato presso l'Università degli studi di Palermo avrà acquisito una base di conoscenza ed una metodologia di analisi, propria delle problematiche di carattere elettronico e/o fotonico, tale da poter affrontare problemi di elevata complessità inseriti in contesti ibridi al fine di determinare soluzioni corrette prendendo decisioni in presenza sia di vincoli ingegneristici imposti sia nel caso in cui sia necessario operare scelte basate su analisi costo-prestazioni.

L'Ingegnere Elettronico laureato presso l'Università degli studi di Palermo è in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio problematiche di carattere elettronico sia in forma scritta, attraverso la redazione di relazioni tecniche complesse, sia attraverso presentazioni orali in contesti nazionali ed internazionali.

La conoscenza teorica e pratica acquisita durante il biennio magistrale porrà l'Ingegnere Elettronico laureato presso l'Università degli studi di Palermo in condizione di affrontare in autonomia problemi, relativi ai contesti elettronici, di elevata complessità a partire da una sola descrizione empirica del problema dato. La metodologia di studio infatti gli permetterà di aggredire problematiche, inizialmente non note, al fine di ricercare ed utilizzare fonti informative e risorse bibliografiche e di maturare una coscienza critica relativa alle soluzioni adottabili. A partire dall'analisi di contesto, sarà anche in grado di sviluppare soluzioni di sintesi innovative che raggiungano gli obiettivi prefissati e soddisfino, con elevato grado di personalizzazione, i vincoli ingegneristici derivati dalla interpretazione tecnica delle descrizioni empiriche di partenza.

Il numero dei laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica dell'Università degli studi di Palermo, negli ultimi tre A.A. è stato 18 nell'A.A. 2007/08, 14 nell'A.A. 2008/09, 18 nell'A.A. 2009/10 e 14 nell'A.A. 2010/2011.

Da un'indagine (analisi di placement) recentemente svolta sui laureati di Specialistica/Magistrale in Ingegneria Elettronica dell'Università degli studi di Palermo, negli ultimi tre anni accademici, risulta che hanno trovato occupazione il 100% dei laureati nell'A.A. 2007/08, il 100% dei laureati nell'A.A. 2008/09, il 100% dei laureati nell'A.A. 2009/10 e il 100% dei laureati nell'A.A. 2010/11.

Questi dati, dalla nostra valutazione, indicano percentuali al top rispetto ai valori nazionali che già risultano molto buoni.

Di seguito un elenco non esaustivo, ma esemplificativo per i laureati nell'A.A. 2010/2011:

<b>Laureato Magistrale</b>	<b>LAVORA PRESSO:</b>
GAMBINO Salvatore	Selex Galileo (Torino)
CATALANO Giovanni	Accenture
D'ASARO Elena	Altran per Selex Galileo (Pomezia)
RENNA Fabrizio	Selex Galileo (Milano)
TAORMINA Alberto	Arma della Finanza
CARO Federico	Selex Galileo (Torino)
DE LUCA Salvatore	Ferrovie dello stato
D'AMICO Sebastiano	Altran per Thales Alenia Spazio (Roma)
ZARCONE Davide	Italiacom controllata dalla Cibeles Telecom (sede Palermo)
PANEPINTO	Infodue (società d'informatica) a Milano

Aurelia	
CANNELLA Giuseppe	STMicroelectronics
BUCCHERI Fabrizio	Ph.D. in USA (Rochester) e Fulbright Fellow (unico Ing Elettronico LM in Italia nel 2011)
PERNICE Riccardo	Dottorando a Palermo
DI STEFANO Massimo	Prima TXT solution per Agusta Westland, poi Brembo (Bergamo)

Inoltre, notiamo una fortissima coerenza e correlazione tra i risultati d'apprendimento attesi e quanto raggiunto dagli allievi di magistrale. Le materie di base sono ben individuate ai fini delle direttrici che il CdS si propone di seguire. Servirebbe, probabilmente, una maggiore interazione con le PMI e le industrie del territorio che dovrebbe essere ulteriormente rafforzata da una più decisa leva sull'attività di tirocinio e su un maggiore sprone alle tesi sperimentali in collaborazione con l'industria.

In ogni caso, sulla base dell'indagine Stella 2010, il 100% degli intervistati tra i laureati in Ingegneria Elettronica magistrale ritengono che le competenze acquisite nel corso di laurea siano coerenti con il lavoro svolto. La stessa percentuale del 100% ritiene inoltre che la formazione universitaria sia adeguata con il lavoro e che il lavoro svolto sia soddisfacente. Anche questi dati mostrano la qualità del corso di laurea con percentuali eccellenti di valutazione.

Il corso di Laurea è la trasformazione di un corso precedente con un numero di studenti adeguato.

Gli obiettivi formativi del CLM e il percorso didattico atto a conseguirli sono descritti con ampiezza di considerazioni e con coerenza.

Le modalità di soddisfazione dei descrittori di Dublino sono ben specificate.

Le conoscenze richieste per l'accesso sono definite attraverso il regolamento didattico del corso di laurea magistrale ed è stabilito che gli studenti che non posseggono tali requisiti possono acquisirli iscrivendosi a corsi singoli.

Il progetto formativo appare nel complesso ben strutturato e giustificato.

## 17.A.2. Proposte

*Con riferimento alla conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare, riteniamo che:*

gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base debbano trovare spazio nella laurea triennale e non in quella magistrale se non per corsi superiori di fisica moderna. In questo modo, le materie del I anno della Laurea Magistrale potrebbero solo prevedere richiami alle nozioni di base. La matematica “utile” alla comprensione delle materie specialistiche dovrebbe essere mutuata dalle moderne applicazioni ingegneristiche, ovvero con un riferimento più preciso agli ambienti di progetto e sviluppo HW e SW dei sistemi elettronici, dei sistemi per le telecomunicazioni e per l'automotive, e dei sistemi optoelettronici (si dovrebbe per es. fare riferimento all'utilizzo di SW quali Matlab/Scilab sia per la modellazione sia per la simulazione algoritmica dei fenomeni studiati).

*Con riferimento alla conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria elettronica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare, riteniamo che:*

gli aspetti teorico-scientifici sono adeguatamente svolti. L'attività più vicina all'esperienza pratica viene correttamente svolta in laboratori didattici o tramite lo sviluppo e la realizzazione di progetti di gruppo, con relativa implementazione e stesura di relazioni tecniche conseguenti. Le nozioni spesso, ma non sempre, sono accompagnate all'utilizzo di software progettuali per l'elettronica (compresa l'iperfrequenza), di pacchetti per il design e il modelling dei dispositivi e di pacchetti per il design e progetto dei sistemi (compreso Labview, Microcap, AVR Studio, LtSpice, MPLAB,...). La progettazione di circuiti elettronici di potenza andrebbe inserita tra gli insegnamenti previsti. Vista l'espansione del mercato del fotovoltaico nel territorio italiano e anche in quello regionale, dovrebbe essere più curato anche tale ambito di progettazione. L'attività di tirocinio aziendale dovrebbe essere più incoraggiata.

A tal fine l'università dovrebbe instaurare delle collaborazioni con le aziende presenti nel territorio.

*Con riferimento alla capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi, riteniamo che:*

mentre l'ideazione, pianificazione e progettazione dei sistemi viene adeguatamente svolta anche con attività sperimentale, forse i sistemi complessi dovrebbero essere direttamente contestualizzati in settori come quello automobilistico, dei dispositivi medicali e delle smart grids, che stanno diventando sempre più interconnesse e intelligenti. L'allievo dovrebbe essere in grado di gestire e sviluppare i sistemi rappresentandone le complessità inerenti ad un livello di fedeltà coerente con considerazioni tecnologiche e anche commerciali, con riferimento a: gestione dei requisiti, modellazione e progettazione dell'architettura dei sistemi, gestione delle modifiche, della pianificazione e della collaborazione, gestione della qualità e progettazione della linea di prodotti. Inoltre, non si possono progettare e gestire sistemi complessi, se non in stretta relazione con le industrie presenti nel territorio. Questo aspetto dovrebbe essere potenziato, non solo come proposito.

*Con riferimento alla capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità, riteniamo che:*

il corso di laurea fornisce gli strumenti adeguati al mercato del lavoro nei corsi di elettronica circuitale. Le discipline contenute nella laurea magistrale consentono di potere approcciarsi anche ad esperimenti di elevata complessità, anche nell'ambito delle tecnologie e dell'optoelettronica e le conoscenze acquisite durante gli studi permettono un periodo di formazione estremamente breve. Per ciò che concerne l'indirizzo microingegneria, sta emergendo sempre di più negli ultimi anni, che le aziende ricercano curricula molto più optics e photonic-oriented.

*Con riferimento alle conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale, riteniamo che:*

il corso non risponde in modo completo a questo punto, in quanto non vengono dati neanche gli elementi di Project Management e nello specifico di Project Planning. E' però doveroso notare che nella laurea triennale sono presenti 9 CFU di Economia applicata all'ingegneria in cui potrebbero trovare spazio le tematiche anzidette.

Il tema è affrontato in vari corsi, ma forse bisognerebbe spronare nello studente la cultura d'impresa (approfondire il tema gestionale e amministrativo dello "spin-off"). Taluni seminari sull'autoimprenditorialità dovrebbero essere incoraggiati dal CdS anche con CFU adeguati.

D'altra parte, attraverso i seminari gli studenti hanno gli stimoli utili a comprendere le responsabilità professionali ed etiche. Servirebbero maggiori incontri con gli ordini professionali e i rappresentanti del mondo produttivo.

*Con riferimento alle conoscenze di contesto e di capacità trasversali, riteniamo che:*

il contesto è ben rappresentato e le capacità che sono trasmesse agli allievi sono trasversali, ma solo raramente sono finalizzate ad una specifica interazione col sistema produttivo nazionale.

*Con riferimento all' utilizzo fluente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari, riteniamo che:*

gli studenti possono frequentare un laboratorio linguistico per comunicare in lingua Inglese. La materia Inglese è adeguata e correttamente pesata con voto. Bisognerebbe incoraggiare lo studente a prendere certificati di lingua utili per la professione (ad es. Toefl, Ielts...). Sarebbe necessario incoraggiare lo studio anche di una seconda lingua europea, a parte l'inglese.

Inoltre, se alcuni insegnamenti fossero impartiti in lingua inglese, gli studenti si eserciterebbero ad utilizzare la lingua straniera nel contesto dell'ingegneria, arricchendo il proprio vocabolario con numerosi termini tecnici.

*Con riferimento allo stato della consultazione,*

il 26.9.2008 si è svolto, presso la Facoltà di Ingegneria, l'incontro con le organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, ai sensi dell'art. 11, c. 4 del DM 270/2004, sulla proposta di istituzione dei Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale della Facoltà di Ingegneria per l'AA 2009-2010.

Il Preside, prof. Francesco Paolo La Mantia, ha illustrato la nuova offerta formativa della Facoltà, indicando i criteri per la riprogettazione, le limitazioni ed i vincoli per l'attivazione dei nuovi corsi di laurea, i CFU comuni alle classi di laurea, i requisiti necessari e qualificanti, definiti dal DM 544/2007 per i nuovi Corsi di Laurea Triennale e di Laurea Magistrale ed evidenziando gli obiettivi, i fabbisogni formativi, nonché gli sbocchi professionali.



Dopo attenta discussione, i rappresentanti delle organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni sociali, quali Italtel SpA, Ordine degli Ingegneri di Palermo, Ordine degli Architetti di Agrigento, ARPA Sicilia, Camera di Commercio di Palermo, Confindustria (Provincia di Agrigento), Confindustria (Provincia di Palermo), avendo preso visione dell'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo, la hanno ritenuta congrua con la legislazione vigente, di elevato profilo culturale e pienamente rispondente alle esigenze professionali e socio-economiche del territorio e hanno espresso, pertanto, parere pienamente favorevole alla sua attuazione.

Riteniamo necessario aggiornare il confronto con le industrie del territorio e gli ordini professionali e di conseguenza chiedere un parere aggiornato in merito all'attuazione.

Uno dei grossi problemi della realtà industriali del nostro territorio è che poche imprese sono disposte a spendere nella formazione durante il percorso di studi. Questo dipende sia dal fatto che non tutti i rappresentanti del mondo del lavoro sono a conoscenza dello stato di ricerca e sviluppo all'interno dei dipartimenti universitari. I dipartimenti stessi non "pubblicizzano" adeguatamente il loro status e non comunicano a sufficienza con i portatori di interesse che non vengono aggiornati sulla possibilità di investire per i giovani laureandi/laureati i quali, in questo modo, troverebbero forti motivazioni per lo sviluppo territoriale.

E' decisamente necessario procedere ad una nuova consultazione dei portatori d'interesse. Sarebbe necessario un confronto tra rappresentanti del mondo del lavoro e docenti del CdS. Sarebbe necessario coinvolgere anche le PMI, visto che un laureato magistrale in elettronica può essere utilmente impiegato anche in quell'ambito industriale. Più in generale si avverte, in maggior misura nei periodi di crisi economica, una sostanziale distanza fra gli interessi specifici delle PMI, che spesso non hanno la forza per internazionalizzare attività di sviluppo, ed il livello di innovazione che i neolaureati ingegneri elettronici sarebbero potenzialmente in grado di fornire alla collettività. Sarebbe quindi auspicabile un coinvolgimento più deciso dei principali enti territoriali e degli attori economici, al fine di generare iniziative tali da poter fornire servizi a valore aggiunto per le PMI ed attrarre al contempo finanziamenti nazionali ed europei incrementando così l'efficienza nell'utilizzo delle risorse comunitarie.

**17.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

**17.B.1. Analisi**

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare la a) coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti; b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea? Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella seguente:

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Fisica dei materiali per l'elettronica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fotonica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Microonde	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Microtecnologie	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elettronica delle telecomunicazioni	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Inglese	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Elettronica delle Microonde	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Dispositivi ad Eterostruttura	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Comunicazioni Ottiche	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Progettazione di Sistemi Elettronici Digitali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ing. Elettronica e Fotonica

### 17.B.2. Proposte

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea, come detto nel precedente punto 2. E' necessario che la scheda di trasparenza di Lingua Inglese, non pervenuta (n.p.), venga al più presto pubblicata.

**17.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato**

**17.C.1 Analisi della qualificazione dei docenti**

Nella tabella seguente si riportano le informazioni relative ai docenti coinvolti nel Corso di Studi Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica.

Organizzazione Didattica			Insegnamenti				Dati docente				
Anno	Sem.	Mod.	S.S.D.	Nome Insegnamento	CFU	Att.Did.	Docente	S.S.D. Docente	Tip. Copertura	Ruolo Docente	
1°	2	3,4	FIS/03	Fisica dei materiali per l'Elettronica	6	A	Bivona Saverio	FIS/03	CDI	P.A.	
	1	1,2	ING-INF/01	Fotonica	9	C	Cali Claudio	ING-INF/01	CDI	P.O.	
	2	3,4	ING-INF/02	Microonde	9	C	Stivala Salvatore	ING-INF/02	Contratto	Ass. Ric.	
	2	3	ING-INF/01	Microtecnologie	6	C	Arnone Claudio	ING-INF/01	CDI	P.O.	
	1	1,2	ING-INF/01	Elettronica delle Telecomunicazioni	9	C	Lullo Giuseppe	ING-INF/01	CDI	P.A.	
	2	4	L-LIN/12	Inglese	6	A	Savatteri Piero Francesco	L-LIN/12	Contratto	Lettore	
					Insegnamento a scelta dello studente	18	S				
					63						
2°	1	1,2	ING-INF/01	Elettronica delle microonde	9	C	Calandra Enrico	ING-INF/01	CDI	P.A.	
	1	1,2	ING-INF/01	Dispositivi a etero struttura	9	C	Cusumano Pasquale	ING-INF/01	CDR	RIC	
	2	3,4	ING-INF/01	Comunicazioni Ottiche	9	C	Busacca Alessandro	ING-INF/01	CDR	RIC	
	2	3,4	ING-INF/01	Progettazione di sistemi elettronici digitali	9	C	Giaconia G. Costantino	ING-INF/01	CDI	P.A.	
					Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.	6	Art. 10				
					Prova finale	15	PF				
					57						

Tabella. Docenti coinvolti nel corso di studi L.M. in Ingegneria Elettronica e Fotonica per il manifesto dell'A.A. 2010-2011.

Si rammenta che nel 2011/2012 il CdS non era attivo.

L'analisi della qualificazione dei docenti è riportata nella tabella seguente. L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale adeguatezza dei docenti.

	Requisiti minimi	Situazione del Corso di Studi
Ruolo dei docenti	Nessuno	2 P.O., 4 P.A., 2 Ricercatori

Numero di docenti strutturati per anno	4 per anno	4 per il primo anno, 4 per il secondo
Numero di CFU con docenti dello stesso S.S.D. della disciplina	60 CFU	66 CFU
Percentuale di CFU di materie base e caratterizzante con docenti dello stesso S.S.D.	50 %	81.5%
Numero di docenti per anno con lo stesso S.S.D.	3/4 per anno	4 al primo anno, 4 al secondo

Tabella. Analisi della qualificazione dei docenti.

Dalla tabella si evidenzia che:

quasi tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo; i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti;

il requisito relativo alla copertura di almeno 60 CFU con docenti strutturati è abbondantemente soddisfatto.

Pertanto la qualificazione ex-ante dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente, in quanto gli insegnamenti sono coperti da personale docente di ruolo.

Si sottolinea inoltre che, soprattutto in funzione dell'accreditamento del Corso di Studio secondo le nuove norme emanate dal Ministero e dall'ANVUR, non persistono ancora degli insegnamenti che sono coperti da docenti di ruolo in altri settori scientifico-disciplinari.

Si è voluta effettuare anche un'analisi ex-post della qualificazione dei docenti, analizzando le risposte degli studenti alla domanda degli studenti "il docente espone gli argomenti in modo chiaro?". Quest'analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. I risultati sono evidenziati in Tabella, ove, opportunamente, sono stati omessi i nomi degli insegnamenti.

La Tabella evidenzia una media di 0,8 su un massimo di 1; il dato dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti. Si evidenzia solo una criticità di un insegnamento che si discosta in maniera evidente dalla media e si ritiene opportuno chiarire con gli studenti e con il docente la ragione di tale scostamento.

<b>IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?</b>						
<b>PER NIENTE</b>	<b>APPENA</b>	<b>POCO</b>	<b>ABBASTANZA</b>	<b>MOLTO</b>	<b>MOLTISSIMO</b>	<b>RISPOSTE NULLE</b>
25	12,5	25	37,5	0	0	0
0	0	20	40	40	0	0
0	0	33,33	0	66,67	0	0
0	0	0	33,33	66,67	0	0
0	0	0	0	66,67	33,33	0
0	0	0	33,33	66,67	0	0
0	0	0	66,67	33,33	0	0
0	0	0	66,67	33,33	0	0
0	0	0	0	50	50	0
0	0	100	0	0	0	0

Si è ulteriormente approfondita l'analisi ex-post attraverso una specifica analisi di soddisfazione effettuata dal Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica sui propri laureati. Infatti, il corso di laurea, anticipando un requisito del decreto di accreditamento, somministra, già da diversi anni, un questionario di soddisfazione a tutti i propri laureandi. La soddisfazione dei laureandi delle sessioni di laurea 2011-12 con riferimento alla professionalità della classe docente è ampiamente positivo con un 80% degli intervistati che considera Abbastanza positivo o Decisamente Positivo il gradimento sulla professionalità dei docenti.

## 17.C.2 Metodi di trasmissione della conoscenza, Materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature

L'analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, di materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature è stata condotta utilizzando:

5. Questionari della valutazione della didattica redatti on-line dagli studenti e relativi agli anni accademici 2010-2011, 2011/2012 e rielaborati dalla CPDS.
6. Questionari della valutazione della didattica predisposti, dai rappresentanti del CPDS per CdS, e somministrati in aula durante l'anno accademico 2011-2012.
7. Questionari predisposti e somministrati nelle aule, dai rappresentanti del CPDS, all'inizio dell'anno accademico 2012-2013 al fine rilevare il parere degli studenti **su corso di Studi, aule e attrezzature e servizi di supporto**. Tali questionari sono stati redatti in accordo con le indicazioni dell'ANVUR. Venivano somministrate direttamente nelle aule due diverse schede. La prima contenente più quesiti era rivolta agli studenti che l'anno precedente avevano frequentato più del 50 % delle lezioni mentre la seconda al resto degli studenti.
8. Questionari predisposti e somministrati ai laureandi. Tali questionari sono stati redatti in accordo con le indicazioni dell'ANVUR.

### 17.C.2.1 Metodi di trasmissione della conoscenza

L'adeguatezza dei metodi di trasmissione delle conoscenze sono stati valutati tramite i seguenti indici:

3. Indici globali del corso di studi
  - a. Soddisfazione dei laureandi relativamente al corso di studi
  - b. Soddisfazione media degli studenti relativamente ai diversi insegnamenti
4. Indici specifici dei singoli insegnamenti; soddisfazione media degli studenti relativamente ai singoli insegnamenti

L'analisi degli indici globali è riportata nella tabella seguente:

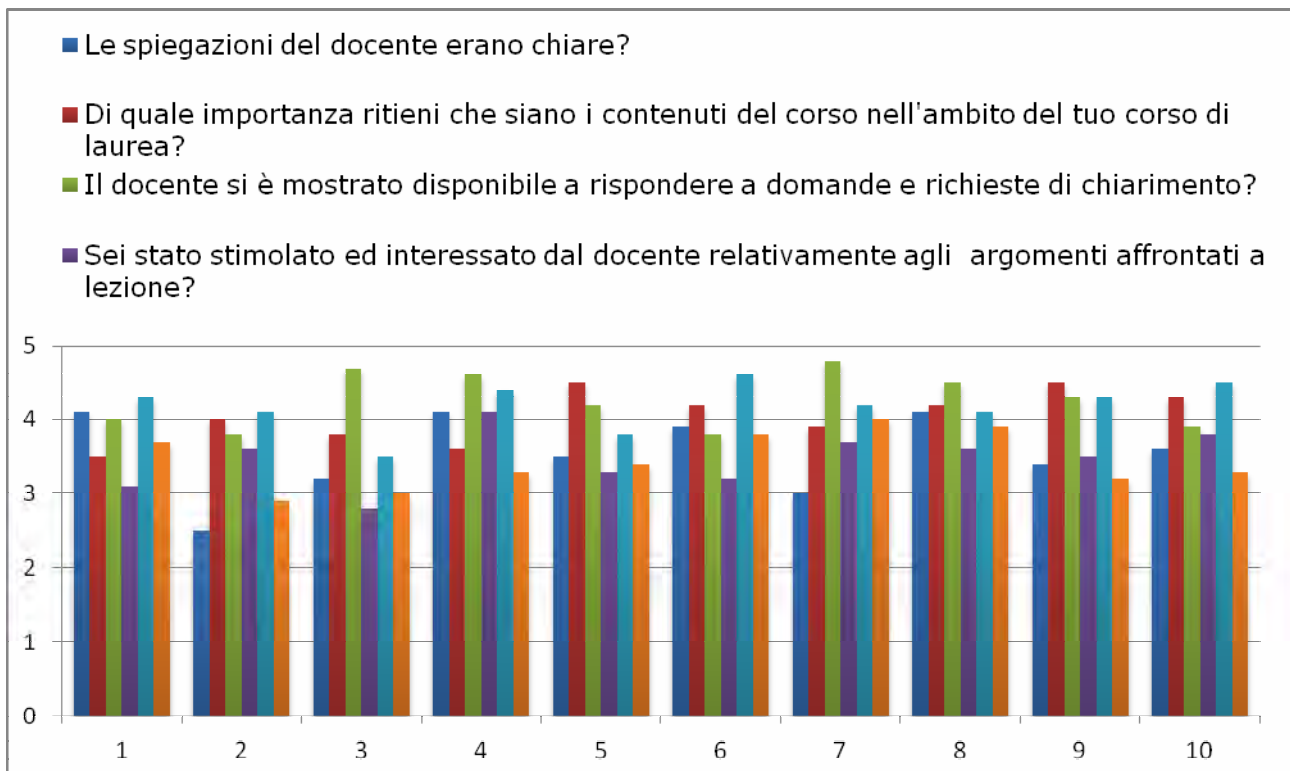
Indice	Metodo di valutazione	Dato rilevato
Soddisfazione dei laureandi relativamente al corso di studi	Rilevazione del parere dei laureandi in merito ai quesiti: “E' complessivamente soddisfatto/a del corso di studi?” “Il carico di studio degli insegnamenti è adeguato alla durata del corso di studio?”	Più del 70 % dei laureandi sono soddisfatti del corso di studi  Circa il 75% degli studenti reputa adeguato il carico degli insegnamenti alla durata del corso

		di studi
Soddisfazione media degli studenti relativamente ai diversi insegnamenti (a.a. 2011/2012)	Rilevazione del parere dei laureandi in merito ai quesiti:	Punteggio medio assegnato dagli studenti (da 1 molto negativo a 5 molto positivo)*
	“Il materiale didattico messo a disposizione (dispense e testi consigliati) è stato ben preparato ed appropriato ai fini del corso?”	3,5
	“Le spiegazioni del docente erano chiare?”	4,1
	“Il docente si è mostrato disponibile a rispondere a domande e richieste di chiarimento?”	4,3
	“Sei stato stimolato ed interessato dal docente relativamente agli argomenti affrontati a lezione?”	3,5
	“Come giudichi complessivamente la didattica del docente? “	4,2
	“Le esercitazioni sono state svolte in maniera chiara?”	3,5

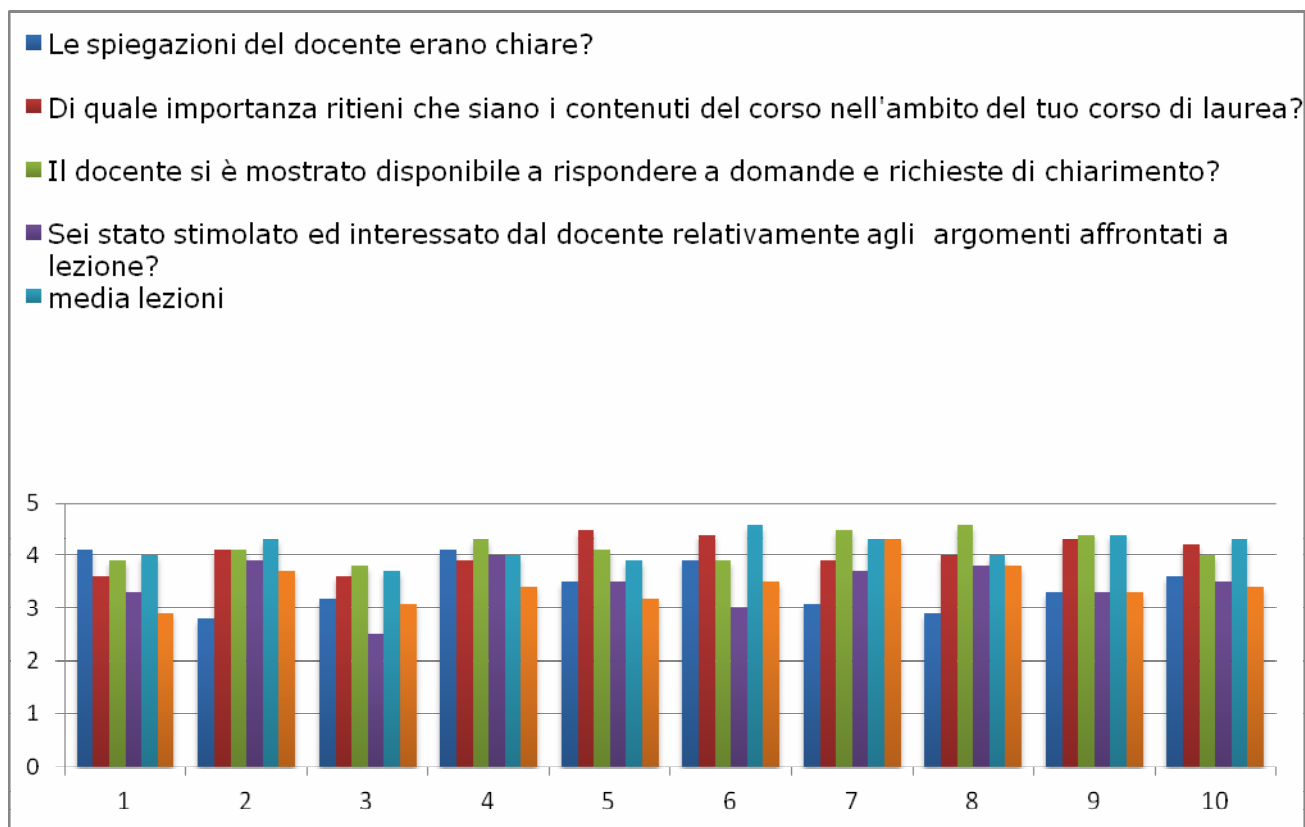
\* gli studenti potevano assegnare un punteggio da 1 a 5, il voto minimo pari a 1 esprime una valutazione molto negativa e il voto massimo pari a 5 esprime una valutazione molto positiva. Il voto pari a 3 viene quindi considerato come una valutazione intermedia.

L'analisi della soddisfazione degli studenti relativamente ai singoli corsi del primo e del secondo semestre è riportata nelle figure 1 e 2.:





**Figura 1.** Analisi delle schede di rilevazione della didattica per le materie del primo semestre dell'anno accademico 2010/2011 per singola disciplina (ogni disciplina è indicata con un numero). La “media lezioni” si riferisce alla media dei punteggi relativi a tutti i quesiti riguardanti le lezioni. La “media esercitazioni” si riferisce alla media dei punteggi relativi a tutti i quesiti riguardanti le esercitazioni. Gli studenti potevano assegnare un punteggio da 1 a 5, il voto minimo pari a 1 esprime una valutazione molto negativa e il voto massimo pari a 5 esprime una valutazione molto positiva. Il voto pari a 3 viene quindi considerato come una valutazione intermedia.



**Figura 2.** Analisi delle schede di rilevazione della didattica per le materie del secondo semestre dell'anno accademico 2010/2011 per singola disciplina (ogni disciplina è indicata con un numero). La “media lezioni” si riferisce alla media dei punteggi relativi a tutti i quesiti riguardanti le lezioni. La “media esercitazioni” si riferisce alla media dei punteggi relativi a tutti i quesiti riguardanti le esercitazioni. Gli studenti potevano assegnare un punteggio da 1 a 5, il voto minimo pari a 1 esprime una valutazione molto negativa e il voto massimo pari a 5 esprime una valutazione molto positiva. Il voto pari a 3 viene quindi considerato come una valutazione intermedia.

Come mostrato nelle Figure 1 e 2 gli studenti mostrano un'elevata soddisfazione per la maggior parte dei corsi. Si sottolinea comunque come per alcuni corsi vi siano degli aspetti da migliorare.

Dall'analisi del questionario sotto riportato, risulta evidente che il livello di soddisfazione è complessivamente molto alto, tranne che per una materia. Il 90% dei questionari dà un risultato positivo sia nell'AA 2010/2011 sia nel 2011/2012. Riteniamo utile che il CdS indaghi sulle possibili ragioni della mancata soddisfazione per una sola materia.

<b>SEI COMPLESSIVAMENTE SODDISFATTO DI COME E' STATO SVOLTO QUESTO INSEGNAMENTO?</b>						
<b>PER NIENTE</b>	<b>APPENA</b>	<b>POCO</b>	<b>ABBASTANZA</b>	<b>MOLTO</b>	<b>MOLTISSIMO</b>	<b>RISPOSTE NULLE</b>
0	0	16,67	0	16,67	66,67	0
0	0	0	20	60	20	0
0	0	0	33,33	66,67	0	0
0	0	0	33,33	66,67	0	0
0	0	0	0	66,67	33,33	0

0	0	33,33	33,33	33,33	0	0
0	0	0	66,67	33,33	0	0
0	0	0	66,67	0	33,33	0
0	0	0	0	0	100	0
0	0	100	0	0	0	0

Sul questionario relativo alla chiarezza del docente, è valido il discorso di cui sopra. Desideriamo sottolineare che la materia poco chiara è sempre la stessa che risulta a punteggio scarso sugli altri questionari. La percentuale di soddisfazione è del 96% nel 2011/2012.

<b>IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?</b>						
<b>PER NIENTE</b>	<b>APPENA</b>	<b>POCO</b>	<b>ABBASTANZA</b>	<b>MOLTO</b>	<b>MOLTISSIMO</b>	<b>RISPOSTE NULLE</b>
0	16,67	0	0	0	83,33	0
0	0	0	6,67	53,33	40	0
0	0	33,33	0	66,67	0	0
0	0	0	33,33	66,67	0	0
0	0	0	0	66,67	33,33	0
0	0	0	33,33	66,67	0	0
0	0	0	66,67	33,33	0	0
0	0	0	66,67	33,33	0	0
0	0	0	0	50	50	0
0	0	100	0	0	0	0

Risulta particolarmente interessante anche l'analisi sull'interesse verso le discipline e sul rispetto degli orari da parte dei docenti che risulta positiva nella quasi totalità (100% circa) dei questionari somministrati agli allievi nel 2010/2011 e nel 2011/2012. Cfr. le due tabelle successive:

<b>IL DOCENTE STIMOLA/MOTIVA L'INTERESSE VERSO LA DISCIPLINA?</b>						
<b>PER NIENTE</b>	<b>APPENA</b>	<b>POCO</b>	<b>ABBASTANZA</b>	<b>MOLTO</b>	<b>MOLTISSIMO</b>	<b>RISPOSTE NULLE</b>
0	16,67	0	0	16,67	66,67	0
0	0	0	33,33	33,33	33,33	0
0	0	33,33	33,33	33,33	0	0
0	0	0	33,33	33,33	33,33	0
0	0	0	0	33,33	66,67	0
0	0	0	0	66,67	33,33	0
0	0	0	100	0	0	0
0	0	0	66,67	0	33,33	0
0	0	0	0	0	100	0
0	0	0	100	0	0	0

**GLI ORARI DI SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE SONO STATI RISPETTATI?**

<b>PER NIENTE</b>	<b>APPENA</b>	<b>POCO</b>	<b>ABBASTANZA</b>	<b>MOLTO</b>	<b>MOLTISSIMO</b>	<b>RISPOSTE NULLE</b>
0	0	0	16,67	16,67	66,67	0
0	0	0	6,67	33,33	60	0
0	0	0	66,67	0	33,33	0
0	0	0	0	66,67	33,33	0
0	0	0	0	0	100	0
0	0	0	0	33,33	66,67	0
0	0	0	0	100	0	0
0	0	0	33,33	33,33	33,33	0
0	0	0	50	0	50	0
0	0	0	100	0	0	0

Il personale docente è, nel 90% dei casi reperibile nel 2010/2011 e nel 93% dei questionari del 2011/2012, come leggibile dal questionario successivo. Anche questo dato è particolarmente positivo per il CdS e si suggerisce di riprendere l'insegnamento fuori media per migliorare ulteriormente il CdS.

**IL PERSONALE DOCENTE E' EFFETTIVAMENTE REPERIBILE PER CHIARIMENTI E SPIEGAZIONI?**

<b>PER NIENTE</b>	<b>APPENA</b>	<b>POCO</b>	<b>ABBASTANZA</b>	<b>MOLTO</b>	<b>MOLTISSIMO</b>	<b>RISPOSTE NULLE</b>
0	0	0	16,67	16,67	66,67	0
0	0	0	0	20	80	0
0	0	0	66,67	0	33,33	0
0	0	0	0	100	0	0
0	0	0	0	33,33	66,67	0
0	33,33	33,33	0	33,33	0	0
0	0	0	66,67	33,33	0	0
0	0	0	66,67	33,33	0	0
0	0	0	0	0	100	0
0	0	0	0	0	100	0

Si è proceduto anche ad un'analisi ex-post degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari docenti ed in particolare delle domande: a) *il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento*; b) *le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento*; c) *il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati*?

I dati di cui sopra sono riportati in Tabella. Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

<b>IL MATERIALE DIDATTICO (INDICATO E FORNITO) E' ADEGUATO PER LO STUDIO DI QUESTO INSEGNAMENTO?</b>						
<b>PER NIENTE</b>	<b>APPENA</b>	<b>POCO</b>	<b>ABBASTANZA</b>	<b>MOLTO</b>	<b>MOLTISSIMO</b>	<b>RISPOSTE NULLE</b>
25	12,5	25	25	0	12,5	0
0	0	20	40	20	20	0
0	0	0	66,67	0	33,33	0
33,33	33,33	0	33,33	0	0	0
0	0	0	66,67	0	33,33	0
66,67	0	0	33,33	0	0	0
0	33,33	33,33	33,33	0	0	0
0	0	0	66,67	33,33	0	0
0	0	0	50	50	0	0
0	100	0	0	0	0	0

<b>LE ATTIVITÀ DIDATTICHE INTEGRATIVE (ESERCITAZIONI, LABORATORI, SEMINARI, ECC,) SONO UTILI AI FINI DELL'APPRENDIMENTO? (SE NON SONO PREVISTE ATTIVITÀ INTEGRATIVE, RISPONDERE NON PREVISTE)</b>							
<b>PER NIENTE</b>	<b>APPENA</b>	<b>POCO</b>	<b>ABBASTANZA</b>	<b>MOLTO</b>	<b>MOLTISSIMO</b>	<b>RISPOSTE NON PREVISTE</b>	<b>RISPOSTE NULLE</b>
12,5	12,5	12,5	25	12,5	0	25	0
0	0	0	0	60	40	0	0
0	0	0	66,67	0	0	33,33	0
0	0	0	0	100	0	0	0
0	0	0	0	0	100	0	0
0	0	0	33,33	33,33	33,33	0	0
0	0	0	33,33	33,33	33,33	0	0
0	0	0	33,33	0	33,33	33,33	0
0	0	0	0	0	100	0	0
0	0	0	0	0	0	100	0

<b>IL CARICO DI STUDIO RICHIESTO DA QUESTO INSEGNAMENTO E' ECCESSIVO RISPETTO AI CREDITI ASSEGNATI?</b>						
<b>PER NIENTE</b>	<b>APPENA</b>	<b>POCO</b>	<b>ABBASTANZA</b>	<b>MOLTO</b>	<b>MOLTISSIMO</b>	<b>RISPOSTE NULLE</b>

12,5	25	50	0	12,5	0	0
40	0	20	20	0	20	0
33,33	33,33	0	33,33	0	0	0
66,67	0	33,33	0	0	0	0
0	33,33	33,33	0	33,33	0	0
0	0	33,33	66,67	0	0	0
0	33,33	33,33	0	33,33	0	0
33,33	0	33,33	33,33	0	0	0
50	50	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0

Carico di studio ed attività didattiche integrative sono valutate in maniera assolutamente positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,75 e 0,97 per il 2010/2011, mentre per il 2011/2012 le medie sono dello 0.75 e 0.85). Inoltre, quasi tutti gli insegnamenti, tranne qualche eccezione, riportano valori molto elevati di soddisfazione per questi criteri.

La valutazione complessiva del materiale didattico da parte degli studenti è invece più critica nel 2010/2011 sebbene ancora sufficiente in quanto l'indicatore è superiore a 0,61. Su questo punto, si registra però un grado di soddisfazione pari al 90% nel 2011/2012. Il dato quindi è migliorativo rispetto all'AA precedente. Forse, per talune discipline, sarebbe necessario che il docente condivida le proprie fonti.

### 17.C.2.2 Aule

I risultati dell'analisi delle aule è mostrata nella tabella seguente.

Anno	Informazioni sull'aula	Numero di studenti presenti*	Valutazione degli studenti**	Valutazione dei laureandi***	Note del CPDS
Primo	Aula U150, Edificio 9 Primo Piano, 49 posti	25	La maggior parte degli studenti ritiene che l'aula risulti adeguata (punteggio medio 4,2).	Quasi il 90% dei laureandi considera le aule adeguate.	Le lezioni vengono erogate in aule con capienza adeguata. Viene utilizzata la stessa aula per le lezioni di ogni anno. Durante i sopralluoghi si è rilevato come gli studenti vedono, sentono e trovano posto. Si segnalano però, anche in accordo con quanto rilevato dagli studenti, talvolta delle carenze nella pulizia delle aule.
Secondo	Aula U180, Edificio 9 Primo Piano, 30 posti	15	La maggior parte degli studenti ritiene che l'aula risulti adeguata (punteggio medio 4,8).		

**Tabella** Analisi delle aule.

\* Massimo numero di studenti presenti in aula durante le attività di ricognizione della qualità della didattica condotte in aula nell'anno accademico 2010-2011 e 2011/2012.

\*\* Punteggio medio ottenuto dalle risposte degli studenti "Le aule in cui si sono svolte le lezioni risultano adeguate (si vede, se sente, si trova posto)". Risposte possibili: 1 Decisamente no, 2 Più no che si, 3 Più si che no, 4 Decisamente si.

\*\*\* Risposte dei laureandi al quesito: "Qual è il suo giudizio sulle aule in cui si sono svolte le lezioni e le esercitazioni?". Risposte possibili: "Sempre o quasi sempre adeguate", "Spesso adeguate", "Raramente adeguate", "Mai adeguate".

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale adeguatezza delle aule. Si segnala però l'esigenza di una migliore manutenzione delle stesse.

### 17.C.2.3 Materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature

I risultati dell'analisi è mostrata nella tabella seguente.

	Valutazione degli studenti	Valutazione dei laureandi**	Note del CPDS
Attrezzature didattiche	Poco più del 50% degli studenti ritiene che le attrezzature didattiche risultino adeguate (punteggio medio 3,5).*	Le attrezzature informatiche sono considerate adeguate dalla quasi totalità dei laureandi.	Durante i sopralluoghi si è rilevato come le attrezzature didattiche (proiettori e lavagne) risultino generalmente adeguate.
Biblioteche	Quasi il 90 % degli studenti ritiene che le biblioteche risultino adeguate (punteggio medio 4,5).*	Tutti gli studenti ritengono le biblioteche adeguate.	Le biblioteche a disposizione degli studenti ubicate nell'edificio 9 risultano adeguate, offrono un ampio orario di apertura e sono molto frequentate e apprezzate dagli studenti.
Laboratori	Più del 50 % degli studenti ritiene che i laboratori non siano adeguati (punteggio medio 2,2).*	La maggioranza dei laureandi ritiene i laboratori non sempre adeguati.	Il manifesto degli studi prevede un numero limitato di laboratori.
Aule Studio	Poco più del 50 % degli studenti ritiene che le aule studio risultino adeguate (punteggio medio 3,5).*	Dato non valutato	Ad oggi le aule studio sono adeguate e molto frequentate dagli studenti. Un prolungamento dell'orario di apertura delle stesse oltre le 17, come richiesto dagli studenti, non è oggi compatibile con l'orario del servizio di portineria e con le esigenze di sicurezza.

**Tabella** Analisi delle attrezzature didattiche, dei laboratori e delle aule studio.

\* Punteggio medio ottenuto dalle risposte degli studenti al quesito: "Sono risultati adeguati: aule studio, biblioteche, laboratori, attrezzature per la didattica.". Risposte possibili: 1 Decisamente no, 2 Più no che si, 3 Più si che no, 4 Decisamente si.

\*\* Dati rilevati dall'analisi delle risposte dei laureandi

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti e della customer satisfaction dei laureandi.

**LE AULE IN CUI SI SVOLGONO LE LEZIONI DELL'INSEGNAMENTO SONO ADEGUATE(SI VEDE, SI SENTE, SI TROVA POSTO)?**



<b>PER NIENTE</b>	<b>APPENA</b>	<b>POCO</b>	<b>ABBASTANZA</b>	<b>MOLTO</b>	<b>MOLTISSIMO</b>	<b>RISPOSTE NULLE</b>
0	0	12,5	25	50	12,5	0
0	0	20	60	0	20	0
0	0	33,33	66,67	0	0	0
0	0	33,33	33,33	33,33	0	0
0	0	0	33,33	33,33	33,33	0
0	0	0	0	66,67	33,33	0
0	0	0	66,67	33,33	0	0
0	0	0	100	0	0	0
0	0	0	50	50	0	0
0	0	0	100	0	0	0

**I LOCALI E LE ATTREZZATURE PER LE ATTIVITA' DIDATTICHE INTEGRATIVE (ESERCITAZIONI, LABORATORI, SEMINARI, ECC...) SONO ADEGUATI? (SE NON SONO PREVISTE ATTIVITA' DIDATTICHE INTEGRATIVE, RISPONDERE ("NON PREVISTE"))**

<b>PER NIENTE</b>	<b>APPENA</b>	<b>POCO</b>	<b>ABBASTANZA</b>	<b>MOLTO</b>	<b>MOLTISSIMO</b>	<b>RISPOSTE NON PREVISTE</b>	<b>RISPOSTE NULLE</b>
25	12,5	12,5	12,5	12,5	0	25	0
0	0	0	0	60	40	0	0
0	0	0	66,67	0	0	33,33	0
0	0	0	0	100	0	0	0
0	0	0	0	0	100	0	0
0	0	33,33	33,33	0	33,33	0	0
0	0	0	33,33	33,33	33,33	0	0
0	0	0	33,33	0	66,67	0	0
0	50	0	0	0	50	0	0
0	0	0	100	0	0	0	0

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti è complessivamente molto buona sia nel 2010/2011, sia nel 2011/2012 (media di 0,9 e 0,93 per i due anni), mentre quella sulle attrezzature è decisamente positiva per i due anni accademici (media 0,86 e 0,74). L'analisi di customer satisfaction entra un po' più nel merito del dato e rileva che il giudizio su biblioteche e postazioni informatiche è mediamente più positivo di quello su aule e sulle attrezzature di supporto alle attività didattiche.

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale adeguatezza delle biblioteche, delle attrezzature e delle aule studio. Si segnala però l'esigenza di una maggiore manutenzione delle attrezzature e probabilmente una riflessione sull'opportunità di prevedere un maggiore numero di laboratori.

## 17.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi

### 17.D.1. Analisi

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita ex-ante attraverso le schede di trasparenza ed ex-post attraverso l'analisi di satisfaction dei laureandi.

L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. In particolare è stato valutato se:

- *accertamento di conoscenza e comprensione (A)*; presenza dell'esame orale o scritto;
- *accertamento di saper fare (B)*; presenza di esame scritto, progetto, caso studio;
- *accertamento autonomia di giudizio (C)*; presenza di esame orale, progetto, caso studio.
- *Accertamento capacità comunicative (D)*; presenza di esame orale, presentazioni di progetto/caso studio.
- *capacità di apprendimento (E)*; presenza di esame orale/scritto.

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E.

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Fisica dei materiali per l'elettronica	Si Esame orale	Non necessario in quanto materia di base	Si Esame orale	Si Esame orale,	Si Esame orale
Fotonica	Si Esame orale	Non necessario	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Microonde	Si Esame orale	Si Progetto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Microtecnologie	Si Esame orale, Esame scritto	Si Esame scritto, Progetto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Elettronica delle telecomunicazioni	Si Esame orale	Si Progetto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Inglese	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Elettronica delle Microonde	Si Esame orale	Si Progetto	Si Esame orale, Progetto	Si Esame orale, Presentazione di un progetto	Si Esame orale

Dispositivi ad Eterostruttura	Si Esame orale	Non necessario	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Comunicazioni Ottiche	Si Esame orale	Si Esame scritto, Discussione di casi	Si Elaborazione caso di gruppo, Esame orale	Si Presentazione casi, Esame orale	Si Presentazione casi, esame orale
Progettazione di Sistemi Elettronici Digitali	Si Esame orale	Si Esame orale, Progetto	Si Progetto	Si Esame orale, Presentazione di un progetto	Si Esame orale

- Analisi ex-ante delle metodologie di accertamento della conoscenza

Dall'analisi della Tabella si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi.

Dall'analisi ex-post della satisfaction dei laureandi, attraverso una prima richiesta esplicita sulla soddisfazione rispetto all'organizzazione degli esami (appelli, orari, informazioni, prenotazioni...) e una seconda richiesta sull'effettiva corretta valutazione della preparazione anche rispetto al riscontro sulla valutazione conseguita, si è evidenziato come oltre il 90% degli studenti si siano ritenuti (in entrambi i casi) decisamente soddisfatti e abbastanza soddisfatti. Da questa valutazione si evidenzia come gli studenti siano abbastanza soddisfatti di come siano svolti gli esami e ritengono che l'esame sia stato svolto in maniera da valutare la loro effettiva preparazione.

Il questionario relativo alla chiarezza sulle modalità d'esame è di seguito riportato:

<b>LE MODALITÀ DELL'ESAME SONO STATE DEFINITE IN MODO CHIARO?</b>						
<b>PER NIENTE</b>	<b>APPENA</b>	<b>POCO</b>	<b>ABBASTANZA</b>	<b>MOLTO</b>	<b>MOLTISSIMO</b>	<b>RISPOSTE NULLE</b>
0	0	0	16,67	16,67	66,67	0
0	0	0	13,33	40	46,67	0
0	0	0	33,33	33,33	33,33	0
0	0	0	33,33	33,33	33,33	0
0	0	0	0	33,33	66,67	0
0	0	0	0	33,33	66,67	0
0	0	0	66,67	33,33	0	0
0	0	0	100	0	0	0
0	0	0	0	0	100	0
100	0	0	0	0	0	0

Circa il 100% degli studenti ritiene le modalità d'esame ben chiarite nei due anni accademici 2010/2011 e 2011/2012. Nel 2010/2011 c'è una materia che ha risultato negativo.

Il questionario compilato dagli studenti sull'organizzazione complessiva degli esami è riportato nella tabella seguente e dimostra un giudizio positivo sull'80% circa di questionari per i due anni accademici presi in considerazione:

**L'ORGANIZZAZIONE COMPLESSIVA (ORARIO, ESAMI, INTERMEDI E FINALI) DEGLI INSEGNAMENTI UFFICIALMENTE PREVISTI NEL PERIODO DI RIFERIMENTO (BIMESTRE, TRIMESTRE, SEMESTRE, ECC.) E' ACCETTABILE?**

PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE
50	0	16,67	33,33	0	0	0
0	13,33	0	40	40	6,67	0
33,33	0	33,33	0	33,33	0	0
0	0	0	66,67	33,33	0	0
0	0	0	100	0	0	0
33,33	0	0	33,33	0	33,33	0
0	0	0	66,67	33,33	0	0
0	0	0	66,67	0	33,33	0
0	0	0	50	0	50	0
0	0	0	100	0	0	0

- Analisi ex-post

Dalla tabella successiva, risulta di tutta evidenza che tutti gli studenti sono particolarmente interessati alle materie che hanno seguito. I contenuti sono di gradimento da parte degli allievi (per il 97% dei questionari sui due anni accademici 2010/2011 e 2011/2012) a prescindere da come il corso sia stato svolto.

**SEI INTERESSATO AGLI ARGOMENTI DI QUESTO INSEGNAMENTO ?**

PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE
0	0	16,67	0	16,67	66,67	0
0	0	6,67	40	40	13,33	0
0	0	0	33,33	33,33	33,33	0
0	0	0	33,33	33,33	33,33	0
0	0	0	0	66,67	33,33	0
0	0	0	0	0	100	0
0	0	0	33,33	66,67	0	0
0	0	0	33,33	33,33	33,33	0
0	0	0	0	0	100	0
0	0	0	0	0	100	0

**17.D.1. Proposte**

Le modalità d'esame sono state chiarite in maniera molto buona, tranne per una sola materia. E' evidente gli studenti sono particolarmente soddisfatti.

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia un reale efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messa in campo dal Corso di Laurea. Un paio di materie sono fuori media e sarebbe il caso di riprendere i docenti interessati, al

fine di capire le motivazioni di questo risultato poco soddisfacente. Si suggerisce di proseguire sulla strada del monitoraggio già intrapresa al fine di continuare a migliorare la soddisfazione degli studenti.

### **17.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

I questionari sono un elemento necessario del sistema di valutazione interna della qualità: infatti, per i docenti, costituiscono uno strumento complementare agli altri tipi di contatti con i propri studenti, fornendo informazioni utili ad innescare processi di miglioramento della didattica, secondo il punto di vista degli studenti stessi.

L'asimmetria informativa tipica di questi sistemi di rilevazione e la naturale differenziazione negli esiti, in relazione alla Facoltà ed alla materia (insegnamenti obbligatori vs a scelta, materie di base vs specialistiche), producono effetti rimarchevoli tanto in positivo quanto in negativo: tali effetti tuttavia appaiono depotenziati, quando i questionari siano prevalentemente utilizzati nel sistema di autovalutazione della didattica, in confronti interni ai Corsi di studio ed alle Facoltà, eventualmente tra gruppi di materie simili.

Le medesime caratteristiche ingenerano invece distorsioni, se si sceglie il piano di paragone più ampio dell'Ateneo, mentre l'impiego degli esiti per ripartire risorse o incentivi, fatti salvi gli incentivi simbolici, come lettere di encomio e via dicendo, potrebbe favorire comportamenti opportunistici o anche solo il mero sospetto di una loro eventualità.

Certamente, l'uso dei risultati dei questionari per migliorare i processi didattici e la pubblicizzazione di questo uso, insieme alla pubblicazione dei risultati sintetici dei medesimi, favoriscono una partecipazione più consapevole da parte degli studenti alla compilazione del questionario, responsabilizzando al contempo i docenti.

Si ritiene che:

- 1) venga indicata in relazione didattica di Facoltà come sia organizzata e come si sia svolta la rilevazione e, nel caso le percentuali di copertura risultino inferiori alla media di Ateneo, indicare quali provvedimenti si intendano prendere;
- 2) venga indicata in relazione didattica di facoltà ed eventuali riesami dei corsi di studio come si intendano utilizzare gli esiti dei questionari, e come e con quali risultati gli stessi siano stati usati negli anni precedenti, soprattutto nei casi si confermino nel tempo aspetti critici (ossia, cosa si sia cambiato nella didattica e/o nella organizzazione dei servizi); ad esempio: sono opportune considerazioni quando risultino molti insegnamenti con pochi studenti in classe, rispetto ai potenziali frequentanti;
- 3) venga indicato come la facoltà/il CdS pubblicizzi l'uso che fa dei questionari stessi (link dalla home page della facoltà, link dalla pagina dei corsi di studio);
- 4) venga previsto che gli esiti dei questionari siano discussi in Commissione didattica di Facoltà e in gruppi di ambiti disciplinari omogenei, nonché nei Consigli di Corsi di Studio, con le opportune cautele per la tutela della riservatezza dei singoli.

Un ulteriore impiego dei questionari è raccomandato quando comportamenti negativi o grave insoddisfazione risultino segnalati da una percentuale molto elevata di studenti.

Preside e Presidente di Corso di Studio dovrebbero essere tenuti ad intervenire, chiedendo al docente una relazione scritta, nella quale esponga le proprie motivazioni e/o punti di vista. Tale relazione rimane agli atti ed è inviata in copia ad opportuni uffici che assicurino la qualità e che la terranno a disposizione degli organi accademici per eventuali richieste di approfondimento.

Per quanto riguarda la puntualità e presenza in aula, è obbligatorio procedere nella direzione indicata, quando da un numero superiore alla metà (51%) dei questionari risulti che il docente non abbia tenuto tutte o la maggior parte delle lezioni dell'insegnamento o quando da un numero superiore alla metà (51%) dei questionari risulti che non abbia rispettato gli orari previsti.

Per quanto riguarda la soddisfazione complessiva sull'insegnamento, dovrebbe essere obbligatorio procedere in modo analogo nei confronti dei docenti i cui questionari abbiano registrato una percentuale di risposte negative superiore al doppio della percentuale media di facoltà (per i questionari relativi agli insegnamenti del primo anno, una percentuale di risposte negative superiore del 66% alla percentuale media di facoltà).

In entrambi i casi, se il docente è a contratto, dopo due anni non gli dovrebbe essere rinnovato il contratto.

**Relazione Commissione Paritetica Docenti Studenti - Facoltà di Ingegneria:  
18 - Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare – Classe LM30**

**18.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo.**

**ANALISI:**

La rilevanza crescente del settore energetico nell'economia nazionale, europea e mondiale, la sempre maggiore attenzione posta nei riguardi dell'impiego razionale delle risorse energetiche convenzionali e rinnovabili, e il costante obiettivo di promuovere impianti e tecnologie per lo sviluppo sostenibile che limitino l'impatto sull'ambiente, consentono di continuare a pensare con ottimismo alla entità numerica e alla qualità degli sbocchi occupazionali offerti dal corso di laurea magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare.

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare ha come obiettivo la formazione di laureati Ingegneri specialisti aventi competenze nei campi della progettazione, pianificazione e gestione di sistemi per la trasformazione dell'energia in tutte le sue forme, sia da fonti fossili che nucleari e rinnovabili. Il laureato magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare possiede inoltre competenze e strumenti conoscitivi sulle applicazioni delle radiazioni ionizzanti in ambito industriale e medico. Infine, egli ha specifiche competenze sulle problematiche dell'affidabilità, della sicurezza e dell'analisi di rischio degli impianti energetici.

Il corso di studi seguito consente al laureato magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare di acquisire:

- 1) la conoscenza approfondita degli aspetti teorici del calcolo, della fisica e delle altre scienze di base, compresi i metodi numerici per l'ingegneria, nonché la capacità di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere problemi complessi, inclusi quelli che richiedono un approccio interdisciplinare;
- 2) la capacità di applicare gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, con particolare riferimento a quelli che riguardano l'Ingegneria Energetica e Nucleare;
- 3) la capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- 4) la capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità.

Il laureato magistrale è inoltre dotato di adeguate capacità trasversali e di contesto, incluse quelle linguistiche, e avrà sufficienti conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale.

L'attuale Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare è il risultato di un articolato processo iniziato nell'A.A. 2003-2004, quando furono istituiti il Corso di Laurea in Ingegneria Energetica della Classe 10 - Lauree in Ingegneria Industriale ed il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Energetica della Classe 33/S - Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Energetica e Nucleare secondo l'ordinamento del D.M. 509/1999. Il Corso di Laurea in Ingegneria Energetica fu attivato nello stesso A.A., mentre il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Energetica fu attivato nell'A.A. 2007-2008.

Nell'A.A. 2008-2009 è stato istituito ed attivato il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Energetica e Nucleare (classe delle Lauree Specialistiche 33/S - Ingegneria Energetica e Nucleare secondo l'ordinamento del D.M. 509/1999), nel quale confluirono le proposte formative dei due preesistenti Corsi di Laurea Specialistici in Ingegneria Energetica e in Ingegneria della Sicurezza e delle Tecnologie Nucleari.

A partire dall'A.A. 2009-2010 e con riferimento al D.M. 270/2004 sono stati istituiti ed attivati il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia (classe L-9 - Ingegneria Industriale) e il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare della LM-30 della Classe delle Lauree Magistrali in Ingegneria Energetica e Nucleare. Nel corso di primo livello sono confluite le offerte formative dei preesistenti Corsi di Laurea in Ingegneria Energetica in Ingegneria Elettrica.

Nel corrente A.A. sono attivi, accanto al Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia (triennale), i due Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare e in Ingegneria Elettrica, che costituiscono entrambi il naturale proseguimento per gli studi dal predetto corso triennale.

Negli ultimi anni il numero di domande di iscrizione al Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia si è accresciuto notevolmente risultando infine nettamente superiore al numero massimo di iscritti consentiti. In particolare nell'ultimo A.A. 2012-2013 il numero degli iscritti è risultato pari a 145. Nello stesso periodo è cresciuto con regolarità anche il numero di domande di iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare; per l'A.A. 2012-2013 sono oltre 35 gli studenti che hanno sostenuto i colloqui di verifica dei requisiti di ammissione.

Come confermato negli incontri avuti con le organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, durante i quali i principali portatori di interesse, quali Italtel SpA, Ordine degli Ingegneri di Palermo, Ordine degli Architetti di Agrigento, ARPA Sicilia, Camera di Commercio di Palermo, Confindustria (Provincia di Agrigento), Confindustria (Provincia di Palermo), durante i quali le competenze del laureato magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare, oltre che congrue con la legislazione vigente, sono state ritenute di elevato profilo culturale e pienamente rispondenti alle esigenze professionali e socio-economiche del territorio, gli sbocchi occupazionali offerti dal corso di laurea magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare riguardano l'inserimento:

- presso aziende istituzionali e private che si occupano della fornitura di servizi energetici completi, non limitati alla fornitura di energia elettrica ma anche di gas, calore, servicing (anche finanziario) nonché di impianti "chiavi in mano";
- presso la pubblica amministrazione;
- presso un numero grandissimo di aziende produttrici (piccole, medie e grandi) che operano nel settore dell'energia e dei componenti di impianti energetici;
- presso centri di ricerca industriale.

La valenza della laurea magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare è ulteriormente validata dai risultati dell'analisi STELLA sugli sbocchi occupazionali dei laureati nel 2010 presso l'Università degli Studi di Palermo, da cui risulta (Fig. 1) che a un anno dalla laurea il 100% dei laureati magistrali in Ingegneria Energetica e Nucleare lavora, percependo inoltre uno stipendio compreso tra i 1.000 e 1.500 € al mese.



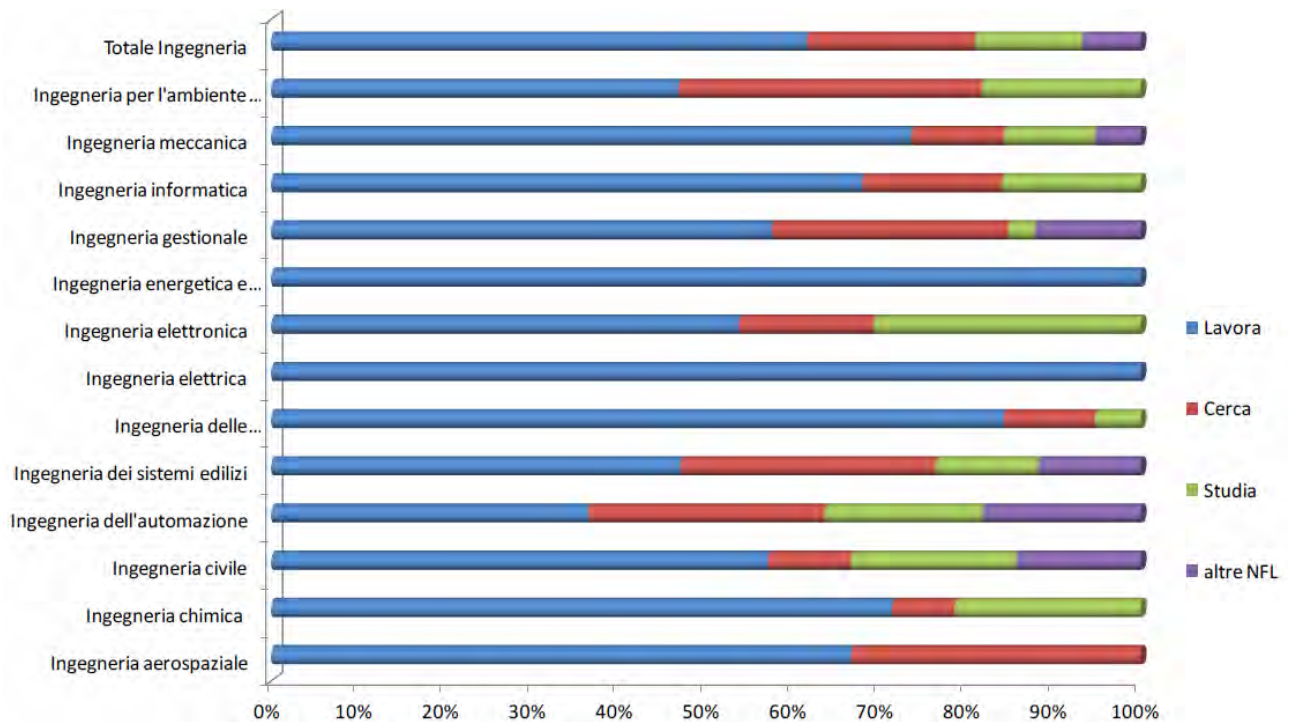


Fig.1. Percentuale dei laureati magistrali in Ingegneria Energetica e Nucleare che lavorano, ad un anno dal conseguimento della laurea.

### PROPOSTE:

Sulla base dell'analisi condotta, si ritiene che le funzioni e competenze acquisite dal laureato magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare siano ancora coerenti con quelle richieste dalle prospettive occupazionali e professionali.

E' opportuno che venga mantenuto vivo il collegamento con le organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, la cui consultazione in merito all'eventuale aggiornamento delle funzioni e competenze del laureato magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare, dovrebbe divenire uno strumento formalmente istituzionalizzato e impiegato con cadenza annuale.

In particolare, poichè l'ultima consultazione con le organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni risale ad alcuni anni orsono, si suggerisce di interpellare nuovamente i portatori di interesse verso la figura del laureato magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare.

Infine, si raccomanda per il prossimo futuro di limitare – compatibilmente con gli ordinamenti vigenti – le modifiche dei manifesti degli studi e dell'organizzazione generale dei corsi. Tali modifiche sono state numerose e frequenti negli ultimi anni, sotto la pressione dei continui mutamenti del quadro normativo nazionale riguardante l'Università, ma va riconosciuto che, se eccessive, esse creano disorientamento fra gli studenti e rendono impossibile una valutazione obiettiva delle performances del sistema a regime.

**18.B. Analisi e proposte sull'efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

**ANALISI:**

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto a una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD ed espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è stata volta a valutare:

- a) la coerenza tra le attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati dal Corso di Laurea;
- b) la coerenza tra le attività formative e gli specifici obiettivi formativi di ogni insegnamento.

La costante attenzione rivolta alla coerenza tra le attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati dal Corso di Laurea è attestata dalle modifiche, nel seguito riportate, che i manifesti degli studi hanno subito al solo fine di strutturare in modo sempre migliore e più funzionale il percorso formativo del laureato magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare.

• Materie caratterizzanti e affini presenti nel manifesto degli studi dell'A.A. 2009-2010

- *Curriculum Energetica: 1° Anno*

Metodi matematici-Calcolo numerico (c.i.) - 9 CFU

Energetica dei processi - 9 CFU

Termofluidodinamica numerica - 9 CFU

Tecnica del freddo - 9 CFU

Macchine e sistemi energetici - 9 CFU

Tecnologia del petrolio-Impianti chimici e petrolchimici (c.i.) - 12 CFU

- *Curriculum Energetica: 2° Anno*

Progettazione di impianti energetici - 9 CFU

Ingegneria degli impianti nucleari a fissione e a fusione (c.i.) - 12 CFU

Dinamica e sicurezza degli impianti energetici - 6 CFU

Modelli per l'ambiente - 6 CFU

Tecnologia dell'idrogeno e pile a combustibile - 6 CFU

- *Curriculum Nucleare: 1° Anno*

Metodi matematici-Calcolo numerico (c.i.) - 9 CFU

Energetica dei processi - 9 CFU

Termofluidodinamica numerica - 9 CFU

Teoria del reattore nucleare con laboratorio - 9 CFU

Macchine e sistemi energetici - 9 CFU

Effetti dell'irraggiamento sui materiali con laboratorio (c.i.) 6 CFU

Impianti chimici e petrolchimici - 6 CFU

- *Curriculum Nucleare: 2° Anno*

Laboratorio di misure nucleari e dosimetria (c.i.) - 12 CFU

Ingegneria degli impianti nucleari a fissione ed a fusione (c.i.) - 12 CFU

Dinamica e sicurezza degli impianti energetici - 9 CFU

Tecniche Monte Carlo per l'Ingegneria - 6 CFU

• Materie caratterizzanti e affini presenti nel manifesto degli studi dell'A.A. 2010-2011

- *Curriculum Energetica e curriculum Nucleare: 1° Anno*

Metodi matematici e calcolo numerico - 6 CFU

Energetica dei processi - 9 CFU

Macchine e sistemi energetici - 9 CFU

- Ingegneria degli impianti nucleari a fissione e a fusione (c.i.) - 12 CFU
- Misure termofluidodinamiche - 6 CFU
- Laboratorio di misure nucleari - 6 CFU
- *Curriculum Energetica: 2° Anno*
- Progettazione di impianti energetici-Tecnica del freddo (c.i.) - 12 CFU
- Tecnologia del petrolio e prodotti petroliferi - 6 CFU
- Termofluidodinamica numerica - 9 CFU
- Dinamica e sicurezza degli impianti energetici - 9 CFU
- Sistemi solari termici e fotovoltaici-Tecnologia dell'idrogeno e pile a combustibile (c.i.) - 12 CFU
- *Curriculum Nucleare: 2° Anno*
- Progettazione di impianti energetici-Tecnica del freddo (c.i.) - 12 CFU
- Tecnologia del petrolio e prodotti petroliferi - 6 CFU
- Termofluidodinamica numerica - 9 CFU
- Dinamica e sicurezza degli impianti energetici - 9 CFU
- Teoria del reattore nucleare-Dosimetria ed effetti delle radiazioni sui materiali (c.i.) - 12 CFU
- Materie caratterizzanti e affini presenti nel manifesto degli studi dell'A.A. 2011-2012
- *1° Anno*
- Metodi numerici per l'ingegneria - 6 CFU
- Ingegneria degli impianti nucleari a fissione e a fusione (c.i.) - 12 CFU
- Sistemi elettrici di produzione e trasmissione - 9 CFU
- Energetica delle macchine e dei processi - 9 CFU
- Radioprotezione - 6 CFU
- Impianti tecnici - 6 CFU
- *2° Anno*
- Dinamica e sicurezza degli impianti energetici - 9 CFU
- Termofluidodinamica numerica - 9 CFU
- Progettazione di impianti energetici-Tecnica del freddo (c.i.) - 12 CFU
- *Materie opzionali - 1° Gruppo*
- Metodi nucleari per l'industria e l'ambiente - 6 CFU
- Impatto ambientale di impianti energetici - 6 CFU
- Progettazione di sistemi solari termici e fotovoltaici - 6 CFU
- Teoria del reattore nucleare-Tecnica Montecarlo (c.i.) - 6 CFU
- *Materie opzionali - 2° Gruppo*
- Impianti di irraggiamento - 6 CFU
- Laboratorio di misure termofluidodinamiche - 6 CFU
- Termofisica dell'edificio - 6 CFU
- Tecnologia dell'idrogeno e pile a combustibile - 6 CFU

Nel seguito si riportano le descrizioni sintetiche dei contenuti degli insegnamenti obbligatori per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare:

- *Dinamica e sicurezza degli impianti energetici*  
Il corso affronta lo studio del modello tridimensionale del trasporto neutronico in condizioni dinamiche e le semplificazioni necessarie che consentono di passare da questo alle formulazioni multigruppo ed, infine, alle equazioni del reattore nucleare puntiforme, relativo a neutroni monoenergetici e con un sol gruppo di precursori, nonché alla loro forma linearizzata, valida per piccole variazioni della reattività e delle altre grandezze che governano il funzionamento dinamico dei reattori.
- *Effetti dell'irraggiamento sui materiali con laboratorio*  
Obiettivo del corso è approfondire alcune tematiche inerenti gli effetti delle radiazioni ionizzanti sui materiali e la stima della dose mediante gli opportuni sistemi dosimetrici. Inoltre, vengono forniti gli strumenti e modelli utili per la valutazione dell'irraggiamento e dei principali

parametri di un impianto di irraggiamento per poter effettuare una corretta scelta tipologica dell'impianto di irraggiamento in relazione agli effetti finali desiderati.

- *Energetica dei processi*

L'Energetica in senso lato studia i processi legati all'uso dell'energia che consentono le attività produttive e la possibilità di vivere con un adeguato comfort e si occupa dello sviluppo delle tecnologie correlate ai processi energetici e della programmazione energetica. Il corso si caratterizza per un coerente ed accurato approfondimento di quello di Energetica che gli allievi hanno seguito per la laurea di primo livello.

Dall'A.A. 2011-2012 l'insegnamento ha assunto la denominazione di "*Energetica delle macchine e dei processi*" e si è arricchito di contenuti legati alle macchine a fluido e ai cicli termodinamici di interesse industriale.

- *Impatto ambientale di impianti energetici*

L'obiettivo principale è l'approfondimento di alcune tematiche inerenti l'uso di tecniche e strumenti per l'identificazione degli impatti sulle matrici ambientali dovuti all'installazione di differenti tipologie di impianti nucleari o di sistemi industriali ad alto rischio per le varie categorie ambientali. Inoltre, vengono forniti le conoscenze degli strumenti e modelli utili per la valutazione della dispersione di inquinanti radioattivi in aria, in acqua e nel suolo e conoscenze sulla legislazione comunitaria, nonché italiana, vigente per la protezione dell'ambiente.

- *Impianti chimici e petrolchimici*

L'obiettivo del corso è far sì che lo studente abbia dimestichezza con impiantistica dell'industria di processo, conoscendone la struttura generale, i principi di che regolano le principali operazioni unitarie, le principali forme di rappresentazione grafica. Sarà inoltre edotto dei principali rischi connessi con gli impianti di processo.

- *Effetti dell'irraggiamento sui materiali con laboratorio*

L'insegnamento, presente al 1° anno della L. M. nel Manifesto 2009-2010 con 6 CFU, mira a fornire allo studente competenze sugli effetti del trattamento dei materiali con radiazioni ionizzanti, sia nel settore nucleare che nei settori industriali ed ambientali. Lo studente acquisisce inoltre competenze sui vari metodi di irraggiamento, svolgendo anche esercitazioni di laboratorio con l'irradiatore gamma a Co-60 IGS3, e sui modelli di calcolo della dose impartita. A partire dal Manifesto, l'insegnamento è stato ridenominato "Impianti di Irraggiamento" e collocato fra le materie a scelta. Assente nel Manifesto 2011-2012 per indisponibilità del docente, è stato reinserito nel Manifesto 2012-2013 nel 2° gruppo di attività formative opzionali.

- *Impianti tecnici*

Il corso si prefigge di fornire le conoscenze necessarie per la moderna progettazione, energeticamente orientata, degli impianti di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione degli edifici. Per sottolineare il carattere fortemente progettuale e applicativo della materia, durante il corso ogni allievo svilupperà in modo autonomo un proprio progetto che costituirà parte integrante della valutazione finale.

- *Ingegneria degli impianti nucleari a fissione ed a fusione (c.i.)*

L'insegnamento mira ad approfondire le tematiche connesse alla progettazione dei principali componenti circuitali e di controllo di un impianto elettronucleare di II e III generazione. Dopo avere studiato il principio di funzionamento di un tipico impianto nucleare a fissione, si procederà alla classificazione di tali impianti e all'analisi delle caratteristiche costruttive e funzionali dei tipici circuiti di un impianto elettronucleare.

- *Laboratorio di misure nucleari*

Obiettivo del corso è approfondire alcune tematiche inerenti la modellazione nel campo delle misure nucleari con metodi Montecarlo e affrontare lo studio e la realizzazione di semplici circuiti per il funzionamento di una catena di conteggio e di programmi per l'analisi dei dati.

L'insegnamento è stato attivo in questa forma solo nell'A.A. 2010-2011. Nell'A.A. precedente 2009-2010 esso era unificato con quello di "*Dosimetria*" in un Corso Integrato da 12 CFU,

mentre dall'A.A. 2011-2012 esso, con alcune modifiche, ha assunto la denominazione di “*Metodi nucleari per l’industria e l’ambiente*”.

- *Laboratorio di misure termofluidodinamiche*

Il corso mira a far acquisire la conoscenza degli elementi essenziali per la comprensione, l’effettuazione di una misura, la valutazione statistica dei dati, la presentazione numerica della misura e la trasmissione dei dati. Verranno valutate le caratteristiche tecniche dei diversi strumenti e dei diversi trasduttori presenti sul mercato. Inoltre lo studente riceverà una informazione di base sui protocolli di trasmissione dati più diffusi e sulle principali interfacce tra gli strumenti di misura e le unità di visualizzazione, elaborazione e memorizzazione dei dati misurati.

- *Macchine e sistemi energetici*

L’insegnamento riguarda la conoscenza delle problematiche inerenti il funzionamento delle macchine a fluido motrici all’interno dei relativi impianti. In particolare verrà approfondito lo studio delle turbine a fluido comprimibile, dei motori alternativi a combustione interna, dei propulsori aerospaziali, degli esoreattori e degli endoreattori.

- *Metodi matematici e calcolo numerico*

Il corso consente di analizzare quantitativamente e/o qualitativamente sistemi di equazioni differenziali ordinarie lineari e no, e di riconoscere e di studiare alcuni tipi di equazioni a derivate parziali che si incontrano frequentemente nelle applicazioni. Inoltre lo studente sarà in grado di formulare in autonomia modelli matematici di sistemi fisici o ingegneristici e sarà in grado di apprendere ulteriori tecniche sia qualitative che quantitative per studiare i modelli ottenuti.

- *Metodi numerici per l’ingegneria*

Il corso si articola nella trattazione dei temi fondamentali della modellizzazione matematica numerica di problemi ingegneristici. Il corso introduce all’approssimazione di funzioni mediante processi interpolatori e con metodi di minimizzazione; si studiano processi per la risoluzione di sistemi di equazioni lineari e non lineari, formule di quadratura numerica e i processi risolutivi per le equazioni differenziali ai valori iniziali. Vengono inoltre forniti i concetti basilari di programmazione in linguaggio evoluto.

- *Misure termofluidodinamiche*

Lo scopo del corso è quello di fornire agli allievi una conoscenza teorica pratica della strumentazione e della tecnica nel campo delle misure e regolazioni termotecniche e fluidodinamiche. Tale finalità è perseguita attraverso la pratica di laboratorio e la sperimentazione in campo.

- *Modelli per l’ambiente*

Il corso si propone di istruire i discenti all’uso delle principali metodologie e degli strumenti di calcolo per lo svolgimento di analisi di impatto ambientale, con particolare riferimento all’impatto atmosferico e acustico. Verrà appreso l’uso di modelli matematici per lo studio dell’impatto ambientale provocato da varie tipologie di opere soggetta a V.I.A.

- *Progettazione di impianti energetici*

Il corso intende, attraverso l’analisi dettagliata di diverse tipologie impiantistiche e con un congruo numero di esercitazioni, fornire agli allievi le nozioni e le abilità per poter autonomamente intraprendere lo studio, la progettazione e la verifica di impianti industriali. Il corso si propone di completare la figura professionale che si verrà a costituire con la Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare, fornendo inoltre anche quelle nozioni di raccordo e di gestione di gruppi di progettazione nel campo energetico, sia attraverso varie esercitazioni applicative che con un ampio lavoro di laboratorio.

- *Progettazione di sistemi solari termici e fotovoltaici*

Il corso si propone di fornire le nozioni di base ed una metodologia per l’analisi delle principali tecnologie di impiego dei sistemi solari termici e fotovoltaici. Al termine del corso lo studente

sarà in grado di descrivere le diverse tecnologie, dimensionare un impianto ed effettuare una analisi di pre-fattibilità economica della soluzione proposta.

- *Progettazione di impianti energetici e tecnica del freddo (c.i.)*

Partendo dai richiami sulle principali tecnologie che attengono agli impianti energetici, tra cui quelli frigoriferi, sui processi, sulle caratteristiche prestazionali, sui criteri per quantificarne l'efficienza, il corso affronta i metodi per lo studio di fattibilità, la progettazione e la realizzazione di impianti energetici sia convenzionali che innovativi con particolare riguardo agli impianti per la produzione geotermoelettrica, per la combustione del carbone con combustori a letto fluidizzato, per la combustione dei residui di raffineria e per la produzione decentrata di energia elettrica e la cogenerazione con celle a combustibile.

- *Sistemi elettrici di produzione e trasmissione*

Obiettivo del corso è approfondire alcune tematiche inerenti la produzione e la trasmissione dell'energia elettrica con particolare riferimento ai criteri che stanno alla base della progettazione e dell'esercizio dei sistemi. Lo studio è rivolto a consentire allo studente di affrontare, con sufficiente autonomia, le problematiche più comuni dell'impiantistica per la trasmissione, trasporto e produzione dell'energia elettrica, indagare e trovare le soluzioni più idonee per ciascuna applicazione.

- *Sistemi solari termici e fotovoltaici e tecnologie dell'idrogeno e pile a combustibile (c.i.)*

Il corso si propone di fornire le nozioni di base ed una metodologia per l'analisi delle principali tecnologie di impiego dei sistemi solari termici e fotovoltaici e per stimare la disponibilità energetica di un sito e scegliere la tecnologia più idonea al suo sfruttamento. Vengono anche forniti gli strumenti teorici per l'effettuazione dell'analisi di fattibilità economica. Nella seconda parte del corso vengono studiati i principi di funzionamento delle celle a combustibile, nonché il funzionamento e i processi di fabbricazione di questi dispositivi.

- *Tecnica del freddo*

Scopo del corso è l'acquisizione delle conoscenze e delle metodologie adeguate per la progettazione degli impianti frigoriferi con particolare riguardo alla scelta ottimale dell'impianto frigorifero, in funzione della specifica applicazione, tenendo conto non solo degli aspetti energetici, ma anche di quelli inerenti alla conservazione dell'ambiente.

- *Tecniche Montecarlo per l'ingegneria*

Il corso mira a fornire allo studente un opportuno livello di conoscenza e di comprensione sugli elementi di teoria della probabilità e di statistica, sulla generazione di numeri pseudo-casuali, sulle regole di campionamento e "scoring", sulla stima dell'errore e sulle tecniche di riduzione della varianza. Altri argomenti trattati riguardano la soluzione di sistemi di equazioni lineari algebriche e di equazioni differenziali per via statistica. Lo studio del trasporto di particelle nucleari e l'analisi di affidabilità con tecniche Monte Carlo in campo ingegneristico.

- *Tecnologia del petrolio e prodotti petroliferi*

Scopo del corso è quello di mettere a disposizione dello studente gli strumenti intellettuali e le conoscenze tecniche utili a leggere e comprendere gli schemi semplificati di impianto dei principali processi di raffineria, a spiegare le motivazioni che portano ad adottare determinate soluzioni di processo in uso, a risalire nel tracciato produttivo della raffineria agli impianti di trattamento che portano a un dato prodotto e ad inquadrare le problematiche produttive di tipo energetico nell'ambito della sostenibilità globale, in particolare tenendo conto del contributo delle altre fonti energetiche disponibili.

- *Tecnologia dell'idrogeno e pile a combustibile*

Il corso si propone di fornire una conoscenza di base sui principi di funzionamento delle celle a combustibile, nonché sul funzionamento di questi dispositivi e sui processi di fabbricazione.

Fornire una conoscenza di base sui principi di funzionamento, termodinamici e cinetici, delle celle a combustibile, nonché sul funzionamento di questi dispositivi e sui processi di fabbricazione. Il corso mira anche a introdurre alle problematiche tecniche ed ingegneristiche

che sottintendono al funzionamento dei diversi tipi di generatore e a informare sui miglioramenti richiesti per un'applicazione a scala più estesa.

- *Tecnologia del petrolio e impianti chimici e petrolchimici*

Il corso mira ad accrescere il livello di consapevolezza dell'allievo nell'utilizzazione delle sue conoscenze di termodinamica e di cinetica chimica e per la gestione di processi connessi alla produzione di derivati di interesse energetico e a contribuire alla formazione di una capacità critica in grado di analizzare e confrontare soluzioni alternative a quelle tradizionali per l'approvvigionamento energetico.

- *Teoria del reattore nucleare con laboratorio*

Il corso mira ad approfondire alcune tematiche inerenti l'interazione neutrone materia: cinematica e sezioni d'urto elastiche, anelastiche e di cattura, con particolare attenzione alla fissione, ai suoi meccanismi, prodotti e bilancio energetico. Vengono poi studiate le equazioni di diffusione, nella forma a uno, due e più gruppi e la soluzione in diverse geometrie. Inoltre, viene effettuata la valutazione delle dimensioni critiche del reattore per diverse geometrie, facendo ricorso all'uso del modello semplificato ad un gruppo di neutroni, con particolare riferimento ai reattori nucleari di tipo sperimentale in uso in Italia.

- *Teoria del reattore nucleare*

Il corso approfondisce alcuni aspetti dello studio delle fenomenologie fisiche riguardanti la fissione nucleare in sistemi moltiplicanti. Si espone la teoria del reattore infinito per poi passare a quella riguardante il reattore finito e si forniscono le competenze per lo studio della teoria fisico-matematica del trasporto per i neutroni, successivamente approfondite nel secondo modulo didattico.

- *Teoria del reattore nucleare e dosimetria ed effetti delle radiazioni sui materiali (c.i.)*

Il corso approfondisce alcuni aspetti dello studio delle fenomenologie fisiche riguardanti la fissione nucleare in sistemi moltiplicanti. Vengono fornite allo studente le competenze teoriche e ingegneristiche avanzate per la valutazione e la misura della reattività finalizzata alla gestione e conduzione di un reattore nucleare. Contestualmente, il corso permetterà allo studente di acquisire conoscenze sugli studi sperimentali di misure di reattività riguardanti il reattore AGN Costanza del Dipartimento dell'Energia, sezione Nucleare, dell'Università di Palermo.

- *Termofisica dell'edificio*

Il corso si prefigge di fornire le necessarie conoscenze per la moderna progettazione energetica degli edifici nel rispetto della normativa vigente e dei requisiti energetico-ambientale del settore. Verranno acquisite le conoscenze e le metodologie per affrontare le tematiche connesse con l'efficienza energetica degli edifici, con particolare riguardo ai bilanci energetici del sistema edificio-impianto e al comportamento termofisico dell'involucro. Verranno altresì descritte le principali direttive europee e la normativa nazionale in materia di contenimento dei consumi energetici in edilizia e valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici.

- *Termofluidodinamica numerica*

Nel corso vengono espone le equazioni di governo dei fenomeni di trasporto, dalla conduzione del calore alla termofluidodinamica, e le relative tecniche di discretizzazione e risoluzione numerica con lo scopo di identificare le tecniche numeriche di risoluzione più appropriate e impostare un algoritmo funzionante fino ad arrivare, nei casi più semplici, alla stesura di un programma di calcolo.

La coerenza tra le attività formative e gli specifici obiettivi formativi di ogni insegnamento è stata valutata considerando i seguenti punti:

- (A) gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino?
- (B) il programma del corso è dettagliato in argomenti cui corrispondono le ore a essi dedicate?
- (C) l'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata?
- (D) le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate?
- (E) sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie?

- (F) sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento?
- (G) conoscenza e capacità di comprensione: gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- (H) capacità di applicare conoscenza e comprensione: gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- (I) autonomia di giudizio: l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio, ad esempio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- (L) abilità comunicative: l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative, ad esempio attraverso la presentazione di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso attività di gruppo?
- (M) capacità di apprendimento: l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella tabella seguente.

**Tabella 1. Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ingegneria Energetica e Nucleare**

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	PARAMETRO DI VALUTAZIONE										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Dinamica e sicurezza degli impianti energetici	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Effetti dell'irraggiamento sui materiali con laboratorio	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Energetica dei processi	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Impatto ambientale di impianti energetici	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Impianti chimici e petrolchimici	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Impianti di irraggiamento	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Impianti tecnici	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Ingegneria degli impianti nucleari a fissione ed a fusione (c.i.)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Laboratorio di misure nucleari	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Laboratorio di misure nucleari e dosimetria	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Laboratorio di misure termofluidodinamiche	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Macchine e sistemi energetici	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Metodi matematici e calcolo numerico	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Metodi numerici per l'ingegneria	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Misure termofluidodinamiche	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Modelli per l'ambiente	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Progettazione di impianti energetici	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Progettazione di sistemi solari termici e fotovoltaici	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI



Progettazione di impianti energetici e tecnica del freddo (c.i.)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Sistemi elettrici di produzione e trasmissione	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Sistemi solari termici e fotovoltaici e tecnologie dell'idrogeno e pile a combustibile (c.i.)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tecnica del freddo	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tecniche Montecarlo per l'ingegneria	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tecnologia del petrolio e prodotti petroliferi	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tecnologia dell'idrogeno e pile a combustibile	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tecnologia del petrolio e impianti chimici e petrolchimici	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Teoria del reattore nucleare con laboratorio	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Teoria del reattore nucleare	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Teoria del reattore nucleare e dosimetria ed effetti delle radiazioni sui materiali (c.i.)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Termofisica dell'edificio	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Termofluidodinamica numerica	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

### PROPOSTE:

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale coerenza tra le attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati dal Corso di Laurea Magistrale. Ciò è anche dimostrato dai numerosi sforzi compiuti nel corso degli ultimi anni per modificare in quantità e qualità i contenuti dei vari insegnamenti allo scopo di rendere più uniforme la distribuzione dell'impegno richiesto allo studente e mantenerne costante l'interesse per le varie materie.

La completezza delle schede di trasparenza manifesta un'elevata coerenza tra le attività formative e gli specifici obiettivi formativi di ogni insegnamento inserito nei manifesti degli studi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare.

Come proposta di miglioramento si suggerisce di inserire nelle schede di trasparenza la descrizione degli obiettivi formativi secondo i descrittori di Dublino, laddove non presenti (N.P.). Inoltre, per rendere più comprensibili le indicazioni relative alle propedeuticità, si suggerisce di indicare sia le denominazioni delle materie, sia i contenuti di conoscenza che lo studente deve possedere.

**18.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato**

## ANALISI:

### 18.C.1. Qualificazione dei docenti

L'analisi *ex-ante* della qualificazione dei docenti è riferita al Manifesto degli Studi 2012-2013, valido per i due anni accademici 2012-2013 e 2013-2014. Come riportato nel quadro riassuntivo che segue, tratto dal suddetto Manifesto, il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare include complessivamente – senza contare le materie a libera scelta dello studente per complessivi 12 CFU – un numero totale di insegnamenti pari a 17.

**Tabella 2. Quadro riassuntivo del Corso di LM in Ingegneria Energetica e Nucleare**

Proposta LM-INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE MANIF. 2012-2013 DM270 - Definitiva							coperture DA DICHIARAZIONI DI DISPONIBILITA' E CDI ATTRIBUITI DAI CCS					
ORG. DID.			DATI INSEGNAMENTI				Docente	SSD docente	tipologia copertura	Requisito 60 CFU	Requisito 60% SSD Base e Caratt.	
ANNO	SEM	MOD	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	CFU	ATT.DID.				CFU coperti	CFU in SSD Base e Caratterizzanti	CFU coperti da docenti dei SSD Base e Caratterizzanti
1	1	1,2	MAT/08	Metodi numerici per l'ingegneria	6	A	Francomano Elisa	MAT/08	CDA	6	0	0
1	1	1,2	ING-IND/10	Energetica delle macchine e dei processi	9	C	Dispensa Celidomo	CON	CON	9	9	0
1	1	1,2	ING-IND/33	Sistemi elettrici di produzione e trasmissione	9	C	Massaro Fabio	ING-IND/33	CDR	9	9	9
1	1 e 2	1,2,3,4	ING-IND/19	Ingegneria degli impianti nucleari a fissione e a fusione	12	C	Vella Giuseppe / Di Maio Pietro Alessandro	ING-IND/19	CDI / CDR	12	12	12
1	2	3,4	ING-IND/11	Impianti tecnici	6	C	Orioli Aldo	ING-IND/11	CDI	6	6	6
1	2	3,4	ING-IND/20	Radioriprotezione	6	A	Tomarchio Elio	ING-IND/20	CDR	6	6	6
		3,4		2 insegnamenti opzionali come sotto specificato	12							
				TOTALE CFU 1° anno	60							
2	1 e 2	1,2,3,4	ING-IND/10	Progettazione di impianti energetici - Tecnica del freddo	12	C	Morale Massimo / Panno Domenico	ING-IND/10	CDI / CDR	12	12	12
2	1	1,2	ING-IND/19	Termofluidodinamica numerica	9	C	Ciofalo Michele	ING-IND/19	CDI	9	9	9
2	1	1,2	ING-IND/19	Dinamica e sicurezza degli impianti energetici	9	C	Castiglia Francesco	ING-IND/19	CDI	9	9	9
2	2	3,4		Altre attività	3							
2	2	3,4		Prova Finale	15							
2	2	3,4		Materie a scelta	12							
				TOTALE CFU 2° anno	60							
<i>Insegnamento da 6 CFU da scegliere fra i seguenti corsi caratterizzanti:</i>												
1	2	3	ING-IND/19	Impatto ambientale di impianti energetici	6	C	Giardina Mariarosa	ING-IND/19	CDR	6	6	6
1	2	3	ING-IND/11	Progettazione di sistemi solari termici e fotovoltaici	6	C	Lo Brano Valerio	ING-IND/11	CDI	6	6	6
1	2	3	ING-IND/19	Teoria del reattore nucleare e tecniche Monte Carlo	6	C	Chiovaro Pierluigi	ING-IND/19	CDR	6	6	6
1	2	3	ING-IND/20	Laboratorio di misure nucleari	6	C	Rizzo Salvatore	ING-IND/20	CDI	6	6	6
<i>Insegnamento da 6 CFU da scegliere fra i seguenti corsi affini:</i>												
1	2	4	ING-IND/23	Tecnologie dell'idrogeno e pile a combustibile	6	A	Piazza Salvatore	ING-IND/23	CDI	6	6	6
1	2	4	ING-IND/11	Termofisica dell'edificio	6	A	Cellura Maurizio	ING-IND/11	CDI	6	0	0
1	2	4	ING-IND/20	Impianti di irraggiamento	6	A	Tomarchio Elio	ING-IND/20	CDR	6	6	6
1	2	4	ING-IND/10	Laboratorio di misure termofluidodinamiche	6	A	Giaconia Carlo	ING-IND/10	CDA	6	6	6
				TOTALE CFU	120					90	78	69
										>60 CFU = OK		

In rosso: insegnamenti che hanno subito modifiche di denominazione rispetto agli a.a. precedenti

A causa della presenza di pacchetti opzionali (consistenti in un insegnamento caratterizzante da scegliere fra i 4 di un primo gruppo e in un insegnamento affine da scegliere fra i 4 di un secondo gruppo), il percorso di ogni singolo studente include, sempre senza contare le materie a libera scelta, 11 insegnamenti cui corrispondono altrettanti esami.

#### Distribuzione per fasce

I 17 insegnamenti presenti nel corso sono coperti da 18 docenti, così suddivisi per fasce:

##### - Professori Ordinari:

- Castiglia Francesco (9 CFU di *Dinamica e sicurezza degli impianti energetici*, 2° anno)
- Cellura Maurizio (6 CFU di *Termofisica dell'edificio*, 1° anno)
- Ciofalo Michele (9 CFU di *Termofluidodinamica numerica*, 2° anno)
- Giaconia Carlo (6 CFU di *Laboratorio di misure termofluidodinamiche*, 1° anno)
- Orioli Aldo (6 CFU di *Impianti tecnici*, 1° anno)
- Piazza Salvatore (6 CFU di *Tecnologie dell'idrogeno e pile a combustibile*, 1° anno)
- Rizzo Salvatore (6 CFU di *Laboratorio di misure nucleari*, 1° anno)
- Vella Giuseppe (6 CFU di *Ingegneria degli impianti nucleari a fissione*, 1° anno)

##### - Professori Associati:

- Francomano Elisa (6 CFU di *Metodi numerici per l'ingegneria*, 1° anno)
- Lo Brano Valerio (6 CFU di *Progettazione di sistemi solari termici e fotovoltaici*, 1° anno)
- Morale Massimo (6 CFU di *Progettazione di impianti energetici*, 2° anno)

##### - Ricercatori:

- Chiovaro Pierluigi (6 CFU di *Teoria del reattore nucleare e tecniche Monte Carlo*, 1° anno)
- Di Maio Pietro Alessandro (6 CFU di *Ingegneria degli impianti nucleari a fusione*, 1° anno)
- Giardina Mariarosa (6 CFU di *Impatto ambientale di impianti energetici*, 1° anno)

Massaro Fabio (9 CFU di *Sistemi elettrici di produzione e trasmissione*, 1° anno)

Panno Domenico (6 CFU di *Tecnica del freddo*, 2° anno).

Tomarchio Elio (6 CFU di *Radioprotezione*, 1° anno + 6 CFU di *Impianti di irraggiamento*, 1° anno)

- *Professori a contratto*:

Dispensa Celidonio (9 CFU di *Energetica delle macchine e dei processi*, 1° anno)

#### Distribuzione per SSD

Gli stessi 17 insegnamenti coprono un totale di 126 CFU, di cui (sempre a causa della presenza dei pacchetti opzionali) quelli incontrati da ogni singolo studente sono 90. A questi, ovviamente, si aggiungono 12 CFU di materie a libera scelta, 3 CFU di “altre attività” e 15 CFU per la prova finale, per un totale di 120.

I 126 CFU complessivamente erogati sono suddivisi per SSD come segue. Sono indicati anche i CFU minimi e massimi di ciascun SSD che uno studente può incontrare nel suo percorso individuale, tenendo conto dei pacchetti opzionali.

- ING-IND/10 27 CFU (21-27)
- ING-IND/11 18 CFU (6-18)
- ING-IND/19 42 CFU (30-36)
- ING-IND/20 18 CFU (6-18)
- ING-IND/33 9 CFU (9-9)
- MAT/08 6 CFU (6-6)

#### Distribuzione per tipologia di copertura

Per i 126 CFU complessivamente erogati nell’ambito del corso, le tipologie di copertura sono le seguenti:

- 60 CFU come Compito Didattico Istituzionale di professori ordinari o associati (CDI);
- 12 CFU come Compito Didattico Aggiuntivo di professori ordinari o associati (CDA);
- 45 CFU come Compito Didattico Ricercatori (a tempo indeterminato o determinato);
- 9 CFU come contratto esterno (con docente in quiescenza).

#### Congruenza SSD docente – SSD disciplina

Sempre sul totale dei 126 CFU erogati nell’ambito del corso, il SSD del docente coincide con quello della disciplina per 111 CFU (88%). Gli unici insegnamenti per i quali tale condizione non è verificata sono quelli di *Energetica delle macchine e dei processi* (SSD ING-IND/10, 9 CFU), coperta per contratto esterno, e di *Laboratorio di misure termofluidodinamiche* (SSD ING-IND/10, 6 CFU), coperta come compito didattico aggiuntivo da un docente del SSD ING-IND/11. Tenendo conto del fatto che quest’ultima disciplina fa parte di un pacchetto opzionale, nel percorso individuale di uno studente la percentuale di CFU coperti da docenti inquadrati nello stesso SSD della disciplina può oscillare fra l’83% (75/90) e il 90% (81/90).

L’analisi *ex-ante* evidenzia che:

- tutti gli insegnamenti, salvo uno da 9 CFU, sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo;
- un solo insegnamento per 6 CFU, peraltro incluso in un “pacchetto” opzionale, è coperto da un docente di ruolo afferente ad altro settore scientifico-disciplinare;
- i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono pertanto ampiamente soddisfatti;
- il requisito relativo alla copertura di almeno 60 CFU con docenti strutturati è abbondantemente soddisfatto.

Pertanto la qualificazione dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente secondo quanto disposto dalle vigenti normative e disposizioni di legge.

Per completare l'indagine si è proceduto anche a un'analisi *ex-post* della qualificazione dei docenti basata sulle risposte contenute nei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sulla didattica. In particolare, per verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente, sono state considerate le risposte che gli studenti hanno dato alla domanda: “*il docente espone gli argomenti in modo chiaro?*”. I risultati sono riportati nella Tabella 3 nella quale sono state omesse le denominazioni degli insegnamenti.

**Tabella 3. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sulla chiarezza dei docenti del Corso di LM in Ingegneria Energetica e Nucleare**

Insegnamento	Codice Corso	IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?						Risposte nulle	Chiarezza
		Per niente	Appena	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo		
		%	%	%	%	%	%	%	
495	2033	0	0	9,09	72,73	18,18	0	0	0,909
496	2033	0	0	10	60	10	20	0	0,900
497	2033	0	0	40	20	0	40	0	0,600
498	2033	0	0	7,69	30,77	30,77	30,77	0	0,923
499	2033	0	0	0	12,5	50	37,5	0	1
500	2033	0	0	0	14,29	57,14	0	28,57	1
501	2033	30	0	20	30	10	10	0	0,500
502	2033	0	0	0	75	12,5	12,5	0	1
503	2033	0	0	0	50	25	25	0	1
504	2033	0	0	0	0	25	75	0	1
505	2033	0	0	0	50	0	50	0	1
506	2033	0	0	0	0	50	50	0	1
507	2033	0	0	0	0	50	50	0	1
508	2033	0	0	0	0	0	100	0	1
509	2033	0	0	0	0	0	100	0	1
510	2033	0	0	0	0	100	0	0	1
								Media	0,927
								Deviazione standard	0,153

Nelle colonne sono riportate le distribuzioni percentuali delle risposte valide e di quelle nulle. Per ogni insegnamento il parametro indicato come “chiarezza” è ottenuto dal rapporto tra la somma delle percentuali delle risposte “Abbastanza”, “Molto” e “Moltissimo” e il totale delle percentuali delle risposte, non nulle, fornite dagli studenti per l'insegnamento valutato. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte “Per niente”, “Appena” e “Poco”. Al contrario il parametro di chiarezza raggiunge il valore massimo, che è pari a uno, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di “Abbastanza”, “Molto” e “Moltissimo”.

La Tabella 3 evidenzia una media di 0,927 su un massimo di 1; il dato dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti. Si nota solo la criticità di due insegnamenti che si discostano in maniera evidente dalla media.

### 18.C.2. Metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Per esaminare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino, nonché dei materiali e degli ausili didattici, si è eseguita un'analisi *ex-ante* delle schede di trasparenza degli insegnamenti e un'analisi *ex-post* basata sulle risposte contenute nei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sulla didattica.

L'analisi *ex-ante* è volta a verificare che le schede di trasparenza degli insegnamenti prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere e in particolare:

- *Conoscenza e capacità di comprensione (A)*: il corso prevede lezioni frontali e seminari, l'uso di libri di testo avanzati, lo studio di temi d'avanguardia e di ricerca, l'analisi di casi studio, etc.;
- *Conoscenza e capacità di comprensione applicate (B)*: il corso prevede lo svolgimento di esercitazioni, l'elaborazione di progetti, l'utilizzo di elaboratori, software specialistico, etc.;
- *Autonomia di giudizio (C)*: il corso stimola l'integrazione delle conoscenze utili alla gestione di problemi complessi, la formulazione di giudizi sulla base dei dati disponibili e la riflessione sulle responsabilità collegate all'applicazione delle conoscenze e dei giudizi;
- *Abilità comunicative (D)*: il corso prevede che gli studenti presentino al docente, e/o alla classe, esercitazioni, casi studio o elaborati progettuali, al fine di sviluppare la capacità di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le loro conoscenze, idee, e conclusioni a interlocutori specialisti e non specialisti;
- *Capacità di apprendere (E)*: il corso prevede delle occasioni (presentazione di esercitazioni, discussione in aula, revisione di elaborati progettuali, etc.) attraverso le quali è possibile accrescere la capacità di apprendimento e stimolare lo studio auto-diretto o autonomo degli studenti.

Nella Tabella 4 sono riportati i dati ricavati dalle schede di trasparenza relativamente al livello di adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza adottati.

**Tabella 4. Adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza**

Denominazione insegnamento	Metodologie di trasmissione della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Metodi numerici per l'ingegneria	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presentazione degli elaborati	Si Revisione esercitazioni
Energetica delle macchine e dei processi	Si Lezioni frontali Casi studio	Si Esercitazioni in aula	Si Discussione casi studio	Si Presentazione elaborati	Si Revisione elaborati
Sistemi elettrici di produzione e trasmissione	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presentazione degli elaborati	Si Revisione esercitazioni
Ingegneria degli impianti nucleari a fissione e a fusione	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Si Elementi di progettazione	Si Presentazione degli elaborati	Si Revisione esercitazioni
Impianti tecnici	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula Elaborazione di un progetto Utilizzo di software	Si Elaborazione di un progetto	Si Presentazione degli elaborati	Si Revisione esercitazioni e progetto
Radioprotezione	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula e in laboratorio	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presentazione degli elaborati	Si Revisione esercitazioni
Progettazione degli impianti energetici – Tecnica del freddo	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula e in laboratorio Visite in campo	Si Elaborazione di casi studio	Si Presentazione degli elaborati	Si Revisione esercitazioni

Termofluidodinamica numerica	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula Utilizzo di software	Si Elaborazione di un codice di calcolo	Si Presentazione degli elaborati	Revisione codice di calcolo
Dinamica e sicurezza degli impianti energetici	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presentazione degli elaborati	Revisione esercitazioni
Impatto ambientale di impianti energetici	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Si Analisi delle scelte	Si Presentazione degli elaborati	Revisione esercitazioni
Progettazione di impianti solari termici e fotovoltaici	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula Elaborazione di un progetto	Si Elaborazione di un progetto	Si Presentazione degli elaborati	Si Revisione esercitazioni e progetto
Teoria del reattore nucleare e tecniche Montecarlo	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presentazione degli elaborati	Revisione esercitazioni
Laboratorio di misure nucleari	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula e in laboratorio	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presentazione degli elaborati	Revisione esercitazioni
Tecnologie dell'idrogeno e pile a combustibile	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula e in laboratorio	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presentazione degli elaborati	Revisione esercitazioni
Termofisica dell'edificio	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula Utilizzo di software	Si Elaborazione di un caso studio	Si Presentazione degli elaborati	Revisione esercitazioni
Impianti di irraggiamento	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presentazione degli elaborati	Revisione esercitazioni
Laboratorio di misure termofluidodinamiche	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni in aula e in laboratorio	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presentazione degli elaborati	Revisione esercitazioni

Si osserva che, salvo alcuni casi nei quali il dato relativo all'autonomia di giudizio non è correttamente indicato, la maggior parte delle schede di trasparenza mostra un buon livello di adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza adottati

Nella successiva Tabella 5 sono riportati i dati ricavati dalle schede di trasparenza per quanto attiene ai materiali e ausili didattici forniti agli studenti e all'adeguatezza del carico per le attività didattiche assistite.

**Tabella 5. Materiali e ausili didattici - Carico didattico**

Denominazione insegnamento	Materiali e ausili didattici	Carico didattico		
		CFU	ORE	ORE/CFU
Metodi numerici per l'ingegneria	Libri di testo	6	60	10,00
Energetica delle macchine e dei processi	Libri di testo Dispense	9	110	12,22
Sistemi elettrici di produzione e trasmissione	Libri di testo	9	76	8,44
Ingegneria degli impianti nucleari a fissione e a fusione	Libri di testo Dispense	12	110	9,16

Impianti tecnici	Libri di testo Altra documentazione Norme UNI	6	60	10,00
Radioprotezione	Libri di testo	6	60	10,00
Progettazione degli impianti energetici – Tecnica del freddo	Libri di testo Dispense	12	120	10,00
Termofluidodinamica numerica	Libri di testo	9	80	8,89
Dinamica e sicurezza degli impianti energetici	Libri di testo	9	80	8,89
Impatto ambientale di impianti energetici	Libri di testo Altra documentazione	6	65	10,83
Progettazione di impianti solari termici e fotovoltaici	Libri di testo Dispense	6	60	10,00
Teoria del reattore nucleare e tecniche Montecarlo	Libri di testo	6	60	10,00
Laboratorio di misure nucleari	Manuali tecnici Dispense	6	60	10,00
Tecnologie dell'idrogeno e pile a combustibile	Libri di testo	6	50	8,33
Termofisica dell'edificio	Libri di testo Dispense Norme UNI	6	60	10,00
Impianti di irraggiamento	Libri di testo	6	60	10,00
Laboratorio di misure termofluidodinamiche	Dispense Libri di testo	6	60	10,00

Dall'esame della tabella 5, appare chiaro che il materiale e gli ausili didattici forniti agli studenti sono sufficienti e adatti alla specifica tipologia di insegnamento.

Per verificare che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti formativi universitari acquisiti dallo studente, nella Tabella 5 sono stati riportati il numero di CFU e le ore di attività didattiche assistite indicati nelle schede di trasparenza degli insegnamenti. Poichè si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina, si è proceduto a verificare che il numero complessivo di ore evidenziate nelle schede di trasparenza dell'insegnamento fosse compreso tra i valori di 8xCFU e 10xCFU, comunemente assunti dalla Facoltà di Ingegneria.

Il parametro ORE/CFU indicato nella Tabella 5 indica che, con la sola eccezione di due insegnamenti, il carico didattico richiesto rientra entro i limiti fissati ed è pertanto da considerarsi adeguato al numero di crediti acquisibili.

In analogia a quanto fatto nell'analisi della qualificazione dei docenti si è proceduto anche a un esame *ex-post* utilizzando le risposte contenute nei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sulla didattica. In particolare sono state considerate le risposte che gli studenti hanno dato alle domande:

- il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?*
- il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento?*

c) *le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento?*

I risultati sono riportati nella Tabelle 6, 7 e 8. Anche in questo caso nell'ultima colonna delle tabelle è riportato un parametro di valutazione sintetico che varia da zero a uno. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte "Per niente", "Appena" e "Poco". Al contrario il parametro raggiunge il valore massimo, che è pari a uno, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di "Abbastanza", "Molto" e "Moltissimo".

**Tabella 6. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'adeguatezza del carico di studio richiesto**

Insegnamento	Codice Corso	Il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?						Risposte nulle	Carico di studio
		Per niente	Appena	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo		
		%	%	%	%	%	%		
495	2033	9,09	9,09	9,09	36,36	0	36,36	0	0,273
496	2033	30	0	0	70	0	0	0	0,300
497	2033	20	0	40	20	20	0	0	0,600
498	2033	15,38	15,38	0	23,08	15,38	30,77	0	0,308
499	2033	12,50	0	0	62,50	0	25	0	0,125
500	2033	0	0	14,29	57,14	14,29	0	14,29	0,167
501	2033	20	10	20	20	20	10	0	0,500
502	2033	25	0	25	37,50	12,50	0	0	0,500
503	2033	0	0	50	0	25	25	0	0,500
504	2033	50	0	0	50	0	0	0	0,500
505	2033	0	0	0	50	0	50	0	0,000
506	2033	0	0	0	0	0	100	0	0,000
507	2033	50	50	0	0	0	0	0	1,000
508	2033	0	0	0	100	0	0	0	0,000
509	2033	0	0	0	100	0	0	0	0,000
510	2033	100	0	0	0	0	0	0	1,000
								Media	0,361
								Deviazione standard	0,325

**Tabella 7. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'adeguatezza del materiale didattico**



Insegnamento	Codice Corso	Il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento?							Risposte nulle	Materiale didattico
		Per niente	Appena	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo			
		%	%	%	%	%	%			
495	2033	27,27	0	0	63,64	9,09	0	0	0,727	
496	2033	0	0	0	50	20	30	0	1,000	
497	2033	0	0	0	80	0	20	0	1,000	
498	2033	15,38	0	30,77	38,46	15,38	0	0	0,538	
499	2033	0	0	0	87,50	12,50	0	0	1,000	
500	2033	0	0	28,57	42,86	14,29	0	14,29	0,667	
501	2033	40	0	20	20	10	10	0	0,400	
502	2033	0	0	12,50	50	25	12,50	0	0,875	
503	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000	
504	2033	0	0	0	50	0	50	0	1,000	
505	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000	
506	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000	
507	2033	0	0	0	50	0	50	0	1,000	
508	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000	
509	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000	
510	2033	0	0	0	0	100	0	0	1,000	
Media									0,888	
Deviazione standard									0,195	

**Tabella 8. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'utilità delle attività didattiche integrative**

Insegnamento	Codice Corso	Le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento?								Attività didattiche integrative
		Per niente	Appena	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo	Risposte nulle		
		%	%	%	%	%	%	%		
495	2033	0	0	9,09	72,73	18,18	0	0	0,909	
496	2033	0	0	10	60	10	20	0	0,900	
497	2033	0	0	40	20	0	40	0	0,600	
498	2033	0	0	7,69	30,77	30,77	30,77	0	0,923	
499	2033	0	0	0	12,50	50	37,50	0	1,000	
500	2033	0	0	0	14,29	57,14	0	28,57	1,000	
501	2033	30	0	20	30	10	10	0	0,500	
502	2033	0	0	0	75	12,50	12,50	0	1,000	
503	2033	0	0	0	50	25	25	0	1,000	
504	2033	0	0	0	0	25	75	0	1,000	
505	2033	0	0	0	50	0	50	0	1,000	
506	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000	
507	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000	
508	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000	
509	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000	
510	2033	0	0	0	0	100	0	0	1,000	
Media									0,927	
Deviazione standard									0,153	

La Tabella 6 evidenzia una media di 0,361 su un massimo di 1; il dato dimostra che gli studenti ritengono quasi sempre eccessivo il carico di studio richiesto. Poiché è stato verificato che il numero delle ore di attività didattiche assistite è generalmente in linea con i crediti acquisibili, gli studenti percepiscono come troppo elevato il carico di ore di studio personale.

Le Tabelle 7 e 8 mostrano rispettivamente una media di 0,888 e di 0,927 su un massimo di 1; questi valori indicano che gli studenti valutano molto positivamente l'adeguatezza del materiale didattico, indicato e fornito, e l'utilità delle attività didattiche integrative.

### 18.C.3. Aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi riguardante le aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata utilizzando le risposte contenute nei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sulla didattica. In particolare sono state considerate le risposte che gli studenti hanno dato alle domande:

a) *le aule in cui si svolgono le lezioni dell'insegnamento sono adeguate (si vede, si sente, si trova posto)?*

b) *i locali e le attrezzature per le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...) sono adeguati?*

I risultati sono riportati nelle Tabelle 9 e 10. Anche in questo caso nell'ultima colonna delle tabelle è riportato un parametro di valutazione sintetico che varia da zero a uno. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte "Per niente", "Appena" e "Poco". Al contrario il parametro raggiunge il valore massimo, che è pari a uno, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di "Abbastanza", "Molto" e "Moltissimo".

**Tabella 9. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'adeguatezza delle aule in cui si svolgono le lezioni dell'insegnamento**

Le aule in cui si svolgono le lezioni dell'insegnamento sono adeguate (si vede, si sente, si trova posto)?									
Insegnamento	Codice Corso	Per niente	Appena	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo	Risposte nulle	Aule
		%	%	%	%	%	%	%	
495	2033	0	0	36,36	27,27	9,09	27,27	0	0,636
496	2033	0	10	10	40	30	10	0	0,800
497	2033	0	0	0	80	0	20	0	1,000
498	2033	0	0	7,69	76,92	0	15,38	0	0,923
499	2033	0	0	0	50	37,50	12,5	0	1,000
500	2033	0	0	0	14,29	42,86	28,57	14,29	1,000
501	2033	30	0	20	20	20	10	0	0,500
502	2033	0	0	0	50	50	0	0	1,000
503	2033	0	0	0	25	75	0	0	1,000
504	2033	0	0	0	25	50	25	0	1,000
505	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
506	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
507	2033	0	0	0	50	0	50	0	1,000
508	2033	0	0	0	0	100	0	0	1,000
509	2033	0	0	0	0	100	0	0	1,000
510	2033	0	0	0	100	0	0	0	1,000
								Media	0,929
								Deviazione standard	0,152

**Tabella 10. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'adeguatezza dei locali e delle attrezzature per le attività didattiche integrative**

I locali e le attrezzature per le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...)sono adeguati?										
Insegnamento	Codice Corso	Per niente	Appena	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo	Risposte non previste	Risposte nulle	Locali e Attrezzature
		%	%	%	%	%	%	%		
495	2033	0	0	9,09	63,64	9,09	18,18	0	0	0,909
496	2033	0	0	0	50	20	20	10	0	1,000
497	2033	0	0	0	40	40	20	0	0	1,000
498	2033	0	7,69	0	15,38	15,38	23,08	38,46	0	0,875
499	2033	0	0	0	12,5	25	25	37,5	0	1,000
500	2033	0	0	0	14,29	0	0	85,71	0	1,000
501	2033	10	10	0	30	10	30	10	0	0,778
502	2033	0	0	0	50	25	12,5	12,5	0	1,000
503	2033	0	0	0	0	0	25	75	0	1,000
504	2033	0	0	0	50	0	50	0	0	1,000
505	2033	0	0	0	0	0	100	0	0	1,000
506	2033	0	0	0	0	0	50	0	50	1,000
507	2033	0	0	0	50	0	50	0	0	1,000
508	2033	0	0	0	0	0	100	0	0	1,000
509	2033	0	0	0	0	0	100	0	0	1,000
510	2033	0	0	0	100	0	0	0	0	1,000
									Media	0,973
									Deviazione standard	0,064

La valutazione che emerge dall'analisi dei questionari compilati dagli studenti per quel che attiene l'adeguatezza delle aule in cui si svolgono le lezioni e dei locali e delle attrezzature per le attività didattiche integrative è decisamente positiva. Si rileva comunque una significativa percentuale di risposte non previste nel questionario.

#### **PROPOSTE:**

In base all'analisi effettuata si può affermare che il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare soddisfa ampiamente i requisiti di qualità e di copertura previsti dalle vigenti direttive e disposizioni di legge e presenta un'elevata qualificazione dei docenti. Tuttavia, ai fini del miglioramento continuo, si propone al Corso di Laurea:

- eliminare o ridurre i CFU che sono impartiti per contratto e quelli impartiti da un docente di SSD diverso, sebbene facente parte dello stesso macrosettore concorsuale (09/C).
- di esaminare le ragioni delle (peraltro poche) criticità rilevate dagli studenti in merito alla chiarezza di esposizione di alcuni docenti, al fine di migliorare il trasferimento della conoscenza.

Per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare può essere espresso un giudizio largamente positivo sui metodi di trasmissione della conoscenza attualmente utilizzati. Per il continuo miglioramento della qualità, si suggeriscono le seguenti azioni:

- verificare le schede di trasparenza per eliminare le eventuali omissioni sulle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito all'obiettivo attinente all'autonomia di giudizio;
- stimolare nei docenti la redazione di schede di trasparenza nelle quali venga indicato, in modo più esplicito e operativo, come si perseguono durante il corso gli obiettivi indicati nei descrittori di Dublino;
- ridurre il numero delle ore di attività didattiche assistite per i pochi insegnamenti non in linea con i crediti acquisibili;
- identificare le origini della percezione di eccessivo carico didattico avvertita dagli studenti ed eventualmente provvedere col docente interessato ad una rimodulazione del carico didattico del corso;
- discutere con i docenti i casi di criticità evidenziati dagli studenti relativamente all'adeguatezza del materiale didattico indicato e all'utilità delle attività didattiche integrative.

L'analisi *ex-post*, basata sulle risposte contenute nei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sulla didattica, rileva una notevole soddisfazione degli studenti rispetto all'adeguatezza delle aule e delle attrezzature didattiche.

### 18.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi

#### ANALISI

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita *ex-ante* attraverso le schede di trasparenza degli insegnamenti. L'obiettivo perseguito è quello di analizzare se i metodi di accertamento adottati nei vari corsi sono tali da consentire la verifica del raggiungimento degli obiettivi formativi indicati dai descrittori di Dublino:

- conoscenza e capacità di comprensione (A);
- conoscenza e capacità di comprensione applicate (B);
- autonomia di giudizio (C);
- abilità comunicative (D);
- capacità di apprendere (E).

Nella Tabella 11 sono riportati i metodi di accertamento impiegati nei vari corsi di insegnamento.

**Tabella 11. Metodi di accertamento delle conoscenze**

Denominazione insegnamento	Metodologie di accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Metodi numerici per l'ingegneria	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Energetica delle macchine e dei processi	Si Esame orale	Si Analisi di casi studio	Si Elaborazione di casi di studio	Si Esame orale	Si Esame orale
Sistemi elettrici di produzione e trasmissione	Si Esame orale	No Non previsto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Ingegneria degli impianti nucleari a fissione e a fusione	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Impianti tecnici	Si Esame orale	Si Elaborazione di un progetto	Si Elaborazione di un progetto	Si Presentazione degli elaborati	Si Esame orale
Radioprotezione	Si Esame orale	Si Esercizio durante l'esame	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Progettazione degli impianti energetici – Tecnica del freddo	Si Esame orale	Si Elaborazione di un progetto	Si Elaborazione di casi di studio	Si Esame orale	Si Esame orale
Termofluidodinamica numerica	Si Esame orale	Si Esercizi durante il corso	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale

Dinamica e sicurezza degli impianti energetici	Si Esame orale	Si Esercizio durante l'esame	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Impatto ambientale di impianti energetici	Si Esame orale	Si Esercizio durante l'esame	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Progettazione di impianti solari termici e fotovoltaici	Si Esame orale	Si Esercizio durante l'esame	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Teoria del reattore nucleare e tecniche Montecarlo	Si Esame orale	Si Esercizio durante l'esame	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Laboratorio di misure nucleari	Si Esame orale	Si Misure di laboratorio	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Tecnologie dell'idrogeno e pile a combustibile	Si Esame orale	Si Esercizio durante l'esame	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Termofisica dell'edificio	Si Esame orale	Si Elaborazione di un progetto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Impianti di irraggiamento	Si Esame orale	Si Esercizio durante l'esame	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Laboratorio di misure termofluidodinamiche	Si Esame orale	Si Misure di laboratorio	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale

L'analisi della Tabella 11 evidenzia come, per quasi tutti gli insegnamenti, siano utilizzate metodologie di esame tali da consentire l'accertamento di tutte le conoscenze e abilità indicate dai descrittori di Dublino.

#### **PROPOSTE:**

In base all'analisi effettuata si può affermare che il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare utilizza metodi di accertamento delle conoscenze acquisite validi e idonei a conseguire l'obiettivo. In particolare si osserva il generale e opportuno impiego dell'esame orale considerato dai Docenti del Corso di Laurea come il metodo più completo per verificare il reale trasferimento delle conoscenze e il grado di maturità culturale raggiunto dagli studenti.

Tuttavia, ai fini del miglioramento continuo, si propone al Corso di Laurea qualora non previsto, di integrare l'esame orale con la verifica della conoscenza e capacità di comprensione applicate da realizzarsi nelle forme ritenute più idonee e compatibili con la natura dell'insegnamento (ad esempio: esecuzione di un esercizio, risoluzione di un problema o altra applicazione pratica).

### **18.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

#### **ANALISI**

In attesa dell'avvio delle nuove procedure per la rilevazione dell'opinione degli studenti, dei laureandi e dei laureati sulla didattica e sui servizi di supporto ad essa correlati, l'analisi sulla gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti è riferita alla rilevazione dell'opinione degli studenti sulla didattica effettuata dall'Università degli Studi di Palermo.

A parte le informazioni generali riguardanti il Corso di Studio e i dati dello studente, nonché l'adeguatezza delle infrastrutture, il questionario sottoposto agli studenti comprende una serie di domande attinenti:

- all'organizzazione del Corso di Studio;
- all'organizzazione dell'insegnamento;
- all'interesse e soddisfazione.

#### **18.F.1. Organizzazione del Corso di Studio**

Le domande riguardanti questa parte del questionario sono:

- a) *il carico di studio complessivo degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento (bimestre, trimestre, semestre, ecc.) è accettabile?*
- b) *l'organizzazione complessiva (orario, esami, intermedi e finali) degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento (bimestre, trimestre, semestre, ecc.) è accettabile?*

I risultati sono riportati nella Tabelle 12 e 13. Nell'ultima colonna delle tabelle è riportato un parametro di valutazione sintetico che varia da zero a uno. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte "Per niente", "Appena" e "Poco". Al contrario il parametro raggiunge il valore massimo, che è pari a uno, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di "Abbastanza", "Molto" e "Moltissimo".

**Tabella 12. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione del Corso di LM in Ingegneria Energetica e Nucleare**

Il carico di studio complessivo degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento è accettabile?									
Insegnamento	Codice Corso	Per niente	Appena	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo	Risposte nulle	Aule
		%	%	%	%	%	%	%	
495	2033	8,33	0	0	75	16,67	0	0	0,917
496	2033	14,29	42,86	14,29	28,57	0	0	0	0,286
497	2033	0	0	33,33	33,33	0	33,33	0	0,667
498	2033	27,78	16,67	5,56	33,33	5,56	5,56	5,56	0,471
499	2033	0	0	0	80	20	0	0	1,000
500	2033	7,69	7,69	46,15	23,08	15,38	0	0	0,385
501	2033	18,18	9,09	27,27	27,27	18,18	0	0	0,455
502	2033	58,82	11,76	11,76	5,88	5,88	0	5,88	0,125
503	2033	0	0	75	25	0	0	0	0,250
504	2033	0	0	25	75	0	0	0	0,750
505	2033	0	0	0	50	50	0	0	1,000
506	2033	0	0	0	50	50	0	0	1,000
507	2033	0	0	50	50	0	0	0	0,500
508	2033	0	0	0	100	0	0	0	1,000
509	2033	0	0	0	100	0	0	0	1,000
510	2033	0	0	0	100	0	0	0	1,000
Media									0,675
Deviazione standard									0,320

**Tabella 13. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione del Corso di LM in Ingegneria Energetica e Nucleare**

L'organizzazione complessiva degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento è accettabile?									
Insegnamento	Codice Corso	Per niente %	Appena %	Poco %	Abbastanza %	Molto %	Moltissimo %	Risposte nulle %	Aule
495	2033	8,33	0	0	66,67	25	0	0	0,917
496	2033	14,29	14,29	42,86	0	14,29	14,29	0	0,286
497	2033	0	16,67	0	33,33	16,67	33,33	0	0,833
498	2033	33,33	11,11	22,22	5,56	5,56	16,67	5,56	0,294
499	2033	0	0	20	60	20	0	0	0,800
500	2033	0	7,69	23,08	15,38	38,46	15,38	0	0,692
501	2033	9,09	0	9,09	45,45	36,36	0	0	0,818
502	2033	52,94	17,65	17,65	0	11,76	0	0	0,118
503	2033	0	0	25	50	25	0	0	0,750
504	2033	25	0	25	25	0	25	0	0,500
505	2033	0	0	0	50	50	0	0	1,000
506	2033	0	0	0	50	50	0	0	1,000
507	2033	0	0	50	50	0	0	0	0,500
508	2033	0	0	0	100	0	0	0	1,000
509	2033	0	0	0	100	0	0	0	1,000
510	2033	0	0	0	100	0	0	0	1,000
								Media	0,719
								Deviazione standard	0,293

Le Tabelle 12 e 13 evidenziano dei valori medi pari, rispettivamente a 0,675 e 0,719 su un massimo di 1. La distribuzione del dato non è però uniforme e presenta variazioni significative con gli insegnamenti e quindi con periodi nei quali gli insegnamenti vengono svolti. Ciò indica che gli studenti non attribuiscono a tutti i periodi di riferimento il medesimo livello di organizzazione degli insegnamenti e probabilmente percepiscono i carichi di studio come eccessivi proprio perché sono ripartiti in modo non bene equilibrato durante l'intero anno didattico.

### 18.F.2. Organizzazione dell'insegnamento

In questa parte del questionario sono contenute le seguenti domande:

- c) *le modalità dell'esame sono state definite in modo chiaro?*
- d) *gli orari di svolgimento delle attività didattiche sono stati rispettati?*
- e) *il personale docente è effettivamente reperibile per chiarimenti e spiegazioni?*
- f) *le conoscenze preliminari da te possedute sono risultate sufficienti per la comprensione degli argomenti trattati?*
- g) *il Docente stimola/motiva l'interesse verso la disciplina?*

I risultati sono riportati nella Tabelle 14, 15, 16, 17 e 18. Anche in questo caso nell'ultima colonna delle tabelle è riportato un parametro di valutazione sintetico che varia da zero a uno. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte "Per niente", "Appena" e "Poco". Al contrario il parametro raggiunge il valore massimo, che è pari a uno, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di "Abbastanza", "Molto" e "Moltissimo".

#### **Tabella 14. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione**

#### **Degli insegnamenti del Corso di LM in Ingegneria Energetica e Nucleare**

Le modalità dell'esame sono state definite in modo chiaro?									
Insegnamento	Codice Corso	Per niente	Appena	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo	Risposte nulle	Aule
		%	%	%	%	%	%	%	
495	2033	0	0	0	25	33,33	41,67	0	1,000
496	2033	0	0	0	0	42,86	57,14	0	1,000
497	2033	0	0	0	16,67	50	33,33	0	1,000
498	2033	0	0	5,56	27,78	22,22	38,89	5,56	0,941
499	2033	0	0	0	0	40	60	0	1,000
500	2033	0	0	7,69	7,69	23,08	61,54	0	0,923
501	2033	0	0	9,09	27,27	36,36	27,27	0	0,909
502	2033	5,88	5,88	5,88	5,88	35,29	41,18	0	0,824
503	2033	0	0	0	0	25	75	0	1,000
504	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
505	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
506	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
507	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
508	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
509	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
510	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
								Media	0,975
								Deviazione standard	0,051

**Tabella 15. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione  
Degli insegnamenti del Corso di LM in Ingegneria Energetica e Nucleare**

Gli orari di svolgimento delle attività didattiche sono stati rispettati?									
Insegnamento	Codice Corso	Per niente	Appena	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo	Risposte nulle	Aule
		%	%	%	%	%	%	%	
495	2033	0	0	0	16,67	41,67	41,67	0	1,000
496	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
497	2033	0	0	0	16,67	16,67	66,67	0	1,000
498	2033	0	0	5,56	11,11	27,78	50	5,56	0,941
499	2033	0	20	40	20	0	20	0	0,400
500	2033	0	0	0	0	30,77	69,23	0	1,000
501	2033	0	0	0	18,18	27,27	54,55	0	1,000
502	2033	0	0	17,65	23,53	23,53	35,29	0	0,824
503	2033	0	0	0	0	25	75	0	1,000
504	2033	0	0	0	25	25	50	0	1,000
505	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
506	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
507	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
508	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
509	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
510	2033	0	0	0	0	100	0	0	1,000
								Media	0,948
								Deviazione standard	0,153

**Tabella 16. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione  
Degli insegnamenti del Corso di LM in Ingegneria Energetica e Nucleare**



Il personale docente è effettivamente reperibile per chiarimenti e spiegazioni?									
Insegnamento	Codice Corso	Per niente %	Appena %	Poco %	Abbastanza %	Molto %	Moltissimo %	Risposte nulle %	Aule
495	2033	0	0	8,33	16,67	41,67	25	8,33	0,909
496	2033	0	0	0	0	14,29	85,71	0	1,000
497	2033	0	0	0	16,67	50	33,33	0	1,000
498	2033	0	0	0	0	5,56	88,89	5,56	1,000
499	2033	0	0	0	20	40	40	0	1,000
500	2033	0	0	15,38	7,69	23,08	53,85	0	0,846
501	2033	0	0	9,09	27,27	36,36	27,27	0	0,909
502	2033	29,41	5,88	5,88	35,29	17,65	5,88	0	0,588
503	2033	0	0	0	0	25	75	0	1,000
504	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
505	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
506	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
507	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
508	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
509	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
510	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
								Media	0,953
								Deviazione standard	0,108

**Tabella 17. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione  
Degli insegnamenti del Corso di LM in Ingegneria Energetica e Nucleare**

Le conoscenze preliminari da te possedute sono risultate sufficienti per la comprensione degli argomenti trattati?									
Insegnamento	Codice Corso	Per niente %	Appena %	Poco %	Abbastanza %	Molto %	Moltissimo %	Risposte nulle %	Aule
495	2033	0	0	8,33	58,33	16,67	16,67	0	0,917
496	2033	0	0	0	57,14	0	42,86	0	1,000
497	2033	0	0	16,67	50	16,67	16,67	0	0,833
498	2033	0	0	11,11	16,67	22,22	44,44	5,56	0,882
499	2033	0	0	20	60	20	0	0	0,800
500	2033	0	0	7,69	38,46	38,46	15,38	0	0,923
501	2033	0	0	36,36	9,09	27,27	27,27	0	0,636
502	2033	0	11,76	0	35,29	41,18	11,76	0	0,882
503	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
504	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
505	2033	0	0	0	50	50	0	0	1,000
506	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
507	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
508	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
509	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
510	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
								Media	0,930
								Deviazione standard	0,104

**Tabella 18. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'organizzazione  
Degli insegnamenti del Corso di LM in Ingegneria Energetica e Nucleare**

Il Docente stimola/motiva l'interesse verso la disciplina?									
Insegnamento	Codice Corso	Per niente	Appena	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo	Risposte nulle	Aule
		%	%	%	%	%	%	%	
495	2033	0	0	0	25	25	50	0	1,000
496	2033	0	0	0	28,57	28,57	42,86	0	1,000
497	2033	0	0	0	50	16,67	33,33	0	1,000
498	2033	0	0	0	5,56	16,67	72,22	5,56	1,000
499	2033	0	0	0	20	40	40	0	1,000
500	2033	0	0	0	0	69,23	30,77	0	1,000
501	2033	0	9,09	18,18	0	27,27	45,45	0	0,727
502	2033	17,65	0	5,88	17,65	29,41	29,41	0	0,765
503	2033	0	0	0	25	25	50	0	1,000
504	2033	0	0	0	0	25	75	0	1,000
505	2033	0	0	0	50	0	50	0	1,000
506	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
507	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
508	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
509	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
510	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
								Media	0,968
								Deviazione standard	0,087

Come mostrato nelle Tabelle 14, 15, 16, 17 e 18, il giudizio degli studenti sull'organizzazione dei vari insegnamenti è in genere molto positivo. Si registrano infatti punteggi medi variabili tra 0,930 e 0,968 su un massimo di 1.

Le modalità d'esame vengono considerate definite in modo molto chiaro e nell'opinione degli studenti, i Docenti rispettano in molto puntualmente l'orario di svolgimento delle attività didattiche.

Le conoscenze preliminari possedute dagli studenti sono quasi sempre considerate più che sufficienti per la comprensione degli argomenti trattati.

Salvo qualche rara eccezione, gli studenti sembrano apprezzare molto la disponibilità dei Docenti a rendersi reperibili per chiarimenti e spiegazioni e la capacità degli stessi di stimolare e motivare l'interesse verso la disciplina insegnata.

### 18.F.3. Interesse e soddisfazione

Questa parte del questionario comprende le seguenti domande:

h) *sei interessato agli argomenti di questo insegnamento? (indipendentemente da come è stato svolto)*

i) *sei complessivamente soddisfatto di come è stato svolto questo insegnamento?*

I risultati sono riportati nella Tabelle 19 e 20. Nell'ultima colonna delle tabelle è riportato un parametro di valutazione sintetico che varia da zero a uno. Tale parametro assume il valore nullo, cui corrisponde una valutazione del tutto insufficiente, quando il giudizio degli studenti comprende solo le risposte "Per niente", "Appena" e "Poco". Al contrario il parametro raggiunge il valore massimo, che è pari a uno, nel caso in cui tutte le risposte ricadono tra i giudizi di "Abbastanza", "Molto" e "Moltissimo".

**Tabella 19. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'interesse e la soddisfazione degli studenti del Corso di LM in Ingegneria Energetica e Nucleare**

Sei interessato agli argomenti di questo insegnamento? (indipendentemente da come è stato svolto)									
Insegnamento	Codice Corso	Per niente	Appena	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo	Risposte nulle	Aule
		%	%	%	%	%	%	%	
495	2033	0	0	0	8,33	50	41,67	0	1,000
496	2033	0	0	28,57	0	28,57	42,86	0	0,714
497	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
498	2033	0	0	0	5,56	22,22	66,67	5,56	1,000
499	2033	0	0	0	0	60	40	0	1,000
500	2033	0	0	0	23,08	53,85	23,08	0	1,000
501	2033	0	0	9,09	18,18	27,27	45,45	0	0,909
502	2033	0	0	5,88	0	5,88	88,24	0	0,941
503	2033	0	0	0	0	25	75	0	1,000
504	2033	0	0	0	50	25	25	0	1,000
505	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
506	2033	0	0	0	50	0	50	0	1,000
507	2033	0	0	0	0	100	0	0	1,000
508	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
509	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
510	2033	0	0	0	0	100	0	0	1,000
Media									0,973
Deviazione standard									0,074

**Tabella 20. Analisi dei questionari di valutazione dell'opinione degli studenti sull'interesse e la soddisfazione degli studenti del Corso di LM in Ingegneria Energetica e Nucleare**

Sei complessivamente soddisfatto di come è stato svolto questo insegnamento?									
Insegnamento	Codice Corso	Per niente	Appena	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo	Risposte nulle	Aule
		%	%	%	%	%	%	%	
495	2033	0	0	0	16,67	75	8,33	0	1,000
496	2033	0	0	0	14,29	57,14	28,57	0	1,000
497	2033	0	0	0	50	16,67	33,33	0	1,000
498	2033	0	0	0	16,67	22,22	55,56	5,56	1,000
499	2033	0	0	0	40	40	20	0	1,000
500	2033	0	0	0	7,69	61,54	30,77	0	1,000
501	2033	9,09	0	9,09	27,27	27,27	27,27	0	0,818
502	2033	17,65	5,88	5,88	17,65	17,65	35,29	0	0,706
503	2033	0	0	0	0	75	25	0	1,000
504	2033	0	0	0	25	25	50	0	1,000
505	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
506	2033	0	0	0	50	0	50	0	1,000
507	2033	0	0	0	0	50	50	0	1,000
508	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
509	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
510	2033	0	0	0	0	0	100	0	1,000
Media									0,970
Deviazione standard									0,084

La Tabella 19, evidenziando un valore medio pari a 0,973 su un massimo di 1, consente di valutare molto positivamente il giudizio degli studenti in merito all'interesse verso tutti gli insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare.

Come mostrato in Tabella 20, gli studenti valutano con un punteggio medio di 0,970 il complessivo grado di soddisfacimento per l'insegnamento svolto. Solo due insegnamenti mostrano di avere anche qualche voto negativo nonostante che, anche nel loro caso, il punteggio conseguito sia comunque più che adeguato.

Dai contatti diretti con i rappresentanti degli studenti e con gli studenti laureandi, o comunque prossimi alla laurea, del Corso di Laurea emergono però delle criticità riguardanti:

- l'organizzazione della didattica, dal momento che è stata riscontrata una insufficiente armonizzazione dei contenuti trattati;
- l'eccessiva ripetitività di alcuni contenuti a scapito di altri;
- lo svolgimento di lezioni basate essenzialmente sulla sola lettura di slide proiettate;
- l'insegnamento di materie poco caratterizzate in cui si trattano, in modo superficiale, poco professionalizzante e tecnologicamente non aggiornato, argomenti che, di per sé, sarebbero comunque interessanti;
- la mancanza di utilizzo di strumenti e programmi informatici per l'ingegneria;
- l'uso di materiale didattico datato e difficile da reperire.

Una parte significativa delle critiche degli studenti verte su problemi di comunicazione, ed in particolare sul mancato o insufficiente utilizzo degli strumenti che il portale studenti e la posta elettronica potrebbero offrire (ad esempio la disponibilità in linea di dispense e altri materiali didattici, di kit sui tirocini e il programma Erasmus, di informazioni sugli Esami di Stato).

Si tratta di criticità che, contrastando con i giudizi espressi dagli studenti attraverso i questionari da essi compilati nel corso della rilevazione dell'opinione degli studenti sulla didattica, impongono una riflessione sulla validità del metodo adottato. Infatti, o la struttura del questionario e le domande in esso contenute non consentono agli studenti di esprimere un giudizio realmente corrispondente al loro punto di vista, oppure i questionari sono compilati dagli studenti in modo frettoloso e superficiale, essendo da essi considerati solo un noioso adempimento amministrativo.

#### **PROPOSTE:**

In base all'analisi effettuata sulla base dei questionari, compilati dagli studenti nel corso della rilevazione dell'opinione degli studenti sulla didattica, si può affermare che il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare ha ottenuto una valutazione complessiva piuttosto positiva in merito al grado di soddisfazione da essi provato. Non sempre però tale giudizio corrisponde a quello espresso dai laureandi e dagli studenti prossimi alla laurea. Pertanto, si ritiene di suggerire le seguenti azioni:

- modificare la struttura del questionario e delle domande in esso contenute al fine di consentire agli studenti di manifestare in modo più specifico le ragioni del loro dissenso e proporre soluzioni concrete per l'eliminazione delle criticità riscontrate;
- sensibilizzare gli studenti sull'importanza della compilazione dei questionari, assicurando ad essi che le loro risposte avranno un sicuro effetto sulla futura qualità del Corso di Laurea;
- interloquire con i Docenti degli insegnamenti che presentano delle criticità al fine di eliminarle o, quantomeno, ridurne l'effetto;
- inserire, in modo stabile, in uno, o più, ordini del giorno del Consiglio del Corso di Studi, degli appositi punti dedicati all'esame dei risultati della rilevazione e all'analisi delle iniziative da intraprendere in conseguenza dei risultati stessi;
- rendere pubblici i dati della rilevazione organizzando, a livello di facoltà, una manifestazione per la presentazione dei risultati.

Si suggerisce inoltre di promuovere una migliore comunicazione con gli studenti, in particolare:

- rendendo disponibili sul portale studenti dispense dei corsi e altro materiale didattico;
- pubblicizzando, sullo stesso portale o tramite e-mail, notizie e informazioni (scadenze, materiali didattici ecc.) relative agli Esami di Stato, ai tirocini, alle disponibilità di accordi Erasmus e altro.

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
19 - Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale – Classe LM31**

**19.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

19.A.1. Analisi

*19.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali*

La crescente complessità e dinamicità del sistema competitivo nell'era della globalizzazione e della conoscenza richiede nuove professionalità capaci di affrontare i problemi in maniera interdisciplinare, flessibile ed innovativa.

L'Ingegneria Gestionale si occupa della soluzione di problemi di natura tecnica, economica, gestionale ed organizzativa nei processi di produzione e consumo di beni e/o servizi utilizzando metodi e capacità risolutive caratteristiche dell'ingegneria. L'ingegnere gestionale, nello svolgere la sua attività, utilizza strumenti quantitativi, supporti decisionali e rigore metodologico tipici delle scienze di ingegneria con lo scopo di pervenire a soluzioni ottimizzanti. La visione e il metodo ingegneristici applicati a problemi gestionali e organizzativi consentono il raggiungimento di più alti livelli di efficienza ed efficacia delle soluzioni, contribuiscono ad una migliore comprensione dei fenomeni aziendali, facilitano l'individuazione e il controllo delle variabili decisionali più significative nei vari processi aziendali, pongono le basi per il miglioramento continuo dei risultati aziendali su parametri misurabili e, infine, si prestano alla costruzione di relazioni ben strutturate tra le diverse funzioni dell'impresa e tra le imprese.

Il laureato magistrale in Ingegneria Gestionale è pertanto una figura professionale che associa ad una solida preparazione scientifica e ingegneristica, alte competenze economico e manageriali. Ingegneria, economia e management è il trionomio che caratterizza l'ingegnere gestionale di secondo livello. L'associazione di tali competenze metodologiche consente ai laureati in Ingegneria Gestionale Magistrale di inserirsi in maniera trasversale nel mondo del lavoro. Infatti, come evidenziato anche da inchieste giornalistiche (cfr. "Dalle Banche ai Telefoni vince l'ingegnere manager, Corriere della Sera 31-03-2006) gli sbocchi occupazionali dell'ingegnere gestionale vanno dall'industria manifatturiera a quelle di processo, dal retailing alla finanza, dalla consulenza alla pubblica amministrazione.

Dal punto di vista della richiesta da parte del mondo del lavoro, l'Ingegneria Gestionale può essere annoverata sicuramente come uno dei successi del sistema formativo italiano. Nata circa 30 anni fa come un esperimento unico nel sistema formativo Europeo, l'Ingegnere Gestionale è sempre stata, da subito, una delle figure più richieste nel mondo del lavoro. L'indagine ISTAT sui laureati e il lavoro del 2004 (su dati del 2001) pone l'ingegnere gestionale ai primi posti in termini di placement e prospettive di carriera (l'89% dei laureati ha un lavoro a tempo indeterminato a tre anni dalla laurea). Tali dati sono confermati, a circa 10 anni di distanza, dalla stessa indagine ISTAT 2011 (pubblicata l'8 Giugno 2012) secondo cui a tre anni dalla laurea, il 95% degli ingegneri gestionali (insieme a meccanici ed elettronici) hanno un'occupazione stabile. Confermano tali dati anche le indagini occupazionali Alma Laurea 2011 secondo cui il 76,7% e il 94% sono le quote degli ingegneri gestionali occupati rispettivamente ad 1 e 3 anni dalla laurea. Dato ancora più significativo dall'indagine Alma Laurea è circa il 95% degli occupati, sia a 1 che a 3 anni, trova almeno "abbastanza efficace" la laurea conseguita ai fini dell'attività lavorativa svolta.

Tutto ciò evidenzia come la figura professionale dell'Ingegnere Gestionale di secondo livello sia in effetti tra quelle più richieste del mondo del lavoro.

### 19.A.1.2. La domanda

Proprio grazie alla posizione prominente in ambito occupazionale l'Ingegneria Gestionale ha sempre attratto una domanda particolarmente interessante. I dati MIUR sugli iscritti ai corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale, siano essi DM509 e DM270, mostrano che la laurea magistrale in Ingegneria Gestionale rappresenta circa il 14% del totale degli iscritti alle lauree magistrali offerte dalla Facoltà di Ingegneria (un numero di corsi di laurea che oscilla tra 10 e 17). Dopo i primi anni di crescita, la domanda si è stabilizzata a circa 7.700 studenti iscritti.

### 19.A.1.3. L'offerta

La laurea magistrale in Ingegneria Gestionale è offerta in 27 sedi in tutta Italia. Tuttavia, l'offerta è molto concentrata nel Nord dell'Italia poiché nel Sud e nelle isole il corso di laurea è offerto solo in 7 sedi. In Sicilia il corso di laurea magistrale è offerto dalle sedi di Palermo e Catania.

Anno Accademico	Iscritti Totali	Iscritti Ing Gest	% Ing Gest	Iscrizioni PA	% Italia	% Sicilia
2004/05	21568	3469	16.1%	26	0.7%	49%
2005/06	33719	5501	16.3%	56	1.0%	50%
2006/07	41918	6299	15.0%	89	1.4%	61%
2007/08	47332	6925	14.6%	140	2.0%	65%
2008/09	50908	6759	13.3%	190	2.8%	65%
2009/10	52721	7430	14.1%	188	2.5%	59%
2010/11	53404	7405	13.9%	172	2.3%	52%
2011/12	54044	7773	14.4%	169	2.2%	49%

Tabella 1. Analisi iscrizioni a LM Ingegneria Gestionale (Fonte MIUR)

### 19.A.1.4. La laurea magistrale in Ingegneria Gestionale presso l'Ateneo di Palermo

L'Università degli Studi di Palermo vanta uno dei Corsi di Laurea in Ingegneria Gestionale più consolidati nel panorama italiano. Infatti, il Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale, allora delle Tecnologie Industriali a Indirizzo Economico-Organizzativo, è stato introdotto all'Università di Palermo nel 1980. A seguito delle riforme degli ordinamenti, oggi esso si articola in una laurea triennale e una laurea magistrale.

La domanda di iscrizioni al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale oscilla tra 150 e 200 unità e rappresenta grosso modo il 2,5% del numero di iscrizioni nazionali e il 50% di quelle siciliane. Come già detto il corso di laurea magistrale è offerto solamente in due atenei siciliani: Palermo e Catania. Infine, dallo scorso anno accademico il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale è offerto per circa il 70% dell'offerta formativa in lingua inglese.

Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale (RAD), le competenze e la capacità di assolvere a funzioni che il Corso di Laurea intende sviluppare e trasferire ai propri studenti durante il percorso formativo possono essere così sintetizzate:

- **Competenze:** il laureato magistrale in Ingegneria gestionale svilupperà una conoscenza approfondita, consapevole e critica delle discipline caratterizzanti il settore dell'Ingegneria Gestionale, ovvero delle discipline del trinomio ingegneria-economia e management. Il percorso formativo presenta un mix di discipline ingegneristiche, economiche e manageriali che forniscono le competenze avanzate di cui un laureato di II livello in ingegneria gestionale necessita.
- **Funzioni:** il laureato magistrale in ingegneria gestionale ricopre funzioni manageriali in contesti aziendali e settori industriali trasversali. La trasversalità nelle funzioni aziendali è

fornita attraverso la conoscenza delle diverse competenze funzionali di un'azienda: finanza, marketing, produzione e operations, strategie, organizzazione etc., discipline tutte presenti nell'offerta formativa. La trasversalità delle industry è fornita dalle conoscenze applicative di come ciascuna funzione aziendale può essere applicata attraverso all'interno di una specifica industry. Ciò è ottenuto soprattutto mediante l'approccio "case study". Infine, la vocazione manageriale è ottenuta attraverso il ricorso allo sviluppo di soft skill trasversali quali capacità di lavorare in gruppo, leadership, capacità di presentare e comunicare le proprie idee, capacità di sviluppare progetti, capacità di affrontare problemi nuovi e poco strutturati. Tutte queste capacità sono sviluppate attraverso la discussione e lo sviluppo di case studies aziendali singoli e in gruppo, lo sviluppo di progetti di gruppo, la presentazione e la comunicazione dei propri lavori, tirocini e stage di laurea. Tutte queste attività sono richieste all'interno di ciascuna disciplina caratterizzante il corso di studi.

L'attualità dell'offerta formativa del corso di laurea è testimoniata dall'analisi occupazionale (analisi di placement) e dall'analisi delle competenze richieste agli ingegneri gestionali magistrali nel mondo del lavoro. Entrambi gli aspetti sono particolarmente curati dal Corso di Laurea.

Dal punto di vista occupazione, la laurea magistrale in Ingegneria Gestionale dell'Università di Palermo risponde alle esigenze del sistema economico-produttivo collocandosi al di sopra della media nazionale. Il corso di Laurea esegue un'indagine sul placement dei propri laureati ogni biennio. L'ultima indagine è stata rilasciata proprio nel 2012 (l'analisi di placement è disponibile sul sito [www.ingegneriagestionalepalermo.it](http://www.ingegneriagestionalepalermo.it)). Essa riguarda i laureati magistrali in Ingegneria Gestionale a Palermo dal 2007 al 2011. Sono stati contattati 195 laureati e hanno risposto all'indagine 144 di essi. L'indagine rivela un tasso di occupazione a 3-5 anni del 96%, al di sopra di quello rilevato sia dall'indagine ISTAT che Alma Laurea, e un tasso di occupazione a 1 anno del 76%, in linea con l'indagine Alma Laurea. Infine, circa il 35% degli occupati lavorano in Sicilia, e ciò a testimonianza del fatto che il corso di laurea risponde anche ad una esigenza del tessuto economico-produttivo locale.

Cosa fanno questi laureati? E soprattutto le competenze acquisite durante il corso di laurea sono utili nel mondo del lavoro? Dalla stessa analisi di placement si evidenzia che il 91% degli intervistati ritiene le competenze acquisite durante la laurea magistrale adeguate all'inserimento nel mondo del lavoro e che l'85% di essi le ritiene adeguate all'attuale occupazione. Inoltre, il Corso di Laurea, per meglio valutare le competenze richieste dal mondo del lavoro e confrontarle con quelle programmate ha creato un gruppo su LinkedIn di laureati magistrali di Ingegneria Gestionale a Palermo. A questo gruppo appartengono attualmente circa 300 laureati dal 1990 ad oggi. Il corso di laurea ha esaminato i profili LinkedIn di 180 laureati che hanno indicato che tipo di competenze utilizzassero per il proprio lavoro (l'analisi LinkedIn è disponibile sul sito [www.ingegneriagestionalepalermo.it](http://www.ingegneriagestionalepalermo.it)). L'analisi, mostrata in Tabella 2, ha evidenziato come nella stragrande maggioranza dei casi le competenze richieste siano oggetto di studio ed analisi durante il percorso di studi. Sulla base delle risultanze di tale analisi, il Corso di Laurea ha anche programmato piccole modifiche all'interno di alcuni corsi per soddisfare pienamente le esigenze di un mondo lavorativo in continua evoluzione.

Dati NO	N	%	Cum	MetStat	BPM	Mktg	GestInn	Fin	PM	QualServ	SCM	OI&S	InnProdProc	ProgProd	STiR	Imp+Sic	SIP	EcoPub
Business Process Management	26	9%	9%		Si													
Business Analysis	23	8%	16%			Si						Si						
Management consulting	23	8%	24%		Si	Si	Si				Si	Si			Si			
Supply chain management	22	7%	31%									Si						
Business Strategy	18	6%	37%						Si									
Project Management	16	5%	43%							Si								
Quality Management	12	4%	47%							Si					Si			
CRM	11	4%	51%			Si		Si				Si						
Business Development	9	3%	54%			Si					Si	Si			Si	Si		
Procurement e purchasing management (compreso e-procurement)	9	3%	57%								Si				Si			
Sales management	9	3%	60%			Si												
Alliances, M&A, Outsourcing	8	3%	62%												Si			
Financial planning and controlling	8	3%	65%					Si										
Retail management	8	3%	68%			Si									Si			
Marketing Strategy	7	2%	70%			Si												
Cost analysis and control	6	2%	72%					Si										
Organisation design & development	6	2%	74%		Si													
SAP&ERP	6	2%	76%															
Change Management	5	2%	78%		Si													
Health care management	5	2%	79%															
Negotiation and Contract Management	5	2%	81%			Si					Si	Si			Si			
Brand and product management	4	1%	82%			Si												
Business intelligence	4	1%	84%															
Demand management	4	1%	85%		Si						Si							
Product Development	4	1%	86%										Si					
Production management	4	1%	88%								Si		Si	Si				

**Tabella 2.** Analisi delle competenze richieste e matching con il percorso formativo

### 19.A.2. Proposte

Dall'analisi effettuata non si ritiene che il percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale debba subire modifiche tali da richiedere una nuova valutazione dei portatori di interesse. La Commissione ritiene che le procedure messe in atto dal Corso di Laurea per verificare la rispondenza di competenze e funzioni con quelle richieste dal mondo del lavoro siano pienamente appropriate e possano costituire un esempio ed uno stimolo anche per altri corsi di laurea. La Commissione invita il Corso di Laurea a proseguire su questa strada e ad apportare quelle modifiche al percorso formativo che via via dovessero essere richieste dai laureati occupati.

### 19.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)

#### 19.B.1. Analisi

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare la a) coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti; b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B, il programma del corso è dettagliato in argomenti cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C, L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;



- D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relativi alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea? Gli insegnamenti riguardano il trinomio ingegneria-economia e management?
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella 3.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Modellazione dei Processi di impresa	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	n.p.	Si
Marketing	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Finanza Aziendale	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Gestione dei progetti	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Gestione dell'Innovazione Tecnologica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Gestione della catena logistica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Ni	Ni	Si
Gestione della qualità nei servizi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Metodi statistici per la gestione del rischio e dell'innovazione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Organizzazione Industriale e strategie	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Programmazione e controllo della produzione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Economia del settore pubblico	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Ni	Si	Ni
Progettazione di impianti	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Lavorazioni non convenzionali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Sistemi integrati di produzione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Strategie e tecnologie per le imprese a rete	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**Tabella 3.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ing. Gestionale

### 19.B.2. Proposte

L'analisi effettuata ha evidenziato una sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Sulla base di quanto riportato in Tabella 3, si avanzano le seguenti proposte di miglioramento:

- inserire la descrizione degli obiettivi formativi secondo i descrittori di Dublino laddove non presenti (n.p.);
- per quanto concerne gli aspetti concernenti l'autonomia di giudizio, alle capacità comunicative ed alla capacità di apprendimento, si è talvolta notato che (i casi in cui è presente un Ni in Tabella 3), mentre è sempre evidenziato su *cosa* gli studenti saranno

capaci di esprimere giudizi, comunicare e apprendere, non è evidenziato *come* all'interno del corso gli studenti acquisiranno queste capacità;

- le propedeuticità sono sempre intese in termini di materie e non di conoscenze da possedere; forse per gli studenti sarebbe più utile quali conoscenze è necessario possedere per frequentare il corso.

### 19.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato

#### 19.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti

La seguente tabella mostra la situazione attuale di copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale.

ANNO	S.S.D.	NOME INSEGNAMENTO	CFU	Docente	SSD docente	tipologia copertura
1	SECS-02	METODI STATISTICI PER LA GESTIONE DEL RISCHIO E DELL'INNOVAZIONE	12	S. Barone-A.Lombardo	SECS-02	CD R-CDI
1	ING-IND/35	MODELLAZIONE DEI PROCESSI D'IMPRESA	9	M. Bruccoleri	ING-IND/16	CDI
1	ING-IND/17	GESTIONE DEI PROGETTI	9	M. Enea	ING-IND/17	CDI
1	ING-IND/35	MARKETING	6	P. Roma	ING-IND/35	CD R
1	ING-IND/35	FINANZA AZIENDALE	6	G. Lo Nigro	ING-IND/35	CDI
1	ING-IND/35	GESTIONE DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA	6	U. La Commare	ING-IND/16	CDI
1		MODULO A SCELTA DELLO STUDENTE	9			
2	ING-IND/16	GESTIONE DELLA QUALITÀ NEI SERVIZI	6	T. Lupo	ING-IND/16	CD R
2	ING-IND/35	ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE E STRATEGIE	9	G. Perrone	ING-IND/35	CDI
2	ING-IND/17	GESTIONE DELLA CATENA LOGISTICA	9	G. Aiello	ING-IND/17	CD R
2		ALTRE	6			
2		PROVA FINALE	15			
<b>1 insegnamento da 12 cfu e un insegnamento da 6 cfu tra i seguenti</b>						
2	ING-IND/17	PROGETTAZIONE DI IMPIANTI E DELLA SICUREZZA INDUSTRIALE	12	G. Galante	ING-IND/17	CDI
2	ING-IND/16	SISTEMI INTEGRATI DI PRODUZIONE E INNOVAZIONE PRODOTTO/PROCESSO	12	E. Lo Valvo+F. Micari	ING-IND/16	CDI-CDI
2	ING-IND/35	STRATEGIE E TECNOLOGIE PER LE IMPRESE A RETE	12	G. Perrone	ING-IND/35	CDI
2	ING-IND/16	PROGRAMMAZIONE OPERATIVA DELLA PRODUZIONE	6	G. Passannanti	ING-IND/16	CDI
2	ING-IND/16	LAVORAZIONI NON CONVENZIONALI	6			
2	ING-IND/35	ECONOMIA DEL SETTORE PUBBLICO	6	L. Abbate	ING-IND/35	CD R

**Tabella 4.** Qualificazione dei docenti del Corso di LM in Ingegneria Gestionale

Dalla tabella 4 si evidenzia che:

- tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo;
- i requisiti di docenza posti dal DM 17 sono abbondantemente soddisfatti in quanto:
  - a) la copertura dei settori di base e caratterizzanti ammonta all'80,77% (il requisito prevedeva per l'AA 2011-12 il 60%);
  - b) i CFU coperti da docenti strutturati ammontano a 75 CFU (il requisito prevede 60 CFU).

Pertanto la qualificazione *ex-ante* dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente, in quanto gli insegnamenti sono coperti da personale docente di ruolo.

Tuttavia, si nota che, soprattutto in funzione dell'accreditamento del Corso di Studio secondo le nuove norme emanate dal Ministero e dall'ANVUR, persistono ancora degli insegnamenti che sono coperti da docenti di ruolo in altri settori scientifico-disciplinari per complessivi 15 CFU.

Si è voluta eseguire anche un'analisi *ex-post* della qualificazione dei docenti, analizzando le risposte degli studenti alle domande degli studenti "il docente stimola/motiva l'interesse verso la disciplina?" e "il docente espone gli argomenti in modo chiaro?". Quest'analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. I risultati sono evidenziati in Tabella 5, ove, opportunamente, sono stati omessi i nomi degli insegnamenti.

La Tabella 5 evidenzia, in entrambi i casi una media ottima rispettivamente di 0,86 e 0,90 su un massimo di 1; il dato dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti. Si evidenzia solo una criticità di un insegnamento che si discosta in maniera evidente dalla media.

Si è ulteriormente approfondita l'analisi *ex-post* attraverso una specifica analisi di soddisfazione effettuata dal Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale sui propri laureati. Infatti, il corso di laurea, anticipando un requisito del decreto di accreditamento, somministra, già da diversi anni, un questionario di soddisfazione a tutti i propri laureandi, siano essi triennali che magistrali. In tabella 6 si è riportata la soddisfazione dei laureandi delle sessioni di laurea 2011-12 con riferimento alla professionalità della classe docente. Come appare evidente il livello di soddisfazione è ampiamente positivo.

INSEGNAMENTO	IL DOCENTE STIMOLA/MOTIVA L'INTERESSE VERSO LA DISCIPLINA?								IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?							
	PER NIENTE	APPENA POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISIMO	RISPOSTE NULLE	Motivazione	PER NIENTE	APPENA POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISIMO	RISPOSTE NULLE	Chiarezza		
1	0	0	0	66.67	33.33	0	1.00	0	0	0	50	0	0	1.00		
2	3.57	0	0	7.14	25	64.29	0	0.96	3.57	0	0	7.14	46.43	42.86	0	0.96
3	0	0	15.38	46.15	30.77	7.69	0	0.85	0	0	23.08	46.15	7.69	23.08	0	0.77
4	0	0	0	61.54	30.77	7.69	0	1.00	0	0	0	23.08	46.15	30.77	0	1.00
5	0	0	2.13	36.17	34.04	25.53	2.13	0.98	0	0	0	29.79	34.04	34.04	2.13	1.00
6	0	0	5.26	42.11	31.58	21.05	0	0.95	0	0	0	31.58	36.84	31.58	0	1.00
7	30	10	20	10	20	10	0	0.80	30	10	20	10	20	0	0	0.80
8	0	12.5	0	25	12.5	50	0	0.88	0	12.5	0	37.5	12.5	37.5	0	0.88
9	5.56	0	22.22	33.33	22.22	16.67	0	0.72	0	0	0	38.89	27.78	33.33	0	1.00
10	30	0	10	30	20	10	0	0.60	30	0	20	30	10	10	0	0.50
11	0	0	0	57.14	28.57	14.29	0	1.00	0	0	0	71.43	14.29	14.29	0	1.00
12	0	0	16.67	16.67	66.67	0	0	0.83	0	0	16.67	33.33	50	0	0	0.83
13	0	0	5.56	30.56	52.78	11.11	0	0.94	0	0	0	44.44	38.89	16.67	0	1.00
14	0	0	0	50	25	25	0	1.00	0	0	0	0	75	25	0	1.00
15	0	0	33.33	33.33	33.33	0	0	0.67	0	0	0	66.67	33.33	0	0	1.00
16	0	0	0	0	0	100	0	1.00	0	0	0	0	0	100	0	1.00
Media								0.86								0.90
Dev.Std								0.18								0.19

**Tabella 5.** Analisi dei questionari studenti - chiarezza dei docenti

Ha gradito la professionalità dei docenti?

Decisamente positivo	9
Abbastanza Positivo	15
sufficiente	5
Abbastanza negativo	0
Decisamente negativo	0

**Tabella 6.** Indagine di Soddisfazione dei laureandi - Professionalità dei docenti

### 19.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale presenta un'elevata qualificazione dei docenti sia *ex-ante* che come valutazione *ex-post* da parte degli studenti. Tuttavia, ai fini del miglioramento continuo si propone al corso di laurea di:

- b) porre attenzione ai 15 CFU che sono insegnati da docenti di SSD diversi sebbene facenti parte dello stesso macrosettore concorsuale 09/B.
- c) porre attenzione all'unica criticità rilevata dai docenti al fine di migliorare il dato anche relativamente all'insegnamento in questione.

#### 19.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché dei materiali e degli ausili didattici si è proceduto attraverso un'analisi ex-ante delle schede di trasparenza e un'analisi ex-post dell'opinione degli studenti.

L'analisi ex-ante è volta a verificare che le schede di trasparenza prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere ed in particolare:

- *trasmissione di conoscenza e comprensione (A)*; il programma prevede lezioni frontali, seminari, analisi di casi di studio, etc...;
- *trasmissione di saper fare (B)*; il programma prevede la presenza di esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo laboratori, etc...;
- *autonomia di giudizio (C)*; il programma prevede l'elaborazione progetti, elaborazioni casi aziendali o di studio, lavori di gruppo.
- *capacità comunicative (D)*; il programma prevede la presentazione di progetti e/o di casi di studio da parte degli studenti;
- *capacità di apprendimento (E)*; il programma prevede dei momenti in aula attraverso i quali il docente è in grado di valutare la capacità di apprendimento degli studenti (es. presenza di esercitazioni, discussione in aula).

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 7.

Per quanto riguarda la completezza degli ausili didattici si faccia riferimento a quanto già evidenziato nella colonna F della tabella 3.

Infine, si è verificato anche che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente. Questo perché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina. Si è proceduto a verificare che il numero complessivo di ore evidenziate nelle schede di trasparenza dell'insegnamento fosse compreso nel range [8\*CFU;10\*CFU] comunemente assunto all'interno della Facoltà di Ingegneria. Quest'ultima analisi è evidenziata nella colonna F della Tabella 7.

Nome insegnamento	Metodologie di trasmissione della conoscenza					Carico didattico
	A	B	C	D	E	F
Modellazione dei Processi di impresa	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, Utilizzo di software	Si Elaborazione di progetti di gruppo e casi aziendali	Si Presentazioni e degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Marketing	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si Elaborazione di progetti di gruppo	Si Presentazioni e degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verifica

Finanza Aziendale	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si Elaborazione di progetti di gruppo	Si Presentazioni e degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Gestione dei progetti	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Gestione dell'Innovazione Tecnologica	Si Lezioni frontali	Si Project work	Si Elaborazione di progetti di gruppo	Si Presentazioni e degli elaborati	Si Discussione in aula di project work	Verifica
Gestione della catena logistica	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Gestione della qualità nei servizi	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Metodi statistici per la gestione del rischio e dell'innovazione	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Si Elaborazione di progetti di gruppo	Si Presentazioni e degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Organizzazione Industriale e strategie	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed casi di studio singoli	Si Elaborazione di casi di studio singoli e di gruppo	Si Presentazioni e degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Programmazione e controllo della produzione	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Si Elaborazione di casi di studio e di ricerca	Si Presentazioni e degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Economia del settore pubblico	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Progettazione di impianti	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Lavorazioni non convenzionali	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verifica

Sistemi integrati di produzione/Innovazione prodotto processo	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo di laboratorio	Si Elaborazione di progetto di gruppo	Si Presentazioni e degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni e attività di laboratorio in aula volte a valutare l'apprendimento	Verifica
Strategie e tecnologie per le imprese a rete	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed casi di studio singoli	Si Elaborazione di casi di studio singoli e di gruppo	Si Presentazioni e degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verifica

**Tabella 7.** Adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza

Dai dati riportati in Tabella 7 si evidenzia come le schede di trasparenza riportino in tutti i casi le metodologie adottate per trasferire conoscenza, sapere fare e valutare la capacità di apprendimento. Nella maggior parte dei casi, le schede di trasparenza contengono anche le indicazioni concernenti le metodologie per trasmettere ai discenti autonomia di giudizio e capacità comunicative. In alcuni casi però, le informazioni relative a questi due obiettivi formativi non sono evidenziate.

Per quanto concerne il materiale didattico a disposizione degli studenti, l'analisi della colonna F della Tabella 3 evidenzia la completa disponibilità del materiale didattico per tutte le discipline. Infine, dalla colonna F della Tabella 7 si evidenzia come, almeno sulla carta, il carico didattico in termini di numero di ore è in linea con i crediti acquisibili.

Si è proceduto anche ad un'analisi ex-post degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari docenti ed in particolare delle domande: a) *il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento*; b) *le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento*; c) *il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati*?

I dati di cui sopra sono riportati in Tabella 8. Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

Materiale didattico ed attività didattiche integrative sono valutate in maniera assolutamente positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,81 e 0,72). Inoltre, quasi tutti gli insegnamenti, tranne qualche eccezione, riportano valori molto elevati di soddisfazione per questi criteri.

La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti è invece più critica sebbene ancora sufficiente in quanto l'indicatore è abbondantemente superiore a 0,5 (0,61). Avendo verificato che il numero di ore è in linea con i crediti acquisibili, evidentemente gli studenti percepiscono un elevato carico di ore di studio personale.

In Tabella 9, inoltre, si riportano i dati relativi all'analisi di soddisfazione sui laureandi condotta dal corso di laurea su tutte le sessioni 2011/12 di laurea magistrale.

INSEGNA MENTO	Carico di Studio	Materiale Didattico	Utilità Esercitazioni
1	0.33	0.67	1.00
2	0.36	0.77	0.89
3	0.69	1.00	0.92
4	0.62	1.00	0.69
5	0.60	0.95	0.61
6	0.76	0.79	0.87
7	0.40	0.70	0.70
8	0.71	0.86	0.63
9	0.61	0.94	0.67
10	0.50	0.40	0.70
11	0.83	0.86	1.00
12	0.60	0.83	1.00
13	0.29	0.91	0.97
14	0.50	1.00	0.25
15	1.00	0.33	0.67
16	1.00	1.00	0.00
Media	0.61	0.81	0.72
Dev.Std	0.22	0.20	0.28

**Tabella 8.** Analisi dei questionari studenti - Materiale didattico, attività integrative e carico didattico

	Ritiene appropriate le competenze pratiche acquisite durante il Corso di Studi (es. utilizzo di tool specifici, utilizzo di pratiche per la professione, etc...) per un proficuo inserimento nel mondo del lavoro?	Ha gradito le possibilità che le sono state offerte dal Corso di Laurea relativamente ad esperienze di internazionalizzazione (es. Periodi di permanenza all'estero, Seminari internazionali, Partecipazione a Conferenze Internazionali, etc...)?	Ha gradito le possibilità che le sono state offerte dal Corso di Laurea relativamente a rapporti con il mondo del lavoro durante il corso di studio (es. Tirocini, Tesi aziendali, Stage, Seminari Professionalizzanti, etc...)?	Ritiene che l'assistenza ricevuta durante lo svolgimento della tesi di laurea sia stata adeguata alle sue necessità?	Di norma il materiale didattico (indicato o fornito) è stato appropriato per la preparazione degli esami?	Il carico di studio degli insegnamenti è stato complessivamente sostenibile?
	1	2	3	4	5	7
Decisamente positivo						
Abbastanza Positivo	18	7	9	11	21	14
sufficiente	6	7	8	4	1	11
Abbastanza negativo	2	4	7	4	1	2
Decisamente negativo	2	0	0	1	1	0

**Tabella 9.** Analisi di soddisfazione dei laureandi - materiale didattico, attività integrative, carico di lavoro

La Tabella 9 conferma la buona soddisfazione degli studenti in merito alle competenze di saper fare acquisite, le esperienze di internazionalizzazione e di rapporti con il mondo del lavoro. Molto positiva anche la valutazione sull'assistenza ricevuta per le tesi di laurea e per il materiale didattico. Complessivamente positivo anche il giudizio sul carico di lavoro complessivo richiesto dagli insegnamenti e ciò è parzialmente in contrasto con quanto rilevato dalle schede dei singoli insegnamenti. Evidentemente, gli studenti percepiscono di più il carico dei singoli insegnamenti man mano che li sostengono, ma giudicano il carico degli insegnamenti complessivamente adeguato.

#### 19.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Dall'analisi effettuata si può esprimere un giudizio largamente positivo sui metodi di trasmissione della conoscenza in atto presso il Corso di Laurea. Giudizio molto positivo anche in merito all'analisi della soddisfazione dei laureandi effettuata dal Corso di Laurea. In ottica di un continuo miglioramento della qualità, si suggeriscono le seguenti azioni:

- verificare le schede di trasparenza per controllare eventuali omissioni sulle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito agli obiettivi "autonomia di giudizio" e "abilità"

*communicative*". Nel caso le schede di trasparenza siano effettivamente rispondenti a quanto previsto nella conduzione dell'insegnamento, discutere con il docente sulla possibilità di introdurre metodologie di trasferimento della conoscenza relative ai due obiettivi di apprendimento citati.

- verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la differente valutazione sui singoli insegnamenti e sul carico di lavoro complessivo.
- discutere con i docenti i casi di criticità in termini di materiale didattico, utilità delle esercitazioni e carico di lavoro evidenziati in Tabella 8.

#### 19.C.3.1. Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti e della customer satisfaction dei laureandi. I dati sono riportati rispettivamente in tabella 10 e 11.

La valutazione delle aule e delle attrezzature a supporto dell'attività didattica che emerge dall'analisi dei questionari studenti è complessivamente positiva (media rispettivamente di 0,75 e 0,71). L'analisi di customer satisfaction entra un po' più nel merito del dato e rileva che il giudizio su biblioteche e postazioni informatiche è mediamente più positivo di quello su aule e sulle attrezzature di supporto alle attività didattiche.

INSEGNA MENTO		
	Aule	Attrezzature
1	1.00	1.00
2	0.89	0.93
3	0.85	0.92
4	0.54	0.69
5	0.52	0.55
6	0.84	0.76
7	0.60	0.70
8	0.63	0.63
9	0.83	0.65
10	0.50	0.70
11	1.00	1.00
12	0.83	1.00
13	0.42	0.89
14	0.50	0.25
15	1.00	0.67
16	1.00	0.00
Media	0.75	0.71
Dev.Std	0.21	0.28

**Tabella 10.** Analisi dei questionari studenti - Aule ed attrezzature



	Qual è il suo giudizio sulle aule in cui si sono svolte le lezioni e le esercitazioni?	Qual è il suo giudizio generale sulle attrezzature di supporto per le altre attività didattiche (software, attrezzature, ecc..)?	Qual è il suo giudizio generale sui servizi di biblioteca (accesso al prestito e alla consultazione, orari di apertura, etc.)?	Qual è il suo giudizio generale sulle postazioni informatiche?
Decisamente positivo	0	0	1	0
Abbastanza Positivo	9	9	11	6
sufficiente	9	9	12	10
Abbastanza negativo	10	10	5	7
Decisamente negativo	1	1	0	3

**Tabella 11.** Analisi di soddisfazione dei laureandi - Aule, laboratori, attrezzature

### 19.C.3.2. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi ex-post rileva una sufficiente soddisfazione degli studenti rispetto al tema in analisi. Occorre notare tuttavia che la soddisfazione relativa ad aule, laboratori ed attrezzature in generale è inferiore a quella del corpo docente, dei programmi di insegnamento e della qualità della didattica in generale. Quindi il corso di laurea dovrebbe adoperarsi per cercare di reperire i fondi necessari all'incremento della qualità delle aule e della attrezzature così da renderla equiparabile a quella della didattica. Una buona occasione a tal fine è offerta dalla "dipartimentalizzazione" dei corsi di studio.

## 19.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi

### 19.D.1. Analisi

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita ex-ante attraverso le schede di trasparenza ed ex-post attraverso l'analisi di satisfaction dei laureandi.

L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. In particolare è stato valutato se:

- *accertamento di conoscenza e comprensione (A)*; presenza dell'esame orale o scritto;
- *accertamento di saper fare (B)*; presenza di esame scritto, progetto, caso aziendale/studio;
- *accertamento autonomia di giudizio (C)*; presenza di esame orale, progetto, caso aziendale/studio.
- *accertamento capacità comunicative (D)*; presenza di esame orale, presentazioni di progetto/caso studio.
- *capacità di apprendimento (E)*; presenza di esame orale/scritto.

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 12.

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Modellazione dei Processi di impresa	Si Esame orale	Si Progetto	Si Progetto, esame orale	Si Esame orale, presentazione di progetto	Si Esame orale
Marketing	Si	Si	Si	Si	Si

	Esame orale	Esame scritto	Progetto	Esame orale, presentazione di progetto	Esame orale
Finanza Aziendale	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Progetto	Si Esame orale, presentazione di progetto	Si Esame orale
Gestione dei progetti	Si Esame orale	Si Esame scritto con uso software	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Gestione dell'Innovazione Tecnologica	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Progetto	Si Esame orale, presentazione di progetto	Si Esame orale
Gestione della catena logistica	Si Esame orale	Si Esame scritto con uso software	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Gestione della qualità nei servizi	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Metodi statistici per la gestione del rischio e dell'innovazione	Si Esame orale	Si Esame scritto con uso software	Si Progetto, Esame orale	Si Esame orale, Presentazione degli elaborati	Si Esame orale
Organizzazione Industriale e strategie	Si Esame orale	Si Esame scritto, Discussione di casi	Si Elaborazione caso di gruppo, Esame orale	Si Presentazione casi, Esame orale	Si Presentazione casi, esame orale
Programmazione e controllo della produzione	Si Esame orale	Si Esame scritto con uso software	Si Elaborazione di casi di studio e di ricerca	Si Presentazione degli elaborati, Esame orale	Si Esame orale
Economia del settore pubblico	Si Esame orale	No Non previsto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Progettazione di impianti	Si Esame orale	Si Progetto	Si Progetto, Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale, progetto
Lavorazioni non convenzionali	Si Esame orale	No Non previsto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Sistemi integrati di produzione/Innovazione prodotto processo	Si Esame orale	Si Progetto, Prova in laboratorio	Si Esame orale, progetto	Si Esame orale, presentazione progetto	Si Esame orale
Strategie e tecnologie per le imprese a rete	Si Esame orale	Si Esame scritto, Discussione di casi	Si Elaborazione caso di gruppo, Esame orale	Si Presentazione casi, Esame orale	Si Presentazione casi, esame orale

**Tabella 12.** Analisi ex-ante delle metodologie di accertamento della conoscenza

Dall'analisi della Tabella 12 si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi.

Al fine di verificare che gli studenti percepiscano la corretta comunicazione in tema di accertamento della conoscenza, è stata eseguita un'analisi dei questionari studenti relativamente alla domanda "le modalità dell'esame sono state definite in modo chiaro?". I risultati di quest'analisi sono riportati in Tabella 13.

INSEGNAMENTO	Comunicazione Modalità Esame
1	0.83
2	0.89
3	0.92
4	1.00
5	0.96
6	0.95
7	0.30
8	1.00
9	1.00
10	0.70
11	1.00
12	1.00
13	1.00
14	1.00
15	1.00
16	1.00
Media	0.91
Dev.Std	0.18

**Tabella 12.** Analisi dei questionari studenti - Comunicazione modalità esame

La Tabella 13 evidenzia, invece, l'analisi ex-post della satisfaction dei laureandi sulla conduzione degli esami.

	Complessivamente, ritiene che l'organizzazione degli esami (appelli, orari, informazioni, prenotazioni, ...) sia stata soddisfacente?	Ritiene che, nel complesso, i risultati degli esami abbiano rispecchiato la sua effettiva preparazione?
Decisamente positivo	6	4
Abbastanza Positivo sufficiente	15	12
Abbastanza negativo	5	9
Decisamente negativo	1	3
	1	1

**Tabella 13.** Analisi di soddisfazione dei laureandi - Esami

I dati di Tabella 12 evidenziano come i docenti comunichino in maniera assolutamente chiara le modalità con cui verrà effettuato l'accertamento della conoscenza.

I dati di Tabella 13 confermano l'analisi preventiva eseguita in Tabella 12. Da essa si evidenzia come gli studenti siano abbastanza soddisfatti di come siano svolti gli esami e ritengono che l'esame sia stato svolto in maniera da valutare la loro effettiva preparazione.

### 19.D.2. Proposte

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia una reale efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messa in campo dal Corso di Laurea. Si suggerisce di proseguire sulla strada del monitoraggio già intrapresa al fine di continuare a migliorare la soddisfazione degli studenti.

## 19.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti

### 19.F.1. Analisi

Nel presente documento si è evidenziato come l'utilizzo dei questionari di soddisfazione degli studenti sia uno strumento assolutamente necessario per una valutazione della qualità dell'offerta formativa e per pianificare il miglioramento continuo della stessa.

Attualmente, presso il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale gli studenti compilano due tipologie di questionari:

- i questionari sulla modalità di organizzazione e conduzione del singolo insegnamento;
- i questionari di customer satisfaction somministrati ai laureandi.

I primi questionari sono rilevati per tutti gli insegnamenti impartiti in Ateneo e sono compilati online dagli studenti prima di compiere l'esame dell'insegnamento. La Tabella 14 evidenzia il numero di rispondenti a tali questionari nell'ultima rilevazione.

INSEGNAMENTO	NUMERO QUESTESTIONARI VALIDI RACCOLTI
1	29
2	20
3	39
4	5
5	28
6	17
7	25
8	13
9	27
10	10
11	15
12	38
13	36
14	4
15	3
16	1
Media	
Dev.Std	

**Tabella 14.** Analisi dei questionari studenti - Questionari raccolti per ciascun insegnamento

A parte gli insegnamenti non-core che sono seguiti solo da una parte degli studenti della laurea magistrale, la Tabella 14 evidenzia come il numero massimo di rispondenti per insegnamento non supera le 40 unità. Gli iscritti al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale, nell'anno in cui è stata effettuata la rilevazione, supera le 60 unità. Il dato di Tabella 14 evidenzia pertanto che il numero di studenti che compila il questionario non supera nel migliore dei casi i 2/3 degli iscritti. Questo dato può essere migliorato motivando gli studenti a compilare questo importante strumento di analisi. La motivazione degli studenti richiede ovviamente un'opportuna utilizzazione e pubblicizzazione dei questionari.

Di contro, il questionario di customer satisfaction per i laureandi è utilizzato dal Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale ed è compilato da tutti i laureandi, in quanto gli stessi sono chiamati a

compilarlo all'atto del calcolo della media. Esso rappresenta uno strumento utilissimo per la valutazione della qualità dell'offerta formativa del Corso di Studi.

Il Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale effettua una diversa utilizzazione dei questionari in oggetto. In genere, una seduta del Consiglio di Corso di Laurea è dedicata alla pubblicizzazione e discussione dei dati dei due questionari. Com'è noto alla seduta del Consiglio partecipano i rappresentanti degli studenti nel corso di laurea.

Inoltre, i dati di customer satisfaction sono normalmente evidenziati anche durante l'evento annuale che il Corso di Laurea organizza per favorire l'incontro dei propri studenti con il mondo del lavoro, cioè il Gestionale Day, a cui invece partecipano di norma tutti gli studenti.

Infine, i dati di customer satisfaction sono anche inseriti nelle presentazioni del corso di laurea agli studenti della scuola media e superiore durante gli eventi di orientamento.

Il Corso di Laurea gestisce pertanto in maniera assolutamente soddisfacente l'utilizzo dell'opinione degli studenti attraverso i questionari.

### **19.F.2. Proposte**

Ai fini di motivare di più gli studenti alla compilazione dei questionari e di migliorare ancora di più l'ottima percezione che gli studenti hanno del Corso di Laurea si suggerisce di intraprendere azioni per:

- pubblicizzare le analisi dei questionari a tutti gli studenti, anche al di fuori del Consiglio di Corso di Laurea, per esempio organizzando una giornata, a parte il Gestionale Day, dedicata esclusivamente all'analisi e alla discussione di questi dati con tutti gli studenti;
- individuare dei percorsi per la localizzazione di eventuali criticità relative ai singoli insegnamenti, per esempio definendo delle soglie di criticità su alcuni degli aspetti più importanti dei questionari di soddisfazione degli studenti;
- discutere delle eventuali criticità individuate mediante quanto espresso sopra con i docenti interessati al fine di migliorare la soddisfazione degli studenti.

**Relazione Commissione Paritetica Docenti Studenti - Facoltà di Ingegneria:  
20 - Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica – Classe LM32**

**20.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**20.A.1. Analisi**

Gli obiettivi formativi specifici della Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica, inseriti nella Banca Dati dell'Offerta Formativa del MIUR, sono rivolti al conseguimento, da parte dello studente, di una solida preparazione sugli aspetti di base e applicativi dell'ingegneria informatica, sia negli ambiti tradizionali del progetto, realizzazione e gestione di sistemi e applicazioni informatiche complesse sia in settori avanzati, quali la robotica, l'intelligenza artificiale, l'elaborazione delle immagini, l'informatica grafica, l'interazione uomo-macchina, la visione artificiale, le architetture avanzate dei calcolatori, le architetture di rete.

Il Corso di Laurea Magistrale nasce dalla trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica che a sua volta discende dalla Laurea V.O. in Ingegneria Informatica a ciclo unico. Tale scelta discende dall'analisi delle attuali esigenze di mercato che richiedono una figura professionale versatile, capace di inserirsi rapidamente nel mondo del lavoro e delle professioni, ma anche in grado di aggiornarsi rapidamente al fine di seguire la rapida evoluzione delle tecnologie nell'ambito ICT.

Per questa ragione, gli insegnamenti del corso di laurea, pur senza trascurare i contenuti a ricaduta applicativa diretta, danno ampio spazio alla formazione nelle discipline specialistiche proprie dell'Ingegneria Informatica avanzata quali la robotica, l'elaborazione delle immagini, l'intelligenza artificiale, le architetture e i sistemi informativi.

Il laureato magistrale in Ingegneria Informatica acquisisce competenze tecnico-scientifiche di alto livello che potrà utilizzare per l'analisi, il progetto, la realizzazione e la gestione di sistemi informatici evoluti. Le metodologie e gli strumenti acquisiti daranno al laureato la capacità di adeguarsi velocemente alla prevedibile e continua evoluzione del settore. Le aree professionali di riferimento sono quelle dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della realizzazione e gestione di sistemi software basati su intelligenza artificiale, grafica avanzata e sistemi multimediali, della robotica, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche.

In particolare, i laureati nel corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica:

- studiano in dettaglio gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed utilizzano tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscono gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria informatica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- sono in grado di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi e di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- sono dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- acquisiscono conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- sono in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

I principali sbocchi occupazionali sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software; industrie per l'automazione e la robotica; imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori; imprese di servizi; servizi informatici della pubblica amministrazione.

Sulla base dei dati forniti dal MIUR nell'Anagrafe Nazionale Studenti aggiornata al 31.10.2012, si osserva dalla Tabella 1 come il numero di iscritti per la laurea specialistica e magistrale in ingegneria Informatica sia tra i più alti tra le LM offerte dalla Facoltà di Ingegneria dall'Ateneo di Palermo.

A.A.	Specialistica Ingegneria Informatica	LM Ingegneria Informatica	Specialistica/LM Ingegneria	%
2009/2010	126	34	1086	14%
2010/2011	86	71	1141	14%
2011/2012*	43	98	1127	12%

\* - dati parziali

**Tabella 1.** Analisi della numerosità del Corso di LM di Ingegneria Informatica.

In merito agli sbocchi occupazionali, il recente rapporto ISTAT “I Laureati e il Lavoro – Indagine 2011 sui Laureati del 2007” del 08.06.2012 evidenzia come tra le lauree a ciclo unico i migliori esiti occupazionali si osservano tra i laureati dei gruppi ingegneria ed in particolare lavorano più di nove laureati su dieci che hanno concluso il corso di Ingegneria Informatica (91,8%).

In particolare, il rapporto “LAUREATI STELLA - Indagine Occupazionale Post-Laurea Laureati Anno 2010” pubblicato in ottobre 2012, alla cui redazione partecipa l'Università di Palermo, evidenzia come la percentuale dei laureati magistrali occupati nel settore dei servizi di informazione e comunicazione – informatica per l'ingegneria manifatturiera e meccanica sia del 12.3 %. Inoltre, la percentuale dei laureati magistrali nel settore dell'informatica per l'istruzione e l'università è sensibilmente più alto e pari al 29.6%.

Lo stesso rapporto evidenzia come uno dei settori di maggiore inserimento per i laureati magistrali a 12 mesi dalla laurea sia il settore del “Web, informatica, telecomunicazioni e attività connesse” che è proprio uno dei filoni principali del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica dell'Università di Palermo.

Pertanto, il Corso di Laurea Magistrale in esame risponde in pieno alla domanda attuale del territorio e alle richieste del mercato del lavoro.

### 20.A.2. Proposte

Dall'analisi effettuata non si ritiene che il percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica debba subire modifiche tali da richiedere una nuova valutazione dei portatori di interesse. La Commissione ritiene che i progressi tecnologici relativi all'uso e alla progettazione di sistemi informatici occorsi negli ultimi anni anche legati al Web e ad Internet, siano stati adeguatamente coperti con l'aggiornamento dei contenuti degli insegnamenti da parte dei docenti come rilevato dall'analisi delle schede di trasparenza.

La Commissione invita pertanto il Corso di Laurea a continuare l'opera di individuazione di eventuali carenze nel percorso formativo mediante consultazioni, anche informali, con le organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni sociali, e a intervenire prontamente con l'adeguamento costante dei contenuti degli insegnamenti.

## **20.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

### **20.B.1. Analisi**

Al fine di condurre l'analisi si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le schede di trasparenza dei singoli insegnamenti.

L'analisi comparativa è volta a valutare:

- a) la coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti;
- b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

La completezza e la trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A: gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B: il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C: l'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D: le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E: sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F: sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.
- G: è indicato l'orario di ricevimento.

La *coerenza* è stata valutata nel seguente modo:

- H: *Conoscenza e capacità di comprensione*: gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- I: *Capacità di applicare conoscenza e comprensione*: gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- L: *Autonomia di giudizio*: l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- M: *Abilità comunicative*: l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- N: *Capacità di apprendimento*: l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella 2.



Nome insegnamento	Trasparenza e completezza							Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N
Architetture avanzate dei calcolatori	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Linguaggi e traduttori	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	SN	Si	Si	Si
Elaborazione numerica dei segnali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si
Teoria e tecniche di elaborazione della immagine	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Architetture e progetto di sistemi web	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elementi di gestione di aziende e PA	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	SN	SN	SN	SN	Si
Intelligenza artificiale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Robotica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Informatica grafica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Sistemi di elaborazione delle informazioni	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**Tabella 2.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ingegneria Informatica

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea nel RAD.

Tuttavia, per alcune materie gli obiettivi di insegnamento descritti nelle schede di trasparenza non appaiono pienamente congruenti con gli obiettivi formativi del CdS.

Più in dettaglio, con riferimento alle schede di trasparenza esaminate, si evidenzia che:

- gli elementi della materia *Elaborazione numerica dei segnali* non hanno riscontro nel RAD del corso di laurea;
- gli elementi della materia *Elementi di gestione di aziende e PA* hanno un riscontro solo parziale nel RAD del corso di laurea;
- il punto B della materia *Elementi di gestione di aziende e PA* appare troppo sintetico e poco dettagliato;
- la materia *Linguaggi e Traduttori* dovrebbe sviluppare ulteriormente l'ambito della ricerca e dovrebbe approfondire anche tematiche non tradizionali come previsto dal RAD del corso di laurea;
- la scheda della materia *Intelligenza Artificiale* dovrebbe essere più dettagliata per quanto riguarda gli indicatori di Dublino;

### 20.B.2. Proposte

Sulla base di quanto riportato in tabella 2, si avanzano le seguenti proposte di miglioramento:

- le propedeuticità in un corso biennale quali la LM appaiono non giustificate ed infatti nessuna scheda le presenta; tuttavia per gli studenti sarebbe utile sapere quali conoscenze è necessario possedere per frequentare il corso;
- si suggerisce l'inserimento all'interno delle schede della e-mail del docente e di qualunque ulteriore informazione per permettere un più semplice contatto da parte dello studente.

Alla luce dell'analisi effettuata dalla Commissione, descritta nel precedente paragrafo, si propone la puntualizzazione e/o correzione degli errori e delle mancanze emerse.

**20.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato**

*20.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti*

La seguente tabella mostra la situazione attuale della copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica.

LM - INGEGNERIA INFORMATICA MANIFESTO 2012-2013						COPERTURE DA DICHIARAZIONI DI DISPONIBILITA' E CDI ATTRIBUITI DAI CCS			
ORG. DID.		DATI INSEGNAMENTI							
ANNO	SEM	MOD	S.S.D.	INSEGNAMENTO	CFU	ATT. DID.	Docente	SSD docente	tipologia copertura
I	1,2	1,2,3,4	ING-INF/05	Architetture avanzate dei calcolatori	12	C	Sorbello Filippo	ING-INF/05	CD
I	2	3,4	ING-INF/05	Teoria e Tecniche di Elaborazione dell'Immagine	12	C	Ardizzone Edoardo	ING-INF/05	CD
I	2	3,4	ING-INF/05	Architetture e progetto di sistemi web	6	C	La Cascia Marco	ING-INF/05	CDA
I	1	1,2	ING-INF/05	Linguaggi e Traduttori	6	C	Ortolani Marco	ING-INF/05	CDR
I	1	1,2	ING-IND/35	Elementi di Gestione di Aziende e PA	6	A	Abbate Lorenzo	ING-IND/35	MUT
I	2	3,4	ING-INF/03	Elaborazione Numerica dei Segnali	6	A	Campanella Matteo	ING-INF/03	MUT
I				Insegnamenti a scelta	9	S			
II	1	1,2	ING-INF/05	Intelligenza Artificiale	12	C	Gaglio Salvatore	ING-INF/05	CD
II	1	1,2	ING-INF/05	Robotica	12	C	Chella Antonio	ING-INF/05	CD
II	1	1,2	ING-INF/05	Informatica grafica	9	C	Pirrone Roberto	ING-INF/05	AFF
II	1,2	1,2,3,4	ING-INF/05	Sistemi di Elaborazione dell'Informazione	12	C	Lo Re Giuseppe	ING-INF/05	CD
II				Altre att. form. (tirocinio, etc.)	9				
II				Prova Finale	9	PF			

**Tabella 3.** Qualificazione dei docenti del Corso di LM in Ingegneria Informatica

Dalla tabella 3 si evidenzia che:

- tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo;
- i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti;
- il requisito relativo alla copertura di almeno 60 CFU con docenti strutturati è abbondantemente soddisfatto.

Pertanto la qualificazione *ex-ante* dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente, in quanto gli insegnamenti sono coperti da personale docente di ruolo.

Si è voluta effettuare anche un'analisi *ex-post* della qualificazione dei docenti, analizzando le risposte degli studenti alla domanda degli studenti "*il docente espone gli argomenti in modo chiaro?*". Quest'analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. I risultati per quanto riguarda l'a.a. 2010/2011 sono evidenziati in Tabella 4a, ove sono stati omessi i nomi degli insegnamenti.

La voce complessiva “chiarezza” della tabella 4 evidenzia una media di 0,84; il dato dimostra quindi un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti. Si evidenzia una criticità di un solo insegnamento che si discosta dalla media, con due massimi verso “per niente” e verso “moltissimo”.

Insegnamento	Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?							Chiarezza (m=0,84)
	PER NIENTE	APPENA	POCO	ABBASTANZA	MOLTO	MOLTISSIMO	RISPOSTE NULLE	
356	0	0	7,69	15,38	38,46	38,46	0	0,92
357	21,43	7,14	0	14,29	21,43	35,71	0	0,71
358	0	0	0	40	50	10	0	1
359	0	0	0	33,33	41,67	25	0	1
360	0	0	0	43,48	30,43	26,09	0	1
361	0	0	0	9,09	54,55	36,36	0	1
362	0	0	0	9,09	45,45	45,45	0	1
363	0	7,14	7,14	35,71	28,57	21,43	0	0,86
364	0	0	10	30	30	30	0	0,9
365	100	0	0	0	0	0	0	0

**Tabella 4a.** Analisi dei questionari studenti a.a. 2010/2011- chiarezza dei docenti

Tali risultati sono stati ampiamente confermati nella valutazione relativa all'a.a. 2011/2012 (Tabella 4b), in cui si riporta il valore medio delle risposte desunto da 123 questionari compilati:

	Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?
<b>1 - POSITIVO</b>	82,93
<b>2 - NEGATIVO</b>	17,07
<b>3 - NON RISPONDO</b>	0,00
<b>4 NON PREVISTE</b>	

**Tabella 4b.** Analisi dei questionari studenti a.a. 2011/2012- chiarezza dei docenti (valor medio).

#### 20.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica presenta un'elevata qualificazione dei docenti ex-ante. Tuttavia, ai fini del miglioramento continuo si propone al corso di laurea:

- d) di analizzare in dettaglio l'unica criticità rilevata nell'a.a. 2010/2011 al fine di migliorare il dato anche relativamente all'insegnamento in questione.

#### 20.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché dei materiali e degli ausili didattici si è proceduto attraverso un'analisi ex-ante delle schede di trasparenza e un'analisi ex-post dell'opinione degli studenti.

L'analisi ex-ante è volta a verificare che le schede di trasparenza prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere ed in particolare:

- A: *trasmissione di conoscenza e comprensione*: il programma prevede lezioni frontali, seminari, analisi di casi di studio;

- B: *trasmissione di saper fare*: il programma prevede la presenza di esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo laboratori;
- C: *autonomia di giudizio*: il programma prevede l'elaborazione progetti, elaborazioni casi aziendali o di studio, lavori di gruppo.
- D: *capacità comunicative*: il programma prevede la presentazione di progetti e/o di casi di studio da parte degli studenti;
- E: *capacità di apprendimento*: il programma prevede dei momenti in aula attraverso i quali il docente è in grado di valutare la capacità di apprendimento degli studenti (es. presenza di esercitazioni, discussione in aula).

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 5.

Per quanto riguarda la completezza degli ausili didattici si faccia riferimento a quanto già evidenziato nella colonna F della tabella 2.

Nome insegnamento	Metodologie di trasmissione della conoscenza					Carico didattico
	A	B	C	D	E	F
<b>ARCHITETTURE AVANZATE DEI CALCOLATORI</b>	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si Elaborazione di progetti di gruppo	Si Presentazione degli elaborati	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula	Verifica
<b>LINGUAGGI E TRADUTTORI</b>	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula	Verifica
<b>ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI</b>	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula	Verifica
<b>TEORIA E TECN.ELABORAZIONE IMMAGINE</b>	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula	Verifica
<b>ARCHITETTURE E PROGETTO DI SISTEMI WEB</b>	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Si Elaborazione di progetti di gruppo	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Verifica
<b>ELEMENTI DI GESTIONE DI AZIENDE E PA</b>	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula	Verifica
<b>INTELLIGENZA ARTIFICIALE</b>	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula	Verifica
<b>ROBOTICA</b>	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula	Verifica
<b>INFORMATICA GRAFICA</b>	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni ed utilizzo software	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula	Verifica
<b>SISTEMI DI</b>	Si	Si	Non evidenziato	Non evidenziato	Si	Verifica

<b>ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI</b>	Lezioni frontali	Esercitazioni	nella scheda di trasparenza	nella scheda di trasparenza	Presenza di esercitazioni e discussioni in aula	
--	------------------	---------------	-----------------------------	-----------------------------	---	--

**Tabella 5.** Adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza

Infine, si è verificato anche che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente. Questo perché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina. Si è proceduto a verificare che il numero complessivo di ore evidenziate nelle schede di trasparenza dell'insegnamento fosse compreso nell'intervallo [8\*CFU;10\*CFU] comunemente assunto all'interno della Facoltà di Ingegneria. Quest'ultima analisi è evidenziata nella colonna F della Tabella 5.

Dai dati riportati in Tabella si evidenzia come le schede di trasparenza riportino in tutti i casi le metodologie adottate per trasferire conoscenza, sapere fare e valutare la capacità di apprendimento. Nella maggior parte dei casi, le schede di trasparenza contengono anche le indicazioni concernenti le metodologie per trasmettere ai discenti autonomia di giudizio e capacità comunicative. In alcuni casi però, le informazioni specifiche relative a questi due obiettivi formativi non sono evidenziate.

Infine, dalla colonna F della Tabella 5 si evidenzia come, almeno sulla carta, il carico didattico in termini di numero di ore è in linea con i crediti acquisibili.

Si è proceduto anche ad un'analisi ex-post degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari ed in particolare delle domande:

- a) *il carico di studio richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?*
- b) *il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento;*
- c) *le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc.) sono utili ai fini dell'apprendimento;*

I dati di cui sopra sono riportati in Tabella 6a per quanto riguarda la rilevazione della didattica nell'a.a. 2010/2011. Tutti gli indicatori variano tra 0 e 1, e un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

La valutazione complessiva del carico di studio da parte degli studenti è critica in quanto la media è circa 0,5. Per numerose materie il carico di studio appare quindi eccessivo sulla base dell'analisi dalla rilevazione dell'opinione degli studenti. Avendo verificato che il numero di ore è in linea con i crediti acquisibili, evidentemente gli studenti percepiscono un elevato carico di ore di studio personale.

Il materiale didattico e le attività didattiche integrative sono valutate in maniera decisamente positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,72 e 0,74). Inoltre, quasi tutti gli insegnamenti, tranne qualche eccezione, riportano valori molto elevati di soddisfazione per questi criteri.

Gli stessi risultati qualitativi sono confermati dalla rilevazione della didattica nell'a.a. 2011/2012, come si evince dalla Tabella 6b in cui si riportano i valori medi desunti da 123 questionari compilati.

Insegnamento	Carico di studio (m=0,5)	Materiale didattico (m=0,72)	Utilità attività didattiche integrative (m=0,74)
356	0,31	0,92	1
357	0,43	0,5	0,71
358	0,7	0,4	0,6
359	0,42	0,83	0,91
360	0,74	1	1
361	0,64	0,91	0,6

362	0,54	1	0,91
363	0,38	0,86	0,86
364	0,8	0,8	0,8
365	0	0	0

**Tabella 6a.** Analisi dei questionari studenti a.a. 2010/2011 – Carico di studio, materiale didattico, attività integrative.

	Carico di studio	Materiale didattico	Utilità attività didattiche integrative
<b>1 - POSITIVO</b>	47,97	82,11	61,79
<b>2 - NEGATIVO</b>	52,03	17,07	15,45
<b>3 - NON RISPONDO</b>	0,00	0,81	0,00
<b>4 NON PREVISTE</b>			22,76

**Tabella 6b.** Analisi dei questionari studenti a.a. 2011/2012 – Carico di studio, materiale didattico, attività integrative (valori medi).

#### 20.C.2.2. *Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici*

Dall'analisi effettuata si può esprimere un giudizio positivo sui metodi di trasmissione della conoscenza in atto presso il Corso di Laurea. In ottica di un continuo miglioramento della qualità, per gli insegnamenti ove siano riscontrate criticità al punto C.2.1, si suggeriscono le seguenti azioni:

- verifica della scheda di trasparenza con registro del docente e congruenza delle lezioni e degli argomenti con l'orario impiegato;
- verificare insieme con i rappresentanti degli studenti la percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la differente valutazione sui singoli insegnamenti e sul carico di lavoro complessivo;
- verifica delle schede di trasparenza per controllare eventuali omissioni sulle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito agli obiettivi "*autonomia di giudizio*" e "*abilità comunicative*". Nel caso le schede di trasparenza siano effettivamente rispondenti a quanto previsto nella conduzione dell'insegnamento, discutere con il docente sulla possibilità di introdurre metodologie di trasferimento della conoscenza relative ai due obiettivi di apprendimento citati;
- discutere con i docenti i casi di criticità in termini di materiale didattico e carico di lavoro evidenziati in Tabella 6a e 6b.
- Propone al SIA di inserire, nel questionario somministrato agli studenti a fine insegnamento attraverso il portale studenti, un campo a risposta aperta in cui lasciare un commento e/o dei suggerimenti

#### 20.C.3.1. *Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica*

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti. I dati sono riportati in Tabella 7a per quanto riguarda l'a.a. 2010/2011 e in Tabella 7b per l'a.a. 2011/2012.

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari studenti dell'a.a. 2010/2011 è positiva (media di 0,87).

La rilevazione dell'opinione degli studenti evidenzia alcune criticità in merito alle attrezzature a supporto dell'attività didattica e delle esercitazioni (media 0,72). Questa valutazione è peraltro confermata per quanto riguarda l'analisi dei dati relativi all'a.a. 2011/2012.

Insegnamento	Aule (m=0,87)	Attrezzature (m=0,72)
356	0,92	1
357	0,43	0,71
358	0,9	0,67
359	0,96	0,87
360	0,87	0,91
361	0,91	0,56
362	0,73	0,9
363	0,96	0,89
364	1	0,7
365	1	0

**Tabella 7a.** Analisi dei questionari studenti a.a. 2010/2011- Aule ed attrezzature

	Aule	Attrezzature
<b>1 - POSITIVO</b>	85,37	65,04
<b>2 - NEGATIVO</b>	14,63	13,82
<b>3 - NON RISPONDO</b>	0,00	0,81
<b>4 NON PREVISTE</b>		20,33

**Tabella 7b.** Analisi dei questionari studenti a.a. 2011/2012- Aule ed attrezzature (valori medi)

### 20C.3.2. *Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica*

L'analisi sui questionari degli studenti rileva una soddisfazione degli studenti per quanto riguarda le aule utilizzate durante le lezioni. La criticità evidenziata relativamente alle attrezzature didattiche è probabilmente dovuta alle aspettative degli studenti sull'utilizzo di attrezzature avanzate durante le lezioni ed esercitazioni quali workstation, robot, sistemi avanzati di progettazione, etc. Il corso di laurea dovrebbe adoperarsi per cercare di reperire i fondi necessari all'incremento delle attrezzature didattiche avanzate.

## **20.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

### **20.D.1. Analisi**

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita ex-ante attraverso le schede di trasparenza.

L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino.

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
<b>ARCHITETTURE AVANZATE DEI CALCOLATORI</b>	Si Esame orale	Si Progetto, caso di studio	Si Progetto, esame orale, caso di studio	Si Esame orale, presentazione di progetto, presentazione caso di studio	Si Esame orale
<b>LINGUAGGI E TRADUTTORI</b>	Si Esame scritto, Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto, Esame orale
<b>ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI</b>	Si Esame scritto, Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto, Esame orale
<b>TEORIA E TECN. ELABORAZIONE IMMAGINE</b>	Si Esame scritto, Esame orale	Si Esame scritto o Tesina	Si Esame orale, Tesina	Si Esame orale, Tesina	Si Esame scritto, Esame orale
<b>ARCHITETTURE E PROGETTO DI SISTEMI WEB</b>	Si Esame orale	Si Esame scritto o Tesina	Si Esame orale, Tesina	Si Esame orale, Tesina	Si Esame orale
<b>ELEMENTI DI GESTIONE DI AZIENDE E PA</b>	Si Esame scritto, Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto, Esame orale
<b>INTELLIGENZA ARTIFICIALE</b>	Si Esame scritto, Esame orale	Si Esame scritto o Tesina	Si Esame orale, Tesina	Si Esame orale, Tesina	Si Esame scritto, Esame orale
<b>ROBOTICA</b>	Si Esame orale	Si Tesina	Si Esame orale, Tesina	Si Esame orale, Tesina	Si Esame orale
<b>INFORMATICA GRAFICA</b>	Si Esame scritto, Esame orale	Si Esame scritto o Tesina	Si Esame orale, Tesina	Si Esame orale, Tesina	Si Esame scritto, Esame orale
<b>SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI</b>	Si Esame scritto, Esame orale	Si Esame scritto o Tesina	Si Esame orale, Tesina	Si Esame orale, Tesina	Si Esame scritto, Esame orale

**Tabella 8.** Analisi delle metodologie di accertamento della conoscenza

In particolare è stato valutato:

- A: *l'accertamento di conoscenza e comprensione*: presenza dell'esame orale o scritto;
- B: *l'accertamento di saper fare*: presenza di esame scritto, progetto, caso aziendale/studio;
- C: *l'accertamento autonomia di giudizio*: presenza di esame orale, progetto, caso aziendale/studio.
- D: *l'accertamento capacità comunicative*: presenza di esame orale, presentazioni di progetto/caso studio.
- E: *la capacità di apprendimento*: presenza di esame orale/scritto.

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 8.

Dall'analisi della Tabella 8 si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza degli obiettivi formativi; tuttavia le metodologie di esame dovrebbero esplicitare in maniera più approfondita il riferimento ai descrittori di Dublino.



Non si dispone di analisi statistiche sull'andamento dei voti di esame complessivi e per singola materia o dei verbali di esame per singola materia.

#### **20.D.2. Proposte**

- Si propone una analisi statistica dell'andamento dei voti degli esami delle singole materie evidenziandone le eventuali criticità.
- Si propone una analisi dei verbali di esame con riferimento agli argomenti trattati durante le prove per verificare la congruenza con i descrittori di Dublino.

#### **20.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

##### **20.F.1. Analisi**

In accordo con la regolamentazione vigente, la gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti è stata finora demandata all'OPD del Corso di Laurea che, anno per anno, ha analizzato i questionari e individuato le eventuali criticità. Tali criticità sono state quindi riportate dal Presidente dell'OPD al Consiglio di Corso di Laurea con relativo punto all'OdG. Adesso la gestione è demandata al CPDS di Facoltà.

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica non è dotato di un sistema per la pubblicizzazione all'esterno del Consiglio dei risultati dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti.

##### **20.F.2. Proposte**

- Rapporto interno relativo ai dati aggregati per il Corso di LM in Ingegneria Informatica indirizzato al Consiglio di Corso di Laurea.
- Giornata di presentazione dei risultati complessivi dei questionari per tutti i corsi di laurea della Facoltà di Ingegneria indirizzata agli studenti e ai portatori di interesse.

**Relazione Commissione Paritetica Docenti Studenti - Facoltà di Ingegneria:  
21 - Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica – Classe LM33**

**21.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**21.A.1. Analisi**

*21.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali.*

L'ingegneria meccanica è una delle branche dell'Ingegneria Industriale con maggiore tradizione culturale ed ampiezza di respiro.

L'obiettivo dei corsi di studio in Ingegneria Meccanica di secondo livello è quello di formare figure professionali in grado di assumere posizioni di responsabilità nello svolgimento di *funzioni* molto diversificate, quali:

- la progettazione di componenti e macchine dal punto di vista costruttivo e funzionale/energetico;
- la progettazione di impianti, sistemi e processi industriali, dal punto di vista funzionale, energetico ed economico;
- la gestione di macchine, impianti, sistemi e processi;
- la conduzione di attività di ricerca e sviluppo sia dal punto di vista teorico che da quello sperimentale.

L'ingegnere meccanico svolge le sue funzioni in Aziende, Enti Pubblici o Privati o in veste di libero professionista, operando sia in modo autonomo, sia all'interno di gruppi di lavoro, spesso multidisciplinari, assumendo anche responsabilità di coordinamento.

Indagini effettuate dal Consorzio interuniversitario ALMALAUREA (che comprende 57 atenei italiani) negli anni dal 2008 al 2011 indicano che i settori occupazionali dei possessori di una laurea magistrale in ingegneria meccanica riguardano l'Industria per circa l'80% e i Servizi per il 18%.

Per quanto concerne il settore industriale, il 50% del totale dei laureati trova impiego nell'industria Metalmeccanica e della meccanica di precisione, il 15% nell'industria Chimica/Energetica, l'8% nell'industria legata al reparto Edile, il 7% nelle altre industrie manifatturiere.

Tra i servizi spiccano quelli di Consulenza che assorbono una quota tra il 6% e il 7% dei laureati.

Un percentuale dell'ordine del 4% dei laureati effettua un lavoro di tipo autonomo.

Per quanto concerne le *competenze* che sono necessarie ad una figura in grado di svolgere *funzioni* come quelle descritte, esse devono derivare oltre che da una solida preparazione fisico-matematica, da un'adeguata preparazione di base nel campo meccanico, in particolare riguardante le aree dei materiali, della modellazione e metodologie numeriche, della progettazione funzionale e strutturale, dell'energia e dei sistemi di produzione, e da una conoscenza approfondita in uno dei campi in cui operano tradizionalmente gli ingegneri meccanici.

È altresì importante che sia sviluppata la capacità di integrare le conoscenze ricevute, di interfacciarsi con specialisti di aree diverse e di lavorare in gruppi interdisciplinari, ponendo attenzione agli aspetti dell'innovazione.

I presupposti sopra riportati fanno comprendere quali siano i motivi per i quali la laurea Specialistica/Magistrale in Ingegneria Meccanica sia caratterizzata dai livelli occupazionali più alti in assoluto, come evidenziato nel Report Istat "I LAUREATI E IL LAVORO Indagine 2011 sui laureati del 2007" datato 08-06-2012 o Le già citate indagini effettuate dal Consorzio interuniversitario ALMALAUREA negli anni dal 2008 al 2011. Nel Report dell'ISTAT si legge

“Per quanto riguarda le lauree specialistiche biennali... ..Ingegneria meccanica, Ingegneria gestionale e Ingegneria elettronica presentano quote di occupati pari a circa il 95%...”, mentre le indagini di ALMALAUREA mostrano livelli medi di occupazione pari al 90% ad un anno dalla laurea e al 97% a tre anni.

#### 21.A.1.2. La laurea magistrale in Ingegneria Meccanica presso l'Ateneo di Palermo

L'Università degli Studi di Palermo offre uno dei Corsi di Laurea in Ingegneria Meccanica più consolidati nel panorama italiano. Esso è attualmente articolato in una laurea triennale e una laurea magistrale biennale.

In Sicilia il corso di laurea in Ingegneria Meccanica magistrale è offerto a Catania e Palermo. La domanda di iscrizioni al corso di Laurea di Palermo è in fase di crescita e ha raggiunto circa 50 unità.

Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica (RAD), il Corso di Laurea propone un percorso formativo che viene articolato su un blocco di 4 materie affini e un blocco di 7 materie caratterizzanti.

Le materie affini hanno l'obiettivo di fornire al laureato opportuni approfondimenti di matematica e statistica e nozioni di elettronica e robotica, e sono finalizzate al consolidamento della preparazione scientifica di base e allo sviluppo della capacità di integrare le conoscenze ricevute e di interfacciarsi con specialisti di aree diverse.

Le materie caratterizzanti hanno come oggetto tre ambiti principali: la *progettazione*, la *produzione/gestione* ed il *funzionamento* dei manufatti e dei processi in campo meccanico. In particolare vengono affrontate:

- per quanto attiene al progetto, le problematiche del "design" di organi meccanici di macchine ed impianti, della caratterizzazione meccanica di materiali tradizionali ed innovativi, dell'analisi delle tensioni e delle misure non intrusive;
- per quanto attiene alla produzione, le problematiche delle lavorazioni e dei trattamenti anche termici di materiali metallici, plastici e compositi, della organizzazione della produzione industriale e del controllo di qualità;
- per quanto attiene al funzionamento, le problematiche della combustione continua e non, come nei motori a combustione interna, degli impianti cogenerativi e per il risparmio energetico che impiegano macchine a fluido compressibile, della gestione degli impianti frigoriferi e delle relative macchine volumetriche operatrici.

In tabella A.1 sono riassunti gli ambiti funzionali delle materie erogate nel corso di studi.

Al percorso formativo descritto si associa anche lo svolgimento di tirocini di formazione presso le varie realtà del mondo produttivo e/o la possibilità di effettuare attività di laboratorio specifiche in settori importanti nel campo della ingegneria meccanica quali il CAD, il CAM, l'elaborazione delle immagini e la progettazione di autoveicoli, l'utilizzazione di materiali innovativi.

L'organizzazione del corso e i suoi contenuti appaiono adeguati all'ottenimento delle competenze richieste alla figura professionale dell'Ingegnere Meccanico e della capacità di svolgere le funzioni che è tipicamente chiamato ad attuare. Una conferma in tal senso può essere ottenuta confrontando effettivamente l'offerta formativa con la richiesta del mondo produttivo, valutando i risultati occupazionali dei laureati e considerando la coerenza e l'adeguatezza delle competenze acquisite con l'attività lavorativa svolta.

Insegnamento	Ambito funzionale
Complementi di Costruzione Di Macchine	Progettazione strutturale di componenti e macchine
Meccanica dei Materiali Compositi e	Progettazione strutturale di componenti

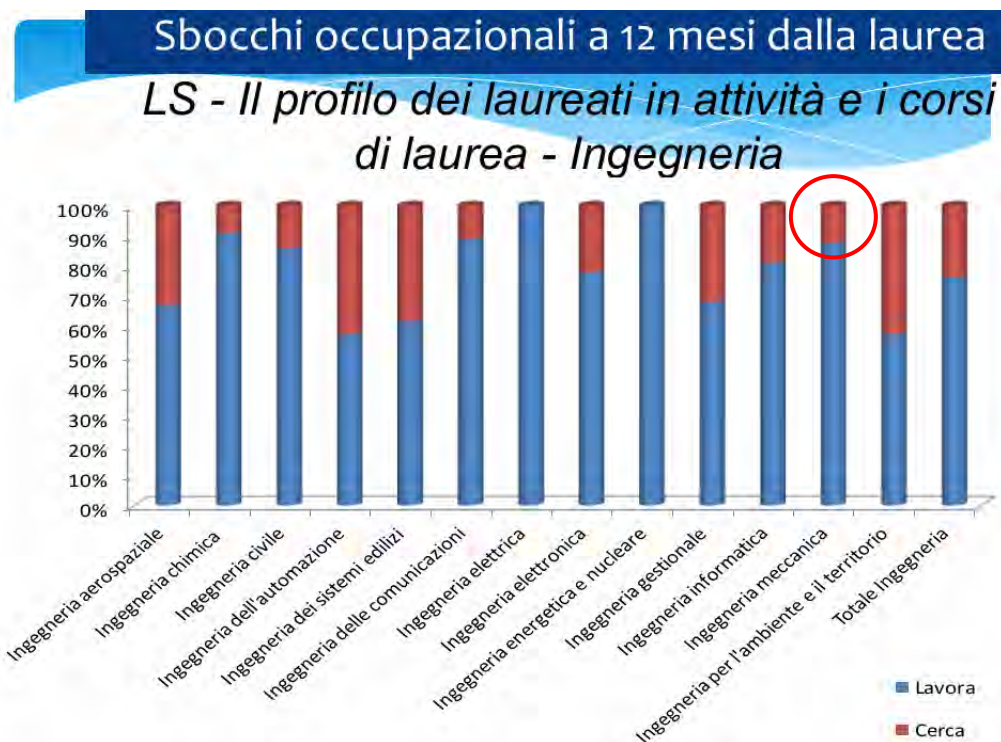
Ceramici	
Simulazione Numerica per l'Ingegneria Meccanica	Progettazione strutturale e modellazione di componenti e macchine
Sistemi di Acquisizione ed Elaborazione Grandezze Meccaniche	Progettazione e gestione di sistemi e processi
Complementi di Tecnologia Meccanica	Progettazione di processi
Progettazione di Processo	Progettazione di processi
Controllo di Qualità e Manutenzione	Gestione di processi
Gestione della Produzione	Gestione di processi
Gestione dell'energia	Gestione e Progettazione di impianti e processi
Motori a Combustione Interna	Progettazione funzionale e gestione di macchine
Tecnica del Freddo	Progettazione funzionale e gestione di macchine ed impianti
Termotecnica	Progettazione funzionale e gestione di macchine ed impianti
Elettronica e Robotica	Preparazione di base, interfacciamento con esperti di altri settori
Metodi Numerici	Preparazione di base
Statistica e Calcolo Delle Probabilità	Preparazione di base

**Tabella A.1.** Ambiti funzionali degli insegnamenti erogati dal corso di studi.

In un incontro con le organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, ai sensi dell'art. 11, c. 4 del DM 270/2004, sulla proposta di istituzione dei Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale della Facoltà di Ingegneria per l'AA 2009-2010, i rappresentanti delle organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni sociali, quali Italtel SpA, Ordine degli Ingegneri di Palermo, Ordine degli Architetti di Agrigento, ARPA Sicilia, Camera di Commercio di Palermo, Confindustria (Provincia di Agrigento), Confindustria (Provincia di Palermo), hanno ritenuto l'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo pienamente rispondente alle esigenze professionali e socio-economiche del territorio e hanno espresso parere pienamente favorevole alla sua attuazione.

Un'analisi dei livelli occupazionali a 12 mesi dalla laurea, effettuata su un campione del 69% dei laureati di secondo livello nel 2010 presso l'Università degli Studi di Palermo, ha mostrato che i livelli occupazionali dei Laureati in Ingegneria sono del tutto equivalenti a quelli della media italiana e che, in particolare, la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica presenta una quota di occupati pari a circa il 90%. Il risultato complessivo relativo alle lauree in ingegneria può essere osservato nella figura A.1 tratta dal report redatto dall'Ateneo.

Nella stessa indagine il 100% dei partecipanti in possesso di una laurea in ingegneria ha ritenuto le competenze acquisite coerenti con l'attività lavorativa svolta e la formazione universitaria adeguata all'attività lavorativa.



**Figura A.1.** Livelli occupazionali dei laureati in Ingegneria di 2° livello presso l'Ateneo di Palermo nel 2010 a 12 mesi dalla laurea.

### 21.A.2. Proposte

L'analisi effettuata mostra che il percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica è stato concepito in modo da fornire ai suoi laureati competenze e capacità di svolgere funzioni adeguate alle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, in relazione alle esigenze del sistema economico e produttivo.

In base a tale osservazione si ritiene che non siano necessarie urgenti modifiche del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

In ogni caso, la Commissione suggerisce che, anche considerate le mutate condizioni dell'economia degli ultimi anni, potrebbe essere utile effettuare una nuova consultazione con i rappresentanti delle organizzazioni del mondo della produzione nonché un'indagine presso i laureati che hanno trovato occupazione in tempi recenti, al fine di determinare nuove esigenze non pienamente soddisfatte dai contenuti dell'offerta formativa al fine di apportare eventuali modifiche e/o implementazioni.

### 21.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)

#### 21.B.1. Analisi

Nella precedente analisi, relativa alle funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, è stato mostrato come i livelli occupazionali dei laureati in Ingegneria Meccanica Magistrale presso l'Università degli Studi di Palermo nel 2010 siano molto elevati e non inferiori a quelli dei laureati presso altre università italiane. Come già riportato, nella stessa indagine, il 100% dei partecipanti in possesso di una laurea in ingegneria ha ritenuto le competenze acquisite coerenti con l'attività lavorativa svolta e la formazione

universitaria adeguata all'attività lavorativa. Queste prime considerazioni portano a ritenere che i risultati di apprendimento del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica siano efficaci in relazione agli obiettivi formativi programmati.

Al fine approfondire l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD, espressi attraverso i descrittori di Dublino, e gli obiettivi formativi descritti nelle schede di trasparenza dei singoli insegnamenti, quindi ad un'analisi della coerenza tra gli obiettivi formativi dei singoli corsi e le attività formative programmate. Particolare attenzione è stata posta alle materie affini, in quanto quelle caratterizzanti sono, per loro natura, indirizzate al conseguimento di competenze e capacità di svolgere funzioni di interesse per il mondo industriale, che è risultato essere il principale sbocco occupazionale dei laureati.

La *coerenza* tra gli obiettivi formativi descritti è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione: gli obiettivi relativi alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione: gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio: l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetti?
- Abilità comunicative: l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento: l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una buona coerenza tra gli obiettivi formativi dei singoli insegnamenti e gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea, nonché una buona coerenza tra gli obiettivi formativi programmati e le attività formative programmate.

In particolare le attività e gli obiettivi formativi delle materie affini sono utili al consolidamento della preparazione scientifica di base e allo sviluppo delle capacità di integrare le conoscenze ricevute e di interfacciarsi con specialisti di aree diverse, in coerenza gli obiettivi complessivi dichiarati nel RAD.

Probabilmente le attività dedicate allo sviluppo delle abilità comunicative non sono particolarmente estese, ma ciò è in linea con le funzioni e competenze dell'ingegnere meccanico magistrale evidenziate al punto A.

### **21.B.2. Proposte**

I risultati occupazionali dei laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica fanno ritenere che i risultati di apprendimento del corso di studi siano efficaci in relazione alle competenze di riferimento. L'analisi effettuata sulle schede di trasparenza ha messo in evidenza una buona coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi dei singoli insegnamenti e quelli programmati dal Corso di Laurea.

Ulteriori informazioni sull'efficacia dei risultati di apprendimento potrebbero essere ottenute organizzando un tavolo di confronto tra i docenti nel quale vengano evidenziate eventuali carenze riscontrate nelle competenze degli studenti, relative ad insegnamenti propedeutici.

Anche in questo caso, inoltre, si propone di effettuare un'indagine presso i laureati che hanno trovato occupazione in tempi recenti, al fine di determinare eventuali casi di inefficacia non evidenziati nell'analisi *interna*.

**21.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato**

*21.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti*

La seguente tabella mostra la situazione attuale di copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica.

**Requisiti per l'attivazione del corso di studi**

CFU relativi a insegnamenti di tipo A,B e C coperti da docenti di ruolo				63
CFU relativi a insegnamenti di tipo A e B coperti da docenti di ruolo				57
CFU relativi a insegnamenti di tipo A e B previsti nel RAD				66
Percentuale di CFU relativi ad insegnamenti A e B coperti da docenti di ruolo				86.36%
MANCUSO ANTONIO (PA)	ING-IND/15	1	0	3
PANTANO ANTONIO (PA)	ING-IND/14	1	1	9
ZUCCARELLO BERNARDO (PA)	ING-IND/14	2	0	9
D'ACQUISTO LEONARDO (PA)	ING-IND/12	1	1	6
TORTORICI ADELE (PA)	MAT/08	1	1	6
LA ROCCA VINCENZO (PA)	ING-IND/10	1	0	6
CURCURU' GIUSEPPE (PC)		1	0	6
PASSANNANTI GIANFRANCO (PO)	ING-IND/16	1	0	9
PETRUCCI GIOVANNI (PO)	ING-IND/14	2	1	12
BECCARI ALBERTO (PO)	ING-IND/08	1	1	9
MICARI FABRIZIO (PO)	ING-IND/16	1	1	9
LO VALVO ERNESTO (PO)	ING-IND/16	1	0	3
MARANNANO GIUSEPPE VINCENZO (RU)		1	0	3
LIVRERI PATRIZIA (RU)	ING-INF/01	1	0	6
D'IPPOLITO FILIPPO (RU)	ING-INF/04	1	0	6
BUFFA GIANLUCA (RU)	ING-IND/16	1	0	6
PANNO DOMENICO (RU)	ING-IND/10	1	1	9
AIELLO GIUSEPPE (RU)	ING-IND/17	1	0	6
PIACENTINO ANTONIO (RU)	ING-IND/10	1	1	6

**Tabella C.1.** Qualificazione dei docenti del Corso di LT in Ingegneria Meccanica

La tabella C.1 evidenzia che:

- i requisiti di copertura posti dal DM 270 e relativi alla copertura dei settori di base e caratterizzanti sono soddisfatti;
- il numero di CFU e la percentuale di CFU relativi ad insegnamenti A e B coperti da docenti di ruolo soddisfano i requisiti del DM 270.

Pertanto la qualificazione dei docenti del Corso di Laurea risponde ai requisiti di legge.

Un'ulteriore informazione sulla qualificazione dei docenti può essere ottenuta analizzando opportunamente le valutazioni effettuate dagli studenti relativamente al 2011, prendendo in considerazione 4 voci ritenute pertinenti e riportate nella tabella C.2. In particolare, le prime due voci possono essere considerate indicative della modalità con cui il docente svolge l'attività di insegnamento, mentre le altre della modalità con cui il docente ha organizzato complessivamente l'insegnamento. Nella tabella sono mostrati i valori medi (estesi a tutte le materie) delle percentuali di studenti che hanno espresso un giudizio positivo. Appare evidente che la maggior parte degli

studenti valuta positivamente il modo con cui i docenti del corso hanno condotto ed organizzato gli insegnamenti.

VOCE DELLA VALUTAZIONI DEGLI STUDENTI		%
1	Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?	84
2	Il docente stimola/motiva l'interesse verso la disciplina?	80
3	Sei interessato agli argomenti di questo insegnamento?	94
4	Sei complessivamente soddisfatto di come è stato svolto questo insegnamento?	86

**Tabella C.2.** Analisi questionari studenti 2011: voci pertinenti alla qualificazione dei docenti e percentuali di giudizi positivi.

La Tabella 3 relativa alla chiarezza espositiva del docente entra nel dettaglio dei singoli corsi erogati, però, nel 2010. Ogni riga è riferita ad un insegnamento del corso di laurea la cui denominazione è stata omessa. Alcuni degli insegnamenti presenti non vengono più erogati nel corso di laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica. L'ultima colonna della tabella C.3 mostra il parametro di valutazione riassuntivo compreso tra 0 (chiarezza nulla) ed 1 (chiarezza massima). Il valore medio si attesta su 0,89, confermando il dato espresso dalla tabella 2 e che dimostra un giudizio positivo da parte degli studenti sulla capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti. Sono presenti due valori pari a 0.5 che però sono riferiti a casi in cui il numero di schede disponibili è pari a 2.

Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?								
n. quest.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	nulle	chiarezza
15	0	0	0	20	26,67	53,33	0	1
21	0	0	0	0	23,81	76,19	0	1
13	15,38	0	15,38	30,77	38,46	0	0	0,7
14	28,57	0	0	35,71	14,29	14,29	7,14	0,69
12	0	0	0	8,33	25	58,33	8,33	1
6	0	0	16,67	33,33	33,33	16,67	0	0,83
8	0	0	0	12,5	37,5	50	0	1
11	0	0	0	63,64	0	36,36	0	1
7	0	0	0	14,29	42,86	42,86	0	1
7	0	0	0	57,14	14,29	28,57	0	1
5	0	0	0	20	60	20	0	1
6	0	0	0	50	50	0	0	1
7	0	0	0	71,43	14,29	14,29	0	1
8	0	0	0	0	37,5	62,5	0	1
20	15	5	15	40	5	20	0	0,65
4	0	0	25	50	0	25	0	0,75
3	0	0	0	33,33	0	66,67	0	1
2	0	0	0	0	50	50	0	1
2	0	0	50	0	50	0	0	0,5
2	50	0	0	0	0	50	0	0,5
1	0	0	0	0	100	0	0	1
1	0	0	0	100	0	0	0	1
Media								0,89

**Tabella C.3.** Analisi questionari studenti 2010: Chiarezza dei docenti



### 21.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica presenta una qualificazione dei docenti che può essere ritenuta soddisfacente sia in base ai requisiti del DM270, sia per quanto attiene la valutazione da parte degli studenti espressa tramite le schede di valutazione. Non si ritiene di dover effettuare alcuna proposta specifica in relazione all'oggetto dell'analisi, anche perché la normale gestione ed utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti effettuata dal Consiglio di Corso di Studi dovrebbe essere in grado di suggerire eventuali aggiustamenti.

### 21.C.2.1. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino è stata effettuata una verifica delle schede di trasparenza e dell'opinione espressa dagli studenti.

Per prima cosa la Tabella C.4 mostra il modo con il quale è stata organizzata la didattica per i vari insegnamenti secondo quanto espresso nelle schede di trasparenza. Sono sempre presenti esercitazioni in aula in supporto alle ore frontali e, dove utile, esercitazioni in laboratorio.

Nome insegnamento	Organizzazione Didattica
Complementi di Costruzione Di Macchine	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
Complementi di Tecnologia Meccanica	Lezioni frontali, Esercitazioni
Controllo di Qualità e Manutenzione	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Discussione di casi di studio e di ricerca
Elettronica e Robotica	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula e in laboratorio
Gestione della Produzione	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
Gestione dell'Energia	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
Meccanica dei Materiali Compositi e Ceramici	Lezioni frontali, Esercitazioni, Discussione di casi di studio e ricerca
Metodi Numerici	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula e in laboratorio.
Motori a Combustione Interna	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
Progettazione di Processo	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
Simulazione Numerica per l'Ingegneria Meccanica	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
Sistemi di Acquisizione ed Elaborazione Grandezze Mecc.	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula e in laboratorio
Statistica e Calcolo Delle Probabilità	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
Tecnica del Freddo	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula e in laboratorio
Termotecnica	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula

**Tabella C.4.** Organizzazione della didattica per i vari insegnamenti.

La seconda analisi ha il fine di verificare che le schede di trasparenza prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere ed in particolare:

- trasmissione di conoscenza e comprensione (A);
- trasmissione di saper fare (B);
- sviluppo dell'autonomia di giudizio (C);
- sviluppo delle capacità comunicative (D);
- sviluppo delle capacità di apprendimento (E),

I dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella C.5.

In tutte le schede di trasparenza sono presenti i descrittori di Dublino. La stesura risulta leggermente differente tra le varie schede e potrebbe essere opportuno effettuare un'opera di uniformazione.

Insegnamento	Metodi di trasmissione della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Complementi di Costruzione Di Macchine	Si	Si	Si	Si	Si
Complementi di Tecnologia Meccanica	Si	Si	Si	Si	Si
Controllo di Qualità' e Manutenzione	Si	Si	Si	Si	Si
Elettronica e Robotica	Si	Si	Si	Si	Si
Gestione della Produzione	Si	Si	Si	Si	Si
Gestione dell'energia	Si	Si	Si	Si	Si
Meccanica dei Materiali Compositi e Ceramiche	Si	Si	Si	Si	Si
Metodi Numerici	Si	Si	Si	Si	Si
Motori a Combustione Interna	Si	Si	Si	Si	Si
Progettazione di Processo	Si	Si	Si	Si	Si
Simulazione Numerica per l'Ingegneria Meccanica	Si	Si	Si	Si	Si
Sistemi di Acquisizione ed Elaborazione di Grandezze Meccaniche	Si	Si	Si	Si	Si
Statistica e Calcolo Delle Probabilità	Si	Si	Si	Si	Si
Tecnica del Freddo	Si	Si	Si	Si	Si
Termotecnica	Si	Si	Si	Si	Si

**Tabella C.5.** Metodi di trasmissione della conoscenza: A) conoscenza e comprensione, B) saper fare, C) sviluppo dell'autonomia di giudizio, D) capacità comunicative, E) capacità di apprendimento.

Per quanto concerne le opinioni espresse dagli studenti, una prima informazione sull'efficacia dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, relativamente all'attività svolta dai docenti, può essere tratta dalla già citata Tabella C.2, in particolare dalle voci 2 e 4. L'opinione degli studenti può essere considerata essenzialmente positiva.

Altri parametri utili alla valutazione dei metodi di trasmissione della didattica sono quelli relativi al carico di studio *complessivo* del corso di studi e per *singola materia* percepito dagli studenti e quello relativo alle conoscenze preliminari richieste nell'affrontare le materie. La tabella 6 mostra le opinioni degli studenti in tal senso, in particolare le percentuali di studenti che hanno espresso un giudizio positivo.

VOCE DELLA VALUTAZIONI DEGLI STUDENTI		%
1	Il carico di studio complessivo degli insegnamenti ufficialmente previsti nel periodo di riferimento è accettabile?	72
2	Il carico di studio richiesto da questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?	44
3	Le conoscenze preliminari da te possedute sono risultate sufficienti per la comprensione degli argomenti trattati?	79

**Tabella C.6.** Analisi questionari studenti 2011: voci relative al carico di studio e alle conoscenze preliminari e percentuali di giudizi positivi.

La tabella C.6 mostra che il carico di studio *complessivo* è ritenuto accettabile dalla maggior parte degli studenti, mentre appare che sui *singoli insegnamenti* esistono delle criticità. L'analisi delle due voci fa ritenere che alcune materie risultino più impegnative rispetto ai crediti previsti e viceversa facendo in modo che nell'insieme il carico complessivo risulti accettabile.

La Tabella C.7 relativa al carico di studio richiesto dagli insegnamenti entra nel dettaglio dei singoli corsi erogati nel 2010. Ogni riga è riferita ad un insegnamento del corso di laurea la cui denominazione è stata omessa. Sebbene i dati non siano pienamente utilizzabili per valutare la situazione attuale, sono evidenziati vari casi nei quali il carico di studio appare eccessivo rispetto ai crediti assegnati.

Il carico di studio richiesto da questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?								
n. quest.	per niente	appena	poco	abbastanza	molto	moltissimo	nulle	carico
15	26,67	0	0	33,33	26,67	13,33	0	0,27
21	9,52	19,05	28,57	28,57	14,29	0	0	0,57
13	30,77	7,69	15,38	30,77	0	15,38	0	0,54
14	42,86	14,29	7,14	14,29	7,14	7,14	7,14	0,69
12	41,67	0	25	16,67	0	8,33	8,33	0,73
6	0	0	16,67	50	33,33	0	0	0,17
8	12,5	0	0	62,5	25	0	0	0,125
11	0	18,18	27,27	36,36	9,09	9,09	0	0,45
7	28,57	28,57	0	42,86	0	0	0	0,57
7	28,57	14,29	14,29	42,86	0	0	0	0,57
5	0	0	40	40	0	20	0	0,40
6	16,67	0	16,67	33,33	16,67	16,67	0	0,33
7	28,57	0	42,86	0	14,29	0	14,29	0,83
8	37,5	25	0	25	12,5	0	0	0,625
20	20	10	25	25	10	10	0	0,55
4	25	0	0	25	0	50	0	0,25
3	0	0	33,33	33,33	0	33,33	0	0,333
2	0	0	0	100	0	0	0	0
2	0	0	50	50	0	0	0	0,5
2	50	0	0	50	0	0	0	0,5
1	100	0	0	0	0	0	0	1
1	100	0	0	0	0	0	0	1
Media								0,5

**Tabella C.7.** Analisi questionari studenti 2010: voci relative al carico di studio.

Per quanto concerne le conoscenze preliminari utili alla comprensione degli argomenti trattati, la tabella C.6 mostra una percentuale di giudizi positivi del 79%. In Tabella C.8 sono riassunte le propedeuticità indicate nelle schede di trasparenza per i vari insegnamenti.

Nome insegnamento	Propedeuticità
Complementi di Costruzione Di Macchine	Scienza delle costruzioni Costruzione di macchine
Complementi di Tecnologia Meccanica	Scienza delle costruzioni Tecnologia Meccanica
Controllo di Qualità e Manutenzione	Statistica e calcolo delle probabilità
Elettronica e Robotica	Matematica I e II, Fisica I e II, Geometria
Gestione della Produzione	Statistica, Economia
Gestione dell'energia	Fisica Tecnica
Meccanica dei Materiali Compositi e Ceramiche	Scienza delle costruzioni, Costruzione di macchine
Metodi Numerici	Calcolo I, Calcolo II
Motori a Combustione Interna	Macchine, Fisica tecnica
Progettazione di Processo	Tecnologia Meccanica, Simulazione numerica per l'ingegneria meccanica
Simulazione Numerica per l'Ingegneria Meccanica	Laurea in Ingegneria Meccanica
Sistemi di Acquisizione ed Elaborazione Grandezze Meccaniche	Misure meccaniche e termiche
Statistica e Calcolo Delle Probabilità	Calcolo I, Calcolo II
Tecnica del Freddo	Fisica Tecnica
Termotecnica	Fisica Tecnica e Termofluidodinamica applicata

**Tabella C.8.** Indicazioni relative alle propedeuticità per i vari insegnamenti.

#### 21.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità

Dall'analisi effettuata si può affermare che, a fronte di giudizi positivi su diversi aspetti relativi alle modalità di trasmissione della conoscenza, il carico di studi per alcuni insegnamenti appare eccessivo rispetto al numero di crediti assegnati. Risulta necessario che il Consiglio di Corso di Studi svolga un'indagine approfondita sul problema coinvolgendo i docenti interessati e gli studenti. È inoltre opportuno effettuare un approfondimento sul tema della propedeuticità ponendo attenzione ai contenuti effettivamente trattati nelle materie ritenute propedeutiche e tipicamente presenti nel corso di Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica.

21.C.3.1. *Analisi dei materiali e degli ausili didattici, delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica*

Un'analisi degli aspetti in oggetto può essere effettuata attraverso una valutazione dei questionari relativi alle opinioni degli studenti. Le voci utili sono le quattro riportate in tabella C.9, nella quale sono riportate anche le percentuali di giudizi positivi. Il dettaglio relativo alle materie del piano di studi del 2010 è mostrato in tabella C.10.

I giudizi sono complessivamente positivi, in tabella C.10 ma sono evidenziate alcune criticità.

VOCE DELLA VALUTAZIONI DEGLI STUDENTI		%
1	Il materiale didattico è adeguato per lo studio di questo insegnamento?	79
2	Le attività didattiche integrative sono utili ai fini dell'apprendimento?	83
3	Le aule in cui si svolgono le lezioni dell'insegnamento sono adeguate?	81
4	I locali e le attrezzature per le attività didattiche integrative sono adeguati?	73

**Tabella C.9.** Analisi questionari studenti 2011: materiale didattico, attività integrative, aule, locali e attrezzature per le attività integrative e giudizi positivi.

n. quest.	Materiale didattico	Utilità attività	Aule	Laboratori attrezzature
15	0,93	1	0,87	0,93
21	0,95	1	0,62	0,80
13	0,77	0,69	0,77	0,69
14	0,54	0,64	0,77	0,64
12	0,91	0,91	0,91	0,90
6	0,83	1	0,83	1
8	1	1	1	1
11	1	1	0,91	0,91
7	1	1	0,86	1
7	1	1	0,86	0,67
5	0,4	1	0,6	1
6	0,67	1	1	1
7	0,86	1	1	1
8	0,875	0,86	0,75	0,57
20	0,4	0,68	0,85	0,61
4	0,75	0,5	0,75	0,5
3	0,67	1	1	0,67
2	1	1	0,5	1
2	1	1	0,5	1
2	1	1	1	0,5
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
Medie	0,84	0,92	0,83	0,84

**Tabella C.10.** Analisi questionari studenti 2010: materiale didattico, attività integrative, aule, locali e attrezzature per le attività integrative per ciascuna materia.

21.C.3.2. *Proposte su materiali e ausili didattici, aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica*

Nel caso in questione l'opinione degli studenti è probabilmente il migliore indice della qualità del servizio reso dal Corso di Studi. L'analisi dei questionari mostra dei giudizi sostanzialmente positivi, ma risulta opportuno che il Consiglio di Corso di Studi svolga un'indagine sulle poche criticità riscontrate, coinvolgendo i docenti interessati e gli studenti.

## **21.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

### **21.D.1. Analisi**

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze per i vari insegnamenti è stata effettuata valutando la coerenza tra le voci relative agli obiettivi formativi e all'organizzazione didattica con quelle relative ai metodi di valutazione. In Tabella D.1, in particolare, sono riportate le voci relative all'organizzazione didattica e alle modalità di valutazione. Da essa si evince che per tutti gli insegnamenti è previsto un esame orale, mentre nella quasi totalità dei casi è prevista un'ulteriore verifica delle conoscenze ed abilità acquisite dagli studenti legata alle peculiarità organizzative dell'insegnamento stesso, risultando spesso presenti discussioni di elaborati di varia natura.

<b>Nome insegnamento</b>	<b>Organizzazione Didattica</b>	<b>Valutazione</b>
Complementi di Costruzione Di Macchine	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula	Prova Orale, Esecuzione e discussione dei programmi informatici sviluppati durante le esercitazioni
Complementi di Tecnologia Meccanica	Lezioni frontali, Esercitazioni	Prova orale
Controllo di Qualità e Manutenzione	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Discussioni di casi di studio e di ricerca	Prova Scritta, Prova Orale
Elettronica e Robotica	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula e in laboratorio	Prova Scritta, Prova Orale
Gestione della Produzione	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula	Prova Scritta, Prova Orale
Gestione dell'energia	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula	Prova Orale, Presentazione di una Tesina (facoltativa)
Meccanica dei Materiali Compositi e Ceramici	Lezioni frontali, Esercitazioni, Discussione di casi di studio e ricerca	Esame orale, Discussione in aula di casi di studio e di ricerca
Metodi Numerici	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula e in laboratorio.	Prova Scritta, Prova Orale
Motori a Combustione Interna	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula	Prova Scritta, Prova Orale
Progettazione di Processo	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula	Prova Orale, Presentazione di un progetto
Simulazione Numerica per l'Ingegneria Meccanica	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula	Prova Orale, Presentazione di una raccolta di esercitazioni assegnate durante il corso
Sistemi di Acquisizione ed	Lezioni frontali, Esercitazioni	Esercitazione pratica in

Elaborazione Meccaniche	Grandezze	in aula e in laboratorio	laboratorio, Prova Orale
Statistica e Probabilità	Calcolo Delle	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula	Prova Scritta, Prova Orale
Tecnica del Freddo		Lezioni frontali, Esercitazioni in aula e in laboratorio	Prova Orale, Presentazione di una relazione sull'esercitazione di laboratorio
Termotecnica		Lezioni frontali, Esercitazioni in aula	Prova orale

**Tabella D.1.** Organizzazione della didattica e modalità di valutazione per i singoli insegnamenti.

VOCE DELLA VALUTAZIONI DEGLI STUDENTI	%
Le modalità dell'esame sono state definite in modo chiaro?	<b>90</b>

**Tabella D.2.** Analisi questionari studenti 2011: voce relativa alla definizione delle modalità di esame da parte del docente.

Dall'analisi della Tabella D.1 si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi. Analoga coerenza è stata riscontrata nel confronto tra gli obiettivi formativi e le modalità di valutazione.

Un ulteriore dato riguarda la chiarezza con cui i docenti definiscono le modalità di accertamento. I questionari degli studenti riportano una percentuale di giudizi positivi pari al 90% (Tabella D.2).

### 21.D.2. Proposte

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia un buona efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messa in atto dai docenti afferenti al Corso di Laurea.

Si propone tuttavia di individuare una procedura che consenta di ottenere ulteriori informazioni sulla tematica in oggetto, coinvolgendo gli studenti del corso ed acquisendo dati specifici relativi ai risultati ottenuti dagli studenti negli esami dei singoli insegnamenti.

## 21.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti

### 21.F.1. Analisi

I questionari di soddisfazione degli studenti sono uno degli strumenti più importanti per la valutazione della qualità dell'offerta formativa e, conseguentemente, per il miglioramento della stessa, come si è evidenziato anche nella stesura di questo documento.

Presso il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica gli studenti compilano esclusivamente i questionari sulla modalità di organizzazione e conduzione del singolo insegnamento, che sono rilevati per tutti gli insegnamenti impartiti in Ateneo e vengono compilati on-line dagli studenti prima di affrontare l'esame.

Una prima osservazione riguarda il fatto che non tutti gli studenti effettuano la compilazione dei questionari. Probabilmente ciò è dovuto al fatto che il miglioramento che tale compilazione

potrebbe produrre non avrebbe una ricaduta diretta sul percorso formativo dello studente che la effettua, ma sul percorso degli studenti degli anni successivi.

Riguardo all'utilizzazione dei questionari, attualmente il Consiglio di Corso di Studi effettua un'analisi mediante l'apposita commissione e fornisce ai singoli docenti uno strumento per confrontare i risultati relativi al proprio insegnamento con quelli relativi agli altri, demandando al docente le iniziative volte a migliorare la qualità della didattica fornita.

### **21.F.2. Proposte**

Ai fini di migliorare la gestione e l'utilizzazione dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti da parte del corso di studi si formulano le seguenti proposte:

- ricercare delle modalità per incentivare la compilazione dei questionari da parte degli studenti;
- costituire un apposito *tavolo di discussione* per affrontare l'analisi delle eventuali criticità individuate con i docenti interessati;
- destinare una seduta del Consiglio di Corso di Laurea alla pubblicizzazione e discussione dei dati dei questionari, prevedendo la presentazione di una relazione redatta dai rappresentanti degli studenti presenti in consiglio con la collaborazione della Commissione Paritaria Docenti Studenti;
- implementare le informazioni relative ai risultati degli esami per i singoli insegnamenti, con particolare riferimento al n. di esami effettuati, n. di esami superati, votazione.



**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
22 - Corso di Laurea in Ingegneria dei Sistemi Edilizi – Classe LM24**

**22.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**22.A.1. Analisi**

**22.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali**

La crescente necessità di attenzione verso una progettazione edilizia che sfrutti le nuove tecnologie, i nuovi criteri costruttivi, i nuovi materiali, che rispetti i criteri di sicurezza strutturale e che segua la filosofia del risparmio energetico, richiede nuove professionalità capaci di affrontare i problemi in maniera interdisciplinare, flessibile ed innovativa.

L'obiettivo formativo del corso di laurea magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi è quello di immettere nel mercato del lavoro una figura professionale di alto livello, con un profilo culturale rispondente alle esigenze professionali e socio-economiche del territorio e che, attraverso la sua preparazione interdisciplinare e l'acquisizione di una metodica prettamente ingegneristica, sia in grado di identificare i problemi e di ricercare appropriate soluzioni progettuali, stando al passo con la dinamica innovativa del settore, per migliorare la qualità edilizia nella sua valenza fisica, tecnica, prestazionale, processuale ed economica.

La figura professionale che scaturisce dal presente corso di laurea possiede conoscenze approfondite su: - gli aspetti storici e tecnico-costruttivi afferenti all'edilizia, alla realizzazione dei manufatti, alle articolazioni specialistiche della sua progettazione, al controllo del suo ciclo economico e produttivo; - le tecniche di intervento mirate alla riabilitazione, al recupero e alla fruizione del costruito esistente; - le strumentazioni tecniche e le metodiche operative afferenti all'edilizia.

L'Ingegnere dei Sistemi Edilizi avrà anche conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale e sarà in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'organizzazione del percorso di studi è calibrata sulla necessità di fornire alla figura professionale la capacità di operare autonomamente e in modo efficace nei settori:

- della progettazione di sistemi edilizi complessi, per gli aspetti tecnologici, strutturali, di qualità ambientale, con particolare attenzione alle condizioni di benessere, alla vita di servizio (service life) e alle problematiche energetiche e di impatto ambientale;
- del recupero, riqualificazione, manutenzione e gestione del parco edilizio esistente;
- dello sviluppo del processo edilizio, per gli aspetti operativi, economici e gestionali;
- della gestione dei processi tecnologici e produttivi relativi al comparto edile (nuove costruzioni, edifici esistenti), con particolare attenzione ai problemi della sicurezza e della qualità dei processi;
- dell'innovazione tecnologica;
- della sperimentazione e verifica del controllo di qualità dei prodotti e delle opere.

La formazione fornita dal corso di Laurea Magistrale, incentrata sulla progettazione edilizia integrata dalla progettazione strutturale, tecnologica ed impiantistica, rende possibile un facile inserimento del laureato magistrale in vari settori dell'edilizia.

I principali sbocchi occupazionali previsti dal corso di Laurea Magistrale sono:

- la progettazione, attraverso gli strumenti propri dell'ingegneria dei sistemi edili, con padronanza dei relativi strumenti, delle operazioni di costruzione, trasformazione e modifica dell'ambiente fisico e dell'ambiente costruito, con piena conoscenza degli aspetti distributivi, funzionali, strutturali, tecnico-costruttivi, gestionali, economici e ambientali e con attenzione critica ai mutamenti culturali e ai bisogni espressi dalla società contemporanea;

- la predisposizione di progetti di opere edilizie e la relativa realizzazione e il coordinamento, ove necessario, di altri operatori del settore.

Dal punto di vista della richiesta da parte del mondo del lavoro, i laureati magistrali potranno svolgere, oltre alla libera professione, funzioni di elevata responsabilità in istituzioni ed enti pubblici e privati (enti istituzionali, enti e aziende pubblici e privati, studi professionali e società di progettazione), operanti nei campi:

- della costruzione e trasformazione delle città e del territorio;
- del recupero del costruito storico anche con riferimento agli edifici a carattere monumentale, numerosi nel territorio nazionale;
- della valutazione della sicurezza di edifici colpiti da eventi sismici e nella progettazione degli interventi post-terremoto con riferimento a diverse tipologie costruttive e diversi materiali da costruzione.

Il percorso oggi denominato in Ingegneria dei Sistemi Edilizi, sostituisce la vecchia figura dell'Ingegnere Edile (laurea quinquennale vecchio ordinamento) che nel 1991 si è reso percorso a se stante rispetto alla classica figura dell'Ingegnere Civile. La necessità è scaturita dall'adeguato spazio da dedicare alla concezione dell'edificio con particolare attenzione ai tre aspetti fondamentali della progettazione: architettonica, tecnologica e strutturale.

Dall'indagine ISTAT sui laureati e il lavoro del 2011, effettuata su dati del 2007, si evince che, tra i laureati magistrali nell'ambito dell'ingegneria edile, si rilevano livelli di occupazione superiori al 90%, abbinati a quote di lavoro continuativo iniziato dopo il titolo maggiori del 70%.

La Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi, attivata nell'A.A. 2009/10 è una laurea che era stata attivata come Laurea Specialistica in Costruzioni Edilizie nell'A.A. 2005/06, a seguito dell'entrata in vigore del nuovo ordinamento (3+2), pertanto non vi sono molti dati disponibili; facendo riferimento ai dati di Alma Laurea del 2010 relativi alla vecchia denominazione del corso, si evince che ad un anno dalla laurea il tasso di occupazione è del 83,5%, il 40,8% ha un lavoro con un contratto stabile, mentre il 41,3% con contratto atipico. Il 91,3% lavora nel privato mentre l'8,7% nel pubblico.

Da un sondaggio sui lavoratori, il 61,1% ha notato un forte miglioramento del proprio lavoro dopo il conseguimento del titolo e il 73,5% ritiene efficace la laurea nel lavoro svolto. A tre anni dalla laurea i dati esprimono un miglioramento: il tasso di occupazione è del 96,4%, il 79,4% ha un lavoro stabile mentre l'11,9% ha un contratto atipico. La percentuale di lavoratori nel settore pubblico cresce al 17,5% mentre nel privato lavora l'82,5%.

Tutto ciò evidenzia come la figura professionale dell'Ingegnere edile e dei sistemi edilizi di secondo livello sia una figura ricercata nel mondo del lavoro.

#### **22.A.1.2. La domanda**

La figura professionale dell'Ingegnere che opera nel campo dell'edilizia ha sempre attratto una domanda particolarmente interessante con possibilità di occupazione in parecchi ambiti lavorativi oltre che nella libera professione (es. uffici tecnici, genio civile, soprintendenza ai beni culturali, etc).

Peralto dall'anno in cui è stato istituito il percorso ad oggi, il numero degli iscritti in questo corso, nell'Ateneo palermitano, si è quasi triplicato e ciò manifesta l'interesse da parte degli studenti al conseguimento di questo titolo di studio.

#### **22.A.1.3. L'offerta**

La Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi è offerta in 14 sedi in tutta Italia; in Sicilia è offerta dalle sedi di Palermo e Messina.

L'offerta è rivolta alla preparazione di ingegneri che siano in grado di operare sia in ambito locale, ma anche in ambito nazionale.

#### **22.A.1.4. La laurea magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi presso l'Ateneo di Palermo**

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi si pone come continuazione del percorso precedente di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Costruzioni Edilizie.

La domanda di iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi nel primo anno della sua istituzione (a.a. 2009/2010) è stata di 20 unità, queste sono aumentate del 290% nell'anno accademico 2011/2012 raggiungendo le 57 unità.

Nell'anno accademico 2010/2011, dei 20 immatricolati in Ingegneria dei Sistemi Edilizi l'anno precedente, se ne sono laureati in corso 10, il 3,27% dei laureati alla specialistiche in ingegneria nell'ateneo palermitano; pertanto il 50% degli iscritti si è laureato in corso e i restanti hanno conseguito la laurea nell'anno accademico successivo.

Il corso raccoglie il 13,51% degli iscritti alle lauree magistrali della facoltà di Ingegneria posizionandosi al terzo posto nell'ateneo palermitano. Il 2,37% delle iscrizioni nazionali è in un corso di Ingegneria dei Sistemi Edilizi con un totale di 971 allievi.

Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi edilizi (RAD), e come già detto al par. A.1.1, qui si ribadisce che le competenze e le funzioni che il Corso di Laurea intende sviluppare e trasferire ai propri studenti durante il percorso formativo possono essere sintetizzate come segue.

#### *Competenze*

- conoscere approfonditamente gli aspetti storici e teorico-scientifici afferenti all'edilizia, alla sua realizzazione, riabilitazione e recupero, alle articolazioni specialistiche della sua progettazione, al controllo del suo ciclo economico e produttivo;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici, le strumentazioni tecniche e le metodiche operative afferenti all'edilizia, relativamente agli ambiti disciplinari caratterizzanti il corso di studio seguito, ed essere in grado di utilizzare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale.

#### *Funzioni*

Il Corso di Laurea Magistrale forma una figura di professionista in grado di trovare differenziate occasioni e campi di lavoro, con spiccato riferimento nei settori:

- della progettazione, produzione, realizzazione e gestione del bene edilizio, con specifico riferimento agli aspetti strutturali e tecnologici e in generale della ingegnerizzazione del progetto;
- della progettazione edilizia ed urbanistica;
- della progettazione e gestione degli interventi sull'esistente e dei processi di trasformazione dell'ambiente costruito.

I laureati magistrali potranno svolgere, oltre alla libera professione, funzioni di elevata responsabilità, in pubbliche amministrazioni, enti pubblici e privati, imprese di costruzione e di manutenzione, industrie di produzione di materiali e componenti edilizi, studi professionali e società di ingegneria, società di gestione dei patrimoni edilizi, società di gestione dei controlli di qualità.

### **22.A.2. Proposte**

Dall'analisi effettuata non si ritiene che, allo stato attuale, il percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi debba subire particolari modifiche. Tuttavia, la Commissione ritiene che, viste le mutate condizioni economiche degli ultimi anni, una nuova consultazione con i portatori di interesse possa essere utile ad evidenziare la eventuale necessità di nuove competenze e funzioni richieste dal mondo del lavoro.

## **22.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

### **22.B.1. Analisi**

L'analisi è condotta comparando gli obiettivi di apprendimento dichiarati nel RAD dal Corso di Laurea, espressi attraverso i descrittori di Dublino, e il contenuto delle schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare: - la coerenza tra gli obiettivi programmati e dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti; - la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti per ogni insegnamento e la cui risposta prelevata dalle relative schede di trasparenza è contenuta nella Tabella 1:

- (A) gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino?
- (B) il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate?
- (C) l'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata?
- (D) le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate?
- (E) sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie?
- (F) sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento?
- La coerenza è stata valutata nella seguente maniera:
- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relativi alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal Corso di Laurea? Gli insegnamenti riguardano gli ambiti della progettazione architettonica, tecnologica e strutturale?
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo di progetti, casi di studio, analisi critica di scelte progettuali?
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative dimostrandole attraverso l'esposizione delle conoscenze acquisite e/o attraverso la presentazione di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, di scelte progettuali?

### **22.B.2. Proposte**

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Sulla base di quanto riportato in Tabella 1, si avanzano le proposte di miglioramento di seguito elencate.

- Uniformare quanto più possibile le schede di trasparenza che, pur contenendo le indicazioni richieste nei vari punti, risultano notevolmente differenti nella loro stesura e di non facile comparazione.
- Specificare oltre alle ore per ogni argomento, quali sono le tematiche delle esercitazioni.
- Le propedeuticità, che nelle schede sono intese in termini di insegnamenti e non di conoscenze da possedere, non sono presenti in quanto le conoscenze di base sono state acquisite nella laurea triennale. Sarebbe certamente utile agli studenti indicare comunque quali conoscenze è necessario possedere per frequentare il corso.

- Per quanto concerne gli aspetti relativi all'autonomia di giudizio, alle capacità comunicative ed alla capacità di apprendimento, si è talvolta notato che, mentre è sempre evidenziato su cosa gli studenti saranno capaci di esprimere giudizi, comunicare e apprendere, non è evidenziato come, all'interno del corso, gli studenti acquisiranno queste capacità.
- La descrizione delle conoscenze e la capacità di comprensione sono talvolta espone in maniera non esaustiva; si suggerisce di entrare più approfonditamente all'interno delle argomentazioni del corso.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Architettura Tecnica e Tipologie Edilizie	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Dinamica delle Strutture	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Problemi Strutturali dei Monumenti e dell'Edilizia Storica	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Progetti di Impianti Tecnici dell'Edilizia	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Progetto di Strutture e Strutture in Acciaio	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
Progettazione Edilizia	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Progetti di Costruzioni in Zona Sismica	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Progetti di Recupero e Conservazione degli Edifici	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tecnologia del Calcestruzzo	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO
Tecnologie e Materiali Innovativi per l'Edilizia	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Termofisica degli Edifici	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI

**Tabella 1.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ingegneria dei Sistemi Edilizi

## 22.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato

### 22.C.1. Analisi

#### 22.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti

La Tabella 2 mostra la situazione attuale di copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi.

Dalla Tabella 2 si evidenzia che i requisiti di copertura posti dal DM 270 sono ampiamente soddisfatti con una elevata percentuale di insegnamenti coperti da docenti strutturati. Pertanto la qualificazione dei docenti del Corso di Laurea risponde ai requisiti di legge.

Tra le domande contenute nel questionario compilato dagli studenti per la valutazione, si è selezionata quella relativa alla chiarezza del docente per evidenziare anche qui la qualificazione dei docenti.

In particolare si è fatta una analisi alla domanda degli studenti "*il docente espone gli argomenti in modo chiaro?*". I risultati sono evidenziati in Tabella 3, ove, sono stati omessi i nomi degli insegnamenti.

L'ultima colonna della Tabella 3 riporta il risultato della frazione avente a numeratore la somma delle risposte "abbastanza", "molto" e "moltissimo" e a denominatore la somma di tutte le risposte tranne le "nulle". Si ottiene così un valore a cui corrisponde una valutazione positiva se maggiore di 0.5, con un massimo di 1.

Un numero che sinteticamente può dare indicazione sulla valutazione degli studenti è il valore medio che vale di 0,83.

Il dato dimostra un'eccellente capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti, tranne in un solo caso che ha avuto una valutazione non positiva di 0.33, il cui esito però va letto considerando il basso numero di questionari (pari a 3).

### Requisiti per l'attivazione del corso di studi

CFU relativi a insegnamenti di tipo A, B e C coperti da docenti di ruolo	66
CFU relativi a insegnamenti di tipo A e B coperti da docenti di ruolo	54
CFU relativi a insegnamenti di tipo A e B previsti nel RAD	78
Percentuale di CFU relativi ad insegnamenti A e B coperti da docenti di ruolo	69.23%

### Docenti

docente	Settore SD	N. insegn.	N. insegnamenti validi per l'attivazione del CdS	CFU
CORRAO Rossella (PA)	ICAR/10	1	1	9
PIRROTTA Antonina (PA)	ICAR/08	1	1	9
LA MENDOLA Lidia (PO)	ICAR/09	1	1	6
LA PICA Armando (PO)	ING-IND/11	1	0	9
CAMPIONE Giuseppe (PA)	ICAR/09	1	1	9
MARGAGLIOTTA Antonino (PA)	ICAR/14	1	1	9
CAVALERI Liborio (PA)	ICAR/09	1	1	9
FATTA Giovanni (PO)	ICAR/10	1	1	6
LO PRESTI Salvatore (PA)	ICAR/11	1	0	6
VALENZA Antonino (PO)	ING-IND/22	1	1	12
SCACCIANOCE Gianluca (PA)	ING-IND/11	1	1	6

**Tabella 2.** Qualificazione dei docenti del Corso di LM in Ingegneria dei Sistemi Edilizi

NUMERO QUESTESTIONARI VALIDI RACCOLTI	IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?							Chiarezza
	PER NIENTE %	APPENA %	POCO %	ABBASTANZA %	MOLTO %	MOLTIS- SIMO %	RISP. NULLE %	
13	15.38	7.69	15.38	30.77	15.38	15.38	0	<b>0.615423</b>
7	0	0	0	57.14	14.29	28.57	0	<b>1</b>
6	0	0	16.67	33.33	33.33	0	16.67	<b>0.799952</b>
12	0	0	0	25	25	50	0	<b>1</b>
14	0	14.29	7.14	50	14.29	14.29	0	<b>0.785721</b>
10	0	0	0	30	10	60	0	<b>1</b>
3	0	33.33	33.33	0	33.33	0	0	<b>0.333333</b>
3	0	33.33	0	33.33	33.33	0	0	<b>0.666667</b>
2	0	0	0	50	50	0	0	<b>1</b>
1	0	0	0	100	0	0	0	<b>1</b>
1	0	0	0	0	0	100	0	<b>1</b>
Totale 72								

**Tabella 3.** Analisi questionari studenti Corso di LM in Ingegneria dei Sistemi Edilizi - chiarezza dei docenti

### 22.C.1.2. Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché l'efficacia dei materiali e degli ausili didattici si è proceduto

attraverso un'analisi delle schede di trasparenza (A.A. 2011/12) e un'analisi dell'opinione degli studenti.

L'analisi è volta a verificare che le schede di trasparenza prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere ed in particolare:

- trasmissione di conoscenza e capacità di comprensione (A);
- trasmissione di saper fare (B);
- autonomia di giudizio (C);
- capacità comunicative (D);
- capacità di apprendimento (E).

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 4.

Infine, si è verificato anche che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente. Questo perché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina. Si è riportato il rapporto tra il numero delle ore riservate alle attività didattiche assistite e il numero di CFU dell'insegnamento. Quando questo rapporto risulta maggiore di 10, occorre tenere conto del fatto che il carico didattico e in molti casi anche i contenuti sono non calibrati adeguatamente sul numero di CFU assegnati. Quest'ultima analisi è evidenziata nella colonna F della Tabella 4.

Sebbene in tutte le schede di trasparenza sono presenti i descrittori di Dublino, tranne in un sol caso, questi risultano notevolmente differenti nella loro estensione. Non essendo presente uniformità nella stesura delle schede risulta molto difficile stabilire l'efficacia di ogni insegnamento in relazione agli obiettivi complessivi del corso di laurea.

Nome insegnamento	Metodologia e acquisizione della conoscenza					F
	A	B	C	D	E	
Architettura Tecnica e Tipologie Edilizie	Si	Si	Si	Si	Si	13.33
Dinamica delle Strutture	Si	Si	Si	Si	Si	10.66
Problemi Strutturali dei Monumenti e dell'Edilizia Storica	Si	Si	Si	Si	Si	12.00
Progetti di Impianti Tecnici dell'Edilizia	Si	Si	Si	Si	Si	9.33
Progetto di Strutture e Strutture in Acciaio	Si	Si	Si	Si	Si	7.78
Progettazione Edilizia	Si	Si	Si	Si	Si	8.88
Progetti di Costruzioni in Zona Sismica	Si	Si	Si	Si	Si	10.00
Progetti di Recupero e Conservazione degli Edifici	Si	Si	Si	Si	Si	10.00
Tecnologia del Calcestruzzo	Si	Si	No	Si	Si	10.00
Tecnologie e Materiali Innovativi per l'Edilizia	Si	Si	Si	Si	Si	10.00
Termofisica degli Edifici	Si	Si	Si	Si	Si	10.00

**Tabella 4.** Metodologie e acquisizione delle conoscenze per il Corso di LM in Ingegneria dei Sistemi Edilizi

Si è inoltre proceduto ad un'analisi degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari compilati dagli studenti ed in particolare delle domande:

- il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?

- il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento?
- le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc.) sono utili ai fini dell'apprendimento?

I dati di cui sopra sono riportati in Tabella 5 in termini di rapporto tra la somma delle valutazioni positive e il totale delle valutazioni pertanto tutti gli indicatori, che variano tra 0 e 1, sono tali che un valore prossimo a 1 indica una ottima valutazione.

In calce ad ogni colonna è indicato un valore medio che esprime valutazione positiva se maggiore di 0.5.

Dalla analisi delle schede di valutazione si può rilevare che il materiale didattico e le attività didattiche integrative sono valutate in maniera positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0,64 e 0,82), con valori, tranne in un sol caso, maggiori di 0.5.

La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti risulta in più casi negativa, ritenendolo eccessivo rispetto ai crediti assegnati e comunque con un indicatore sintetico espresso dal valore medio prossimo a 0.5 (0,49). Occorre notare ancora una volta però che alcune di queste valutazioni sono effettuate con pochi questionari (a volte solo 1).

Da parte degli studenti emerge quindi chiaramente l'eccessiva pesantezza di qualche insegnamento.

<b>NUMERO QUESTESTIONARI VALIDI RACCOLTI</b>	Carico Didattico	Materiale Didattico	Attività Integrative
13	0,615462	0,384638	0,6154
7	0,428557	0,571443	0,428657
6	0,6666	0,833317	1
12	0,4167	0,6667	1
14	0,3572	0,785757	0,857186
10	0,6	0,6	1
3	0,333333	0,666667	0,666667
3	0,666667	0,666667	1
2	0,5	1	0,5
1	0	1	1
1	0	--	1
<b>Totale 72</b>	<b>Valore medio 0,48613</b>	<b>Valore medio 0,63891</b>	<b>Valore medio 0,81946</b>

**Tabella 5.** Analisi dei questionari studenti del Corso di LM in Ingegneria dei Sistemi Edilizi - Carico didattico, materiale didattico e attività integrative.

### **22.C.1.3. Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica**

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata attraverso i dati raccolti dai questionari degli studenti dove viene chiesto di esprimersi sull'adeguatezza. I dati sono riportati in Tabella 6.

La valutazione delle aule che emerge dall'analisi dei questionari degli studenti è buona (media di 0,65), mentre quella sulle attrezzature è decisamente positiva (media 0,72).



NUMERO QUESTESTIONARI VALIDI RACCOLTI	Aule	Attrezzature
13	0.538508	0.538508
7	0.7143	0.571443
6	0.6667	1
12	0.8334	0.9167
14	0.285729	0.714271
10	0.9	0.7
3	1	0.333333
3	0.666667	1
2	1	0.5
1	0	1
1	1	0.538508
Totale 72	<b>Valore medio 0,65280</b>	<b>Valore medio 0,72223</b>

**Tabella 6.** Analisi dei questionari studenti del Corso di LM in Ingegneria dei Sistemi Edilizi - Aule ed attrezzature

## 22.C.2. Proposte

### 22.C.2.1. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi presenta un'ottima qualificazione dei docenti, trattandosi di professori ordinari e associati e soddisfacendo a pieno le valutazioni proprie del DM270, ma soprattutto come valutazione da parte degli studenti tramite i questionari. Solo un caso appare critico dalla valutazione degli studenti e per questo si propone al corso di laurea di porre attenzione sul caso specifico.

### 22.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Dall'analisi effettuata si può esprimere che, a fronte di un giudizio positivo sugli strumenti di trasmissione della conoscenza (materiale didattico e attività integrative), risulta in qualche caso sproporzionato il carico didattico.

In ottica di un continuo miglioramento della qualità, si suggeriscono le seguenti azioni:

- Verificare le schede di trasparenza per controllare eventuali omissioni e descrizioni troppo succinte delle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito agli obiettivi "*autonomia di giudizio*" e "*abilità comunicative*". Nel caso le schede di trasparenza siano effettivamente rispondenti a quanto previsto nella conduzione dell'insegnamento, discutere con il docente sulla possibilità di introdurre metodologie di trasferimento della conoscenza relative ai due obiettivi di apprendimento citati.
- Verificare insieme agli studenti il perché in alcuni casi il carico di lavoro è valutato eccessivo, rivedendo insieme al docente il programma per renderlo consono ai CFU assegnati o, in relazione ad altri insegnamenti che risultano meno gravosi, effettuare una redistribuzione dei CFU agli insegnamenti.
- Discutere con i docenti il caso di criticità in termini di materiale didattico evidenziato in Tabella 5.

### 22.C.2.3. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi rileva una sufficiente soddisfazione degli studenti. Anche qui solo in un caso appare che le aule e le attrezzature non siano per nulla soddisfacenti.

Attenzione particolare quindi dovrà porsi in modo tale da far diminuire l'inadeguatezza dei locali utilizzati per le attività didattiche.

## 22.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi

### 22.D.1. Analisi

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita attraverso il metodo di valutazione dichiarato dai docenti nelle schede di trasparenza.

In particolare l'obiettivo è quello di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. Pertanto è stato valutato se l'esame consente:

- accertamento di conoscenza e comprensione (A): presenza dell'esame orale;
- accertamento di saper fare (B): presentazione di elaborato progettuale;
- accertamento autonomia di giudizio (C): presenza di esame orale;
- accertamento capacità comunicative (D): presenza di esame orale;
- capacità di apprendimento (E): presenza di esame orale.

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 7.

Dall'analisi della Tabella 7 si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzano metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi. Tuttavia sarebbe utile la descrizione di tali metodologie di accertamento in maniera più estesa e puntuale.

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Architettura Tecnica e Tipologie Edilizie	Si	Si	Si	Si	Si
Dinamica delle Strutture	Si	No	Si	Si	Si
Problemi Strutturali dei Monumenti e dell'Edilizia Storica	Si	No	Si	Si	Si
Progetti di Impianti Tecnici dell'Edilizia	Si	No	Si	Si	Si
Progetto di Strutture e Strutture in Acciaio	Si	Si	Si	Si	Si
Progettazione Edilizia	Si	Si	Si	Si	Si
Progetti di Costruzioni in Zona Sismica	Si	No	Si	Si	Si
Progetti di Recupero e Conservazione degli Edifici	Si	Si	Si	Si	Si
Tecnologia del Calcestruzzo	Si	No	No	Si	Si
Tecnologie e Materiali Innovativi per l'Edilizia	Si	Si	Si	Si	Si
Termofisica degli Edifici	Si	No	Si	Si	Si

**Tabella 7.** Analisi dei questionari studenti del Corso di LM in Ingegneria dei Sistemi Edilizi - Metodologie di accertamento delle conoscenze

### **22.D.2. Proposte**

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia una reale efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento messa in campo dal Corso di Laurea. Si suggerisce di proseguire sulla strada del monitoraggio già intrapresa al fine di continuare a migliorare la soddisfazione degli studenti.

### **22.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

#### **22.E.1. Analisi**

La valutazione effettuata attraverso i questionari compilati dagli studenti è uno strumento importante per un miglioramento dell'efficacia della didattica. Spesso, però, specialmente nelle lauree magistrali in cui il numero di studenti è minore che nelle lauree triennali, il numero di questionari disponibili è così basso da rendere poco o addirittura non significativa la valutazione (qualche volta si ha a disposizione un solo questionario).

#### **22.E.2. Proposte**

Per rendere questa attività di monitoraggio più significativa e più efficace al fine di costituire un vero strumento per un miglioramento della didattica occorrerebbe:

- rendere obbligatoria la compilazione dei questionari facendo la rilevazione in aula oppure introducendo un vincolo nel portale studenti con l'iscrizione all'esame;
- gestire i questionari in modo da avere un riscontro quasi immediato cosicché ogni Corso di Laurea possa averli a disposizione e discuterne per trovare soluzioni ad eventuali criticità che possono emergere.

**Relazione Commissione Paritetica Docenti Studenti - Facoltà di Ingegneria:  
23 - Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni – Classe LM27**

**23.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

23.A.1. Analisi

*23.A.1.1. Presupposti culturali ed occupazionali*

La figura professionale dell'ingegnere delle telecomunicazioni, grazie alla interdisciplinarietà della sua preparazione ed alla capacità di sviluppare modelli di sistemi complessi interconnessi, si colloca al livello della progettazione ed al coordinamento delle operazioni di monitoraggio e gestione di sistemi di trasmissione ed elaborazione delle informazioni. L'Ingegnere delle Telecomunicazioni ha una profonda preparazione scientifica nel suo settore, con una solida conoscenza delle tecnologie già esistenti, ma contemporaneamente, una preparazione ad ampio spettro adatta a affrontare la continua evoluzione e innovazione tipica del settore dell'ICT.

Rispetto al laureato Magistrale in Ingegneria Elettronica, l'Ingegnere delle Telecomunicazioni acquisisce una formazione molto più dettagliata sugli algoritmi e protocolli alla base dei moderni sistemi di Telecomunicazione, mentre avrà una preparazione meno approfondita relativamente all'hardware elettronico. La formazione è anche significativamente diversa rispetto al laureato in Ingegneria Informatica, che invece si concentra principalmente sugli aspetti legati al progetto e sviluppo del software.

Facendo riferimento alla declaratoria ministeriale della classe di Laurea Magistrale “LM-27 Ingegneria delle telecomunicazioni”, i laureati devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria delle telecomunicazioni, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di Laurea Magistrale della classe LM-27 sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture riguardanti l'acquisizione e il trasporto delle informazioni e la loro utilizzazione in applicazioni telematiche; imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali; enti di controllo del traffico aereo, terrestre e navale.

In Italia, i laureati di secondo livello in ingegneria delle telecomunicazioni sono, come tutte le figure professionali prodotte dalle facoltà di ingegneria, molto richiesti: una indagine (ISTAT 8 giugno 2012) a livello nazionale sui laureati nel 2007 intervistati nel 2011 rileva che il 93.5% dei laureati lavora continuativamente (o comunque non è in cerca di occupazione), contro una media del 97.1% per le lauree in ingegneria, ed una media del 91% per le lauree di secondo livello in generale. Risulta cioè che, a livello nazionale, i laureati in ingegneria delle telecomunicazioni sono tra le figure meno richieste nell'ambito delle lauree di secondo livello in ingegneria.

Per quanto riguarda la sede di Palermo, l'iniziativa interuniversitaria STELLA laureati Palermo 2010 intervistati nel 2011 mostra che, a dodici mesi dalla laurea lavora (o comunque non è in cerca di occupazione) l'80.7% dei laureati, mentre i laureati in ingegneria delle telecomunicazioni sono, insieme agli ingegneri elettrici, energetici e nucleari (100% di 5), agli ingegneri chimici (92.9% di 18), fra i più richiesti con una percentuale di *placement* attestata all'89.5% (su 24), come gli ingegneri meccanici (89.5% su 25).

### 23.A.1.2. La domanda

Per quanto riguarda la domanda (in termini di iscrizioni) alla laurea magistrale in ingegneria delle telecomunicazioni, questa è di fatto determinata dal numero di laureati triennali in ingegneria delle telecomunicazioni che scelgono di proseguire gli studi presso la sede di Palermo. I dati sono riportati in tabella 1. Si noti che dall'A.A.2009/10 il corso di Laurea triennale in Ingegneria delle telecomunicazioni è stato accorpato a quello in Ingegneria informatica andando a costituire il corso di Laurea in ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni. Si noti altresì che i dati direttamente correlabili sono quelli relativi a laureati triennali ed iscritti alla magistrale nel corso dell'anno accademico successivo, mentre per correlare iscritti e laureati dello stesso corso occorre tenere in conto il tempo medio per la laurea, che supera i cinque anni per la laurea triennale e si approssima ai tre per la laurea magistrale (fonte Osservatorio Cineca).

A.A.	Immatricolati triennali ICT in Italia	Immatricolati triennali ICT UniPA	Immatricolati LTLC	Laureati LTLC	Immatricolati LMTLC	Laureati LMTLC
2003/04	14.866	434	174	33	-	-
2004/05	13.788	373	122	51	11	-
2005/06	11.878	380	90	46	19	4
2006/07	11.079	348	70	39	38	10
2007/08	10.917	271	49	43	33	12
2008/09	10.751	272	55	38	29	20
2009/10	9.963	212	<141	38	22	20
2010/11	10.484	222	<134	36	25	23
2011/12	10.927	242	<141	>17	20	>10

**Tabella 1.** Studenti immatricolati e laureati nei corsi di laurea coinvolti nel percorso formativo della Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni

I dati sugli iscritti alla laurea triennale riflettono la flessione, a livello locale e nazionale, nel numero di iscritti alle lauree in ingegneria dell'informazione correlabile sia a fattori demografici sia ad una percepita impopolarità delle lauree in ingegneria dell'informazione correlabile alle note dinamiche finanziarie aventi riflessi sull'economia reale (sono ben note le "bolle finanziarie" in ambito ICT, e di recente svariate grandi aziende di area ICT hanno tagliato fortemente gli investimenti in Europa per favorire i mercati emergenti).

### *23.A.1.3. L'offerta*

La laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni è offerta in ventisette sedi distribuite in tutta Italia (fonte OFF.F), otto a Nord Italia, dieci nelle regioni del Centro, nove tra Sud ed isole. In Sicilia il corso di laurea magistrale è offerto dalle sedi di Palermo e Catania.

### *23.A.1.4. Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni all'Università di Palermo*

Da una indagine condotta internamente mediante il social network LinkedIn, risulta che la stragrande maggioranza dei laureati di secondo livello in Ingegneria delle Telecomunicazioni, dopo una prima esperienza lavorativa in aziende di consulenza (Accenture, Altran Italia, Almaviva, Reply, NowIT), trovano lavoro presso aziende di telecomunicazioni ed informatica/telematica (Telecom Italia, Italtel, Wind, Cisco Systems, Lutech, Nokia Siemens Networks, NTT DATA Italia); una piccola percentuale (inferiore al 10%) prosegue gli studi col dottorato di ricerca, ed una percentuale ancora più piccola trova un posto di lavoro pubblico (meno del 5%).

### 23.A.2. Proposte

Vista la buona performance (in confronto a quella nazionale) da un punto di vista occupazionale della Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni attiva presso Università degli Studi di Palermo, si ritiene che le funzioni e competenze acquisite dai Laureati siano adeguate e richieste, e che non sia strettamente necessaria una nuova consultazione con le parti sociali.

D'altra parte, facendo riferimento alla declaratoria della classe di Laurea Magistrale, la commissione rileva la carenza di attività svolte a fornire al laureato “adeguate conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale”. Si potrebbe ribattere che la stragrande maggioranza dei laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni svolge una attività lavorativa di tipo dipendente, ma non si può per questo escludere che ciò sia dovuto proprio alla mancanza di formazione imprenditoriale e di gestione d'azienda.

Per quanto riguarda “essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari”, la commissione osserva che questo requisito può essere soddisfatto per quanto riguarda la forma scritta, mediante l'utilizzo di testi di riferimento in lingua inglese già diffuso in diversi insegnamenti della Laurea Magistrale. Per quanto riguarda invece la forma orale, si rileva la carenza di attività orientate in tal senso.

## **23.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

### 23.B.1. Analisi

Al fine di condurre l'analisi in oggetto si è proceduto ad una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati dal Corso di Laurea nel RAD espressi attraverso i descrittori di Dublino e le singole schede di trasparenza dei singoli insegnamenti. L'analisi comparativa è volta a valutare la a) coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti; b) la trasparenza e la completezza che le schede di trasparenza forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento.

Completezza e trasparenza degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- A, gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- B, il programma del corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- C, l'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- D, le modalità di accertamento della conoscenza sono enunciate;
- E, sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche solo in termini di conoscenze necessarie;
- F, sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata nella seguente maniera:

- Conoscenza e capacità di comprensione (G): gli obiettivi relative alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea?
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H): gli insegnamenti prevedono il trasferimento di saper fare? Questo saper fare è coerente con gli obiettivi enunciati nel RAD?
- Autonomia di giudizio (I): l'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di elaborare autonomia di giudizio per mezzo dell'analisi critica di dati, casi di studio, progetto
- Abilità comunicative (L): l'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità comunicative attraverso la presentazione e la comunicazione ad altri di lavori eseguiti durante il corso, o attraverso lavori di gruppo?
- Capacità di apprendimento (M): l'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera autonoma e consapevole ad esempio attraverso l'approfondimento personale, la discussione in aula di casi di studio, elaborazioni di dati, progetti?

I risultati dell'analisi sono mostrati nella Tabella 2.

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Circuiti integrati digitali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Complementi di elettronica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Comunicazioni ottiche	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Crittografia e sicurezza delle reti	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Elettronica delle telecomunicazioni	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica dei sistemi complessi	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Identificazione ed analisi dei dati	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Microonde e Antenne e propagazione (C.I.)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Reti di telecomunicazioni con laboratorio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Reti radiomobili	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Servizi applicativi su internet	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Teoria dell'informazione e codici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Trasmissione numerica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**Tabella 2.** Analisi delle schede di trasparenza del Corso di LM in Ing. delle Telecomunicazioni

### 23.B.2. Proposte

L'analisi effettuata ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle schede di trasparenza e un'elevata coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Si osserva però che in alcuni casi, ad esempio quando non è prevista una tesina, nella scheda non è dettagliata la modalità con la quale, a parte l'onnipresente esame orale, viene accertata l'acquisizione delle capacità costituenti gli obiettivi formativi.

La commissione rileva una incongruenza formale tra la denominazione dell'insegnamento "Reti di telecomunicazioni con laboratorio" e la scheda di trasparenza, in cui non sono previste attività sperimentali.

### **23.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato**

#### 23.C.1.1. Analisi della qualificazione dei docenti

La seguente tabella mostra la situazione attuale di copertura degli insegnamenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni.

Nome insegnamento	SSD	CFU	Docente	Qual.	SSD	Modalità
Circuiti integrati digitali	ING-INF/01	9	CARUSO Giuseppe	P.O.	ING-INF/01	CDI
Complementi di elettronica	ING-INF/01	6	CAPPONI Giuseppe	P.O.	ING-INF/01	CDI
Comunicazioni ottiche	ING-INF/01	6	BUSACCA Alessandro	P.A.	ING-INF/01	CDI
Crittografia e sicurezza delle reti	ING-INF/03	9	ALCURI Luigi	P.A. In quiesc.	ING-INF/03	Supplenza/co ntratto
Elettronica delle telecomunicazioni	ING-INF/01	6	Da definire			Supplenza/co ntratto
Fisica dei sistemi complessi	FIS/01	6	SPAGNOLO Bernardo	P.A.	FIS/01	CDI
Identificazione ed analisi dei dati	ING-INF/04	9	GIARRE' Laura	P.A.	ING-INF/04	CDI mutuato
Microonde e Antenne e propagazione (C.I.)	ING-INF/02	15	ZANFORLIN Luigi	P.A.	ING-INF/02	CDI
Reti di telecomunicazioni con laboratorio	ING-INF/03	9	CAMPANELLA Matteo, VALENTI Angelo	P.O.  C.E.	ING-INF/03	Supplenza/co ntratto
Reti radiomobili	ING-INF/03	9	TINNIRELLO Ilenia	R.U.	ING-INF/03	CDI
Servizi applicativi su internet	ING-INF/03	9	GALLO Pierluigi	R.U.	ING-INF/03	CDI
Teoria dell'informazione e codici	ING-INF/03	9	GARBO Giovanni, MANGIONE Stefano	P.O.,  R.U.	ING-INF/03	CDI
Trasmissione numerica	ING-INF/03	9	CAMPANELLA Matteo	P.O.	ING-INF/03	CDI

**Tabella 3.** Qualificazione dei docenti del Corso di LM in Ingegneria delle Telecomunicazioni



Dalla tabella si evidenzia che quasi tutti gli insegnamenti sono coperti da ricercatori e/o professori di ruolo, e che quindi la qualificazione *ex-ante* dei docenti del Corso di Laurea è pienamente soddisfacente.

Si è voluta effettuare anche un'analisi *ex-post* della qualificazione dei docenti, analizzando le risposte degli studenti alla domanda "*il docente espone gli argomenti in modo chiaro?*". Quest'analisi è volta a verificare l'effettiva capacità di trasmissione della conoscenza da parte del docente. Il questionario prevede sei gradi di valutazione: "per niente", "appena", "poco", "abbastanza", "molto" e "moltissimo". La commissione ha valutato l'indicatore di "chiarezza" sommando le percentuali degli ultimi tre livelli ("abbastanza", "molto", "moltissimo"), e dall'analisi è risultato che nove su quattordici corsi hanno ottenuto una valutazione pienamente positiva, mentre i restanti cinque hanno ottenuto una valutazione positiva con percentuale non inferiore a sette decimi.

### 23.C.1.2. Proposte relative alla qualificazione dei docenti

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni presenta un'elevata qualificazione dei docenti sia *ex-ante* che come valutazione *ex-post* da parte degli studenti.

La commissione rileva che il numero di questionari utili alla valutazione *ex-post* è risultato abbastanza esiguo (tra quattro ed otto), e che pertanto la significatività statistica dell'analisi *ex-post* è dubbia. Si sarebbe potuta avere maggiore confidenza nell'analisi *ex-post* se tutti gli studenti frequentanti fossero stati obbligati a compilare i questionari.

Ai fini del miglioramento continuo del sistema di autovalutazione, la commissione propone quindi di implementare l'obbligatorietà, già prevista dal sistema AVA, della compilazione dei questionari da parte di tutti gli studenti frequentanti, pena l'impossibilità di completare le pratiche di iscrizione all'anno successivo ovvero all'esame di laurea.

### 23.C.2.1 Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino nonché dei materiali e degli ausili didattici si è proceduto attraverso un'analisi *ex-ante* delle schede di trasparenza e un'analisi *ex-post* dell'opinione degli studenti.

L'analisi *ex-ante* è volta a verificare che le schede di trasparenza *prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere* ed in particolare:

- A. *trasmissione di conoscenza e comprensione*: il programma prevede lezioni frontali, seminari, analisi di casi di studio, etc...;
- B. *trasmissione di saper fare*: il programma prevede la presenza di esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo laboratori, etc...;
- C. *autonomia di giudizio*: il programma prevede l'elaborazione progetti, elaborazioni casi di studio, lavori di gruppo;
- D. *capacità comunicative*: il programma prevede la presentazione di progetti e/o di casi di studio da parte degli studenti;
- E. *capacità di apprendimento*: il programma prevede dei momenti in aula attraverso i quali il docente è in grado di valutare la capacità di apprendimento degli studenti (es. presenza di esercitazioni, discussione in aula).

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 4.

Per quanto riguarda la completezza degli ausili didattici si faccia riferimento a quanto già evidenziato nella colonna F della tabella 2.

Infine, si è verificato che il carico didattico richiesto dall'insegnamento sia in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente. Questo perché si ritiene che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti acquisibili possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina. Si è proceduto a verificare che il numero complessivo di ore evidenziate nelle schede di

trasparenza dell'insegnamento fosse compreso nell'intervallo  $[8 \times \text{CFU}; 10 \times \text{CFU}]$  comunemente assunto all'interno della Facoltà di Ingegneria. Quest'ultima analisi è evidenziata nella colonna F della Tabella 4.

Nome insegnamento	Metodologie di trasmissione della conoscenza					Carico didattico
	A	B	C	D	E	F
Circuiti integrati digitali	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo di laboratorio	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Complementi di elettronica	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di laboratorio	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Comunicazioni ottiche	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di laboratorio, visite in campo	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Crittografia e sicurezza delle reti	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo di laboratorio	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Elettronica delle telecomunicazioni	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Fisica dei sistemi complessi	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Identificazione ed analisi dei dati	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo di laboratorio	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Microonde e Antenne e propagazione (C.I.)	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo di	No non evidenziato nella scheda di	No non evidenziato nella scheda di	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare	Verificato

		laboratorio	trasparenza	trasparenza	l'apprendimento	
Reti di telecomunicazioni con laboratorio	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Reti radiomobili	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Servizi applicativi su internet	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo di laboratorio	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Teoria dell'informazioni e codici	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni, utilizzo di software, utilizzo di laboratorio	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato
Trasmissione numerica	Si Lezioni frontali	Si Esercitazioni	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	No non evidenziato nella scheda di trasparenza	Si Presenza di esercitazioni e discussioni in aula volte a valutare l'apprendimento	Verificato

**Tabella 4.** Adeguatezza degli strumenti di trasmissione della conoscenza

Si è proceduto anche ad un'analisi ex-post degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari di valutazione compilati dagli studenti ed in particolare delle domande:

- il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento;*
- le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc) sono utili ai fini dell'apprendimento;*
- il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?*

Relativamente al punto a) dall'analisi dei questionari risulta che per dodici insegnamenti su quattordici il materiale didattico è pienamente soddisfacente, mentre per i restanti due corsi è stato ritenuto soddisfacente solo da metà della classe; per il punto b) risulta che le esercitazioni sono state ritenute utili da più di sette decimi della classe per dieci corsi su quattordici, e viceversa sono state valutate relativamente insoddisfacenti per altri tre corsi; è da segnalare una criticità relativamente ad un corso per il quale le attività didattiche integrative sono state ritenute inefficaci da più di sette decimi della classe; infine per il punto c) relativo al carico di studio, è da evidenziare che per ben dieci corsi su quattordici il carico di studio richiesto è stato ritenuto eccessivo rispetto ai crediti assegnati. Questo dato, insieme al dato sul carico complessivo nel semestre, che è stato valutato come eccessivo per i corsi del primo semestre del primo anno della LM, indica che è necessario almeno razionalizzare la semestralizzazione dei corsi, anche eventualmente spostandone uno o più dal primo al secondo anno.

### 23.C.2.2. Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici

Per gli insegnamenti ove siano riscontrate criticità al punto C.2.1 la Commissione propone:

- la verifica della scheda di trasparenza col registro del docente e congruenza delle lezioni e degli argomenti con l'orario impiegato;
- una revisione della semestralizzazione dei corsi sui due anni che tenga in conto che una buona parte degli iscritti alla Laurea Magistrale si iscrive “con riserva” soggetta al conseguimento della Laurea di primo livello entro la fine del primo semestre; per questa ragione appare opportuno richiedere una variazione del Manifesto degli studi tesa allo spostamento di uno o più insegnamenti dal primo semestre del primo anno al primo o secondo semestre del secondo anno.

### 23.C.3.1 Analisi delle aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata ex-post attraverso l'analisi dei questionari degli studenti.

Dall'analisi dei questionari risulta che per dieci dei quattordici corsi le aule a disposizione erano pienamente soddisfacenti, mentre per le aule dei restanti quattro corsi si sono presentate delle criticità attribuibili al numero di studenti che si sono trovati a frequentare. Questa valutazione è giustificata dal fatto che i corsi in oggetto sono per la maggior parte mutuati con altri corsi di Laurea Magistrale, o si sono svolti in aule piccole.

Per quanto riguarda le attrezzature, i corsi che prevedono attività di laboratorio nell'aula informatica del DIEETCAM sono stati penalizzati dall'obsolescenza delle postazioni, acquisite nell'ormai lontano 2003. I corsi in questione hanno infatti ricevuto una valutazione negativa per le attrezzature da parte di sei decimi della classe.

### 23.C.3.2. Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica

L'analisi ex-post rileva una sufficiente soddisfazione degli studenti rispetto al tema in analisi. Le criticità sono imputabili ad allocazione di insegnamenti in aule con capienza non congrua al numero di allievi previsti quindi si propone di porre maggiore attenzione a questo aspetto durante la stesura dell'orario. Per la problematica relativa all'obsolescenza delle postazioni a disposizione degli studenti, si invitano i Corsi di Studi coinvolti ad indagare la possibilità di un aggiornamento delle postazioni, oppure in alternativa ad utilizzare le postazioni di Facoltà.

## **23.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

### 23.D.1. Analisi

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita ex-ante attraverso le schede di trasparenza.

L'analisi delle schede di trasparenza ha l'obiettivo di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. In particolare è stato valutato se:

- *accertamento di conoscenza e comprensione (A)*; presenza dell'esame orale o scritto;
- *accertamento di saper fare (B)*; presenza di esame scritto, progetto, caso aziendale/studio;
- *accertamento autonomia di giudizio (C)*; presenza di esame orale, progetto, caso aziendale/studio.
- *accertamento capacità comunicative (D)*; presenza di esame orale, presentazioni di progetto/caso studio.
- *capacità di apprendimento (E)*; presenza di esame orale/scritto.

I suddetti dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tabella 5.

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Circuiti integrati digitali	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Complementi di elettronica	Si Esame orale	No	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Comunicazioni ottiche	Si Esame orale	Si Tesina o esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Tesina o esame scritto, e orale
Crittografia e sicurezza delle reti	Si Esame orale	Si Tesina	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Tesina e orale
Elettronica delle telecomunicazioni	Si Esame orale	No	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Fisica dei sistemi complessi	Si Esame orale	Si Tesina	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Tesina e orale
Identificazione ed analisi dei dati	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Microonde e Antenne e propagazione (C.I.)	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Reti di telecomunicazioni con laboratorio	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Reti radiomobili	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale
Servizi applicativi su internet	Si Esame orale	Si Tesina o esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Tesina o esame scritto, e orale
Teoria dell'informazione e codici	Si Esame orale	No	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame orale
Trasmissione numerica	Si Esame orale	Si Esame scritto	Si Esame orale	Si Esame orale	Si Esame scritto e orale

**Tabella 5.** Analisi ex-ante delle metodologie di accertamento della conoscenza

Dall'analisi della Tabella 5 si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi.

### 23.D.2. Proposte

Si propone di chiedere ai docenti di specificare nelle schede di trasparenza non solo la modalità di svolgimento dell'esame ma come lo stesso permetta l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. Per quanto riguarda l'analisi ex-post si propone di implementare i questionari a valle dell'esame previsti dal sistema di autovalutazione ed accreditamento.

## **23.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti**

### 23.F.1. Analisi

In accordo con la regolamentazione vigente, la gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti è stata finora demandata all'OPD del Corso di Laurea Magistrale che, anno per anno, ha analizzato i questionari e individuato le eventuali criticità. Tali criticità sono state quindi riportate dal Presidente dell'OPD al Consiglio di Corso di Laurea Magistrale con relativo punto all'OdG. Adesso la gestione è demandata al CPDS di Facoltà.

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni non è ad oggi dotato di un sistema per la pubblicizzazione all'esterno del Consiglio dei risultati dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti.

### 23.F.2. Proposte

- Rapporto interno relativo ai dati aggregati per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni indirizzato al Consiglio di Corso di Laurea.
- Giornata di presentazione dei risultati complessivi dei questionari per tutti i corsi di laurea della Facoltà di Ingegneria indirizzata agli studenti e ai portatori di interesse.

## **Conclusioni**

Con riferimento alla declaratoria della classe di Laurea Magistrale LM-27, la commissione rileva la carenza di attività svolte a fornire al laureato "adeguate conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale", e la carenza di attività volte al raggiungimento dell'obiettivo "essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari", specialmente riguardo la forma orale.

Relativamente al punto "efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)", la commissione rileva che per taluni insegnamenti nella scheda di trasparenza non è esplicitato con quale modalità venga accertata l'acquisizione delle capacità di applicare le conoscenze acquisite. Nella scheda di trasparenza del corso "Reti di telecomunicazioni con laboratorio" non risultano previste attività sperimentali, e questa appare una incongruenza formale nella denominazione dell'insegnamento.

Relativamente alla soddisfazione degli studenti, valutata mediante i questionari, la commissione rileva che il numero di questionari utili alla valutazione ex-post del raggiungimento degli obiettivi formativi è esiguo rispetto al numero di studenti iscritti e frequentanti. La commissione rileva che il numero di insegnamenti previsto al primo semestre del primo anno, stante il fatto che buona parte degli studenti iscritti lo è con riserva, in quanto laureando triennale, risulta eccessivo. Si rileva che per un corso le attività didattiche integrative sono ritenute inefficaci dalla quasi totalità degli allievi.

Sono altresì rilevabili alcune criticità in merito alle attrezzature a supporto dell'attività didattica e delle esercitazioni.

Infine, la commissione rileva che il Corso di Laurea Magistrale non appare, ad oggi, dotato di un sistema per la pubblicizzazione all'esterno dei risultati dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti.

**Relazione della Commissione Paritetica Docenti Studenti – Facoltà di Ingegneria:  
24 -Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Ingegneria edile - Architettura, classe LM-4**

---

**24.A. Analisi e proposte su funzioni e competenze richieste dalle prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale, tenuto conto delle esigenze del sistema economico e produttivo**

**24.A.1 Analisi**

**24.A.1.1 Presupposti culturali ed occupazionali**

Le discipline dell'Architettura sono, da sempre, patrimonio anche delle Facoltà di Ingegneria, dove storicamente, e con successo, sono stati praticati la ricerca e l'insegnamento che ha consentito, quest'ultimo, agli ingegneri di praticare la professione della progettazione in diversi campi disciplinari. Il Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico, classe LM-4, in *Ingegneria edile - Architettura*, è stato istituito a partire dal 2001 e forma la nuova figura dell'*Ingegnere edile - Architetto* che, in questo decennio, ha assunto un ruolo centrale nel sistema culturale economico e produttivo, sia per la complessità del processo che conduce al progetto (in termini architettonico-urbanistici e tecnologici) sia per la particolare attenzione nei confronti della qualità dei processi e dell'ambiente costruito. Il valore di questa risulta amplificato anche dall'affermazione di nuovi **ambiti**, oltre che all'apertura, per l'Ingegneria, di ulteriori **spazi operativi**.

I settori di operabilità, in generale, riguardano:

- il progetto attraverso gli strumenti propri dell'architettura e dell'ingegneria, con piena conoscenza dei contenuti estetici, funzionali e costruttivi;
- l'urbanistica ed il restauro architettonico;
- la manutenzione e gestione programmata, finalizzata alla conservazione nel tempo della qualità degli immobili e al recupero del patrimonio edilizio esistente, attraverso la conoscenza della storia, delle tecniche e delle modalità di intervento compatibili con i valori da conservare;
- il processo costruttivo, avendo padronanza degli strumenti relativi alla fattibilità tecnica, economica e gestionale dell'edificio;
- la trasformazione e la modificazione dell'ambiente fisico e del paesaggio;
- la gestione del processo di realizzazione del progetto nei campi dell'architettura e dell'ingegneria;
- il coordinamento e la gestione degli operatori coinvolti nei processi di progettazione, costruzione e trasformazione dell'ambiente fisico;
- il trasferimento tecnologico in relazione agli aspetti dei processi della costruzione;
- il controllo dei prodotti, connotati sempre più da una crescente qualità;
- la sostenibilità e la ricerca della qualità energetico-ambientale degli edifici.

Gli aspetti citati non attengono solo alla sfera tecnica del progetto ma anche quella della qualità dell'architettura, che scaturisce da un'azione progettuale dalla natura complessa, alla cui identità concorrono conoscenze scientifiche, tecniche e storico-critiche.

Inoltre, l'*Ingegnere edile - Architetto* può svolgere, oltre alla libera professione, funzioni di elevata responsabilità in istituzioni ed enti pubblici e privati (enti istituzionali, enti e aziende pubblici e privati, studi professionali e società di progettazione), operanti nei campi della costruzione e trasformazione delle città e del territorio. In un ambito, va sottolineato, che è rivolto non soltanto all'ambito italiano ma anche a quello internazionale visto il riconoscimento della Laurea nella Comunità Europea, in base alla direttiva 380/85/CEE concernente l'esercizio della professione nel settore dell'architettura nei Paesi dell'Unione.

All'*Ingegnere-Architetto*, infine, è offerta la possibilità iscriversi all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri e all'Albo dell'Ordine degli Architetti, previo superamento del relativo esame di abilitazione.



Il Corso di Laurea magistrale a ciclo unico, classe LM-4, in *Ingegneria edile - Architettura* nasce dalla trasformazione della laurea in *Ingegneria Edile* e dal suo potenziamento in quegli settori disciplinari, culturali scientifici e tecnici necessari a trasferire quelle competenze richieste a professionisti che devono essere in grado di operare nell'ambito della progettazione architettonica ed urbanistica, nonché dei processi della costruzione.

Il **percorso formativo** è strutturato in modo da garantire una ripartizione equilibrata tra conoscenze teoriche e pratiche. L'obiettivo culturale è l'integrazione in senso qualitativo del metodo storico-critico con il metodo scientifico. Tale percorso, come già accennato, porta la denominazione UE perché risponde al dettato dell'art. 3 della Direttiva 1985/384 e dell'art. 46 della nuova Direttiva 2005/36, del settore dell'architettura, relativamente anche ai diritti dei professionisti, al trasferimento, alla libera circolazione, alla libertà di prestazioni d'opera.

I principali **indirizzi occupazionali** previsti dal Corso di Laurea riguardano:

- la **progettazione**, intesa come sintesi tra gli aspetti formali, funzionali e tecnico-costruttivi, della trasformazione e modificazione dell'ambiente fisico e dell'ambiente costruito, con piena conoscenza anche degli aspetti gestionali, economici e ambientali e con attenzione critica ai mutamenti culturali e ai bisogni espressi dalla società contemporanea;
- la **costruzione** e la **gestione del cantiere**, incluso il coordinamento di altri operatori del settore.
- Il **controllo** ed il **coordinamento**, nelle diverse fasi, dei processi di progettazione e realizzazione dell'opera.

Come indicatore per gli **sbocchi occupazionali** dell'*Ingegnere edile - Architetto* particolarmente utile risulta l'indagine avviata dal Consorzio Interuniversitario *AlmaLaurea* sulla «condizione occupazionale dei laureati», che analizza i percorsi lavorativi e di studio compiuti dai laureati nei primi anni successivi al conseguimento del titolo.

Le interviste prese in considerazione, al fine di poter individuare un possibile trend, sono state svolte ad un anno dal conseguimento del titolo per i laureandi degli anni 2007, 2008 e 2009, e a tre anni dal conseguimento del titolo per i soli laureati del 2007 come dato consolidato a medio termine.

L'indagine di *AlmaLaurea* sui laureati specialistici a ciclo unico a tre anni dal conseguimento del titolo, evidenzia un generale miglioramento delle condizioni lavorative nel passaggio da uno a tre anni dal termine degli studi, con un valore del *tasso di occupazione* di circa il 91%.

Dati significativi riguardano, sicuramente, il *guadagno mensile netto* dei neolaureati della classi LM-4 che, nonostante siano professionisti di alto livello culturale, sembrano non fare eccezione rispetto alla cosiddetta «generazione 1000 euro». L'*Ingegnere edile - Architetto*, tuttavia, risulta meglio retribuito rispetto all'*Architetto*, per un importo medio più elevato del 10% circa. Solo a tre anni dalla Laurea il guadagno medio netto supera quota 1000 euro, raggiungendo i 1075 euro in media per l'*Architetto* e i 1183 euro in media per l'*Ingegnere edile - Architetto*.

Dalle analisi del Centro Studi del CNI sui laureati magistrali che hanno conseguito il titolo di *Ingegneria edile - Architettura*, emerge che il 71% dei neolaureati risulta occupato a un anno dalla Laurea, registrando un tasso di disoccupazione inferiore al 13%. Risulta anche un altro informa che:

- il 27% svolge un'attività autonoma;
- il 35% svolge un'attività di collaborazione o consulenza;
- il 10% ha un contratto a tempo determinato;
- il 28% è impegnato in “altre attività”.

Secondo il rapporto del CNI tali dati non devono sorprendere dal momento che si tratta di un Corso di Studi «fortemente propedeutico alla libera professione».

Alla luce di queste analisi, risulta che il 57,3% lavora in un'impresa del settore delle costruzioni ed il 26,1% presso studi professionali.

L'analisi delle assunzioni di *Ingegneri edili - Architetti* nella pubblica Amministrazione evidenzia, infine, come circa il 50% dei posti disponibili e banditi è appannaggio dei laureati specialistici.

### 24.A.1.2 La domanda

Lo studio delle richieste d'iscrizione ai test di ammissione per l'immatricolazione al Corso di Laurea in *Ingegneria edile - Architettura*, a numero programmato, sottolinea l'importanza che esso assunto a livello nazionale e locale.

Nell'a.a. 2009/10 le domande sono state pari al 21% dei posti disponibili, con una variazione positiva del 5,78% rispetto al precedente rilevamento. Nell'a.a. 2011/12 il totale delle ammissioni annue risulta di poco inferiore a 1900 unità; dal 2006 i candidati che ogni anno si presentano alla prova di ammissione oscillano tra i 3200 ed i 3900.

Per ciascun anno accademico il Corso di Laurea in *Ingegneria edile - Architettura* accoglie in media il 20% di tutti gli studenti, soggetti comunitari e non, di cui alla Legge 30 luglio 2002 n. 189 art. 26, nonché non comunitari non ricompresi nella citata Legge, che concorrono per i posti messi a bando dal Ministero nell'ambito della programmazione nazionale (nell'a.a. 2009/2010, ultimo dato pubblicato dall'Ufficio Statistica del MIUR, questa percentuale è salita al 21,95%).

Per quanto concerne, invece, le elaborazioni sul numero dei laureati si ricava una percentuale di laureati nelle classi a ciclo unico di *Ingegneria* (sul totale dei laureati specialisti e a ciclo unico in *Architettura*) pari al 20%; dato che sale al 35% se si confrontano solamente i laureati quinquennali.

### 24.A.1.3 L'offerta

Il Corso di Laurea magistrale a ciclo unico in *Ingegneria edile - Architettura* è attualmente attivato nelle 19 sedi universitarie, rispetto a 16 Corsi relativi alla Laurea specialistica a ciclo unico, classe LM-4 in *Architettura*.

anno accademico	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Ingegneria edile - Architettura	18	17	18	19	19	20	20	19	19
Architettura	13	13	15	16	17	15	16	17	16

**Tabella 1.** Numero dei Corsi di Laurea a ciclo unico classe LM-4 attivati.(dati Anagrafe MIUR)

sede universitaria	anno attivazione	studenti iscritti 2011-12
Bari Politecnico	2003	304
Bologna	2001	514
Brescia	2001	166
Catania	2001	183
Genova	2002	151
L'Aquila	2001	251
Milano Politecnico	2001	718
Napoli "Federico II"	2003	253
Padova	2008	336
<b>Palermo</b>	<b>2001</b>	<b>230</b>
Pavia	2001	539
Perugia	2006	430
Pisa	2002	329
Roma "Tor Vergata"	2001	269
Roma "La Sapienza"	2001	1.132
Salerno	2005	192
Trento	2001	409
Marche Politecnica	2002	257
Calabria	2003	178

**Tabella 2.** Corsi di Laurea in *Ingegneria edile - Architettura* - Attivazione e iscritti

Si osserva che i Corsi di Laurea in *Ingegneria edile - Architettura* superano gli omologhi Corsi in *Architettura* che rispettano la normativa UE per la formazione di figure professionali abilitate a esercitare attività nel campo dell'architettura.

I posti disponibili per tali Corsi di Laurea (tutti a regime) sono, in genere, pari a quelli chiesti dalle

Facoltà, in relazione alla sostenibilità, in termini di attrezzature e di docenza, dei corsi stessi. Nella Tab. 3 sono stati elaborati i dati relativi al «numero dei posti disponibili per l'accesso», considerando i soggetti comunitari e non comunitari di cui alla legge 189/2001.

anno accademico	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Ingegneria edile - Architettura	2106	2142	1760	1963	2009	2128	2226	1977	1883
Architettura	2455	2345	2740	3039	3311	2566	2552	2706	2560
Totale	4561	4488	4500	5002	5320	4694	4778	4683	4443

**Tabella 3.** Numero dei posti disponibili per l'accesso ai Corsi di laurea della classe LM-4 (fonte Miur).

Si nota che, negli ultimi anni accademici di riferimento, il numero dei posti disponibili per i Corsi di Laurea in *Ingegneria edile - Architettura*, rispetto al totale dei Corsi a ciclo unico si attesti al di sopra del 42%, in calo rispetto all'anno accademico 2009/10. Tale riduzione è in parte dovuta alla disattivazione del Corso di Laurea in *Ingegneria edile - Architettura* nell'Università degli Studi della Basilicata (che ha dato luogo all'attivazione dell'attuale Corso di Laurea in Architettura con sede a Matera). Un altro *salto percentuale* si evidenzia tra gli anni accademici 2004/05 e 2005/06, quando la stessa percentuale passa dal 47,75% al 39,11% per la disattivazione di altri Corsi di Laurea in *Ingegneria edile - Architettura* (come quello di Cagliari, non compensato del tutto dall'attivazione dello stesso Corso a Salerno).

#### **24.A.1.4 La laurea magistrale in *Ingegneria edile - Architettura* presso l'Ateneo di Palermo**

L'Università degli Studi di Palermo vanta uno dei Corsi di Laurea magistrale a ciclo unico in *Ingegneria edile - Architettura* più consolidati nel panorama italiano, istituito a partire dal 1° novembre 2001, a seguito della disattivazione del Corso di Laurea in *Ingegneria Edile*.

Costituisce l'unico Corso di laurea quinquennale a ciclo unico della Facoltà di Ingegneria di Palermo e, sin dall'inizio, ha mostrato una notevole appetibilità nella domanda degli allievi, sia per quanto riguarda le **pre-iscrizioni** ai test di accesso a numero programmato, sia per quanto concerne il numero degli **iscritti**, che si è sempre attestato intorno al numero massimo di posti messi a Bando (100 complessivi, di cui 4 per stranieri). Il numero delle pre-iscrizioni alle prove di ammissione si è attestato sempre su valori di molto superiori a quello dei posti messi a concorso, con punte, nel caso del corso di Laurea in *Ingegneria edile - Architettura*, del 300%; ciò testimonia un buon gradimento degli studenti, per altro sostenuto da percentuali di occupazione dei laureati, che pur nel particolare momento di crisi del settore edilizio, rimangono significativamente superiori rispetto a quelli degli altri Corsi di Laurea, ivi compresi quelli in Architettura.

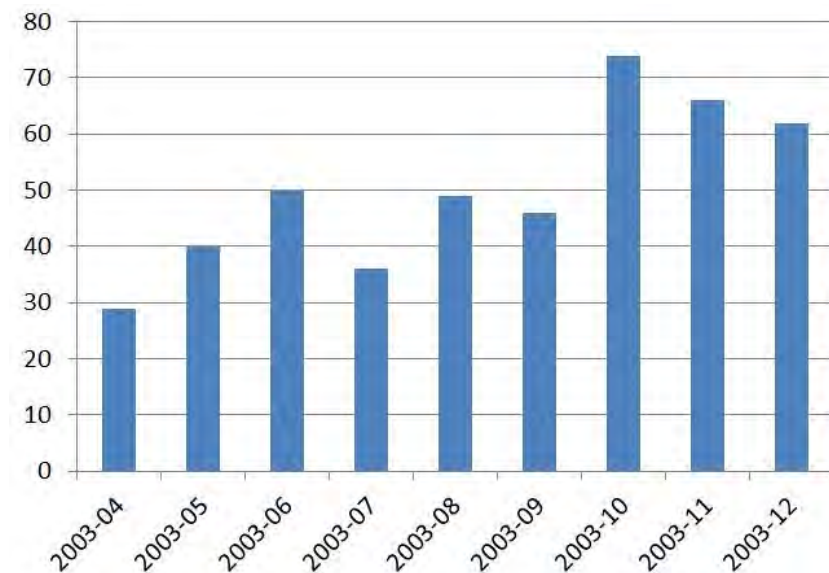
anno accademico	pre-iscritti nei Corsi di Laurea in Ingegneria (sedi di Palermo)	pre-iscritti nei Corsi triennali	pre-iscritti in Ing. ed - Arch	% Ing. ed - Arch	iscritti 1° anno Ing. ed - Arch
2011-12	1912	1641	271	14%	89
2010-11	1829	1559	270	15%	93
2009-10	1838	1658	180	9,8%	78
2008-09	2025	1824	201	9,9%	86
2007-08	1859	1681	178	9,6%	86
2006-07	1946	1734	212	11%	95
2005-06	1737	1587	150	8,6%	93

**Tabella 4.** Pre-iscritti alle prove di ammissione - Iscritti a 1° anno

Dall'aprile 2002 ad oggi i **laureati** in *Ingegneria edile - Architettura* sono circa 900, molti dei quali, subito dopo la laurea, hanno superato senza particolari difficoltà l'esame di abilitazione in *Architettura*, oltre che quello in *Ingegneria civile ed ambientale*. Di contro alcune decine di laureati in *Architettura* hanno acquisito la laurea in *Ingegneria edile - Architettura*, avvalendosi del percorso

abbreviato previsto dall'Ordinamento degli Studi.

La coesistenza, all'interno dello stesso Ateneo, di tre Corsi di Laurea nella stessa classe LM-4 (gli altri due afferiscono alla Facoltà di Architettura ed uno di essi è svolto dalla sede decentrata di Agrigento) piuttosto che costituire una limitazione alle attività dei Corsi, ha determinato utili occasioni di confronto scientifico, culturale ed organizzativo e una condizione di competitività, che ne ha stimolato la crescita.



**Tabella 5.** Trend dei laureati in *Ingegneria edile - Architettura* a partire dall'a.a. 2003-04

Inoltre, la forte selezione in ingresso ed il fatto che il Corso di Laurea in *Ingegneria edile - Architettura* costituisce l'unico corso quinquennale rimasto nella Facoltà di Ingegneria dopo la riforma, hanno determinato, per effetto di una maggiore qualificazione e una più convinta motivazione degli studenti, ridottissime percentuali di abbandono e percentuali di fuori corso, che se certamente non possono dirsi trascurabili, sono comunque mediamente più ridotte rispetto a quelle di altri Corsi di Laurea.

Il Corso di Laurea in questione rappresenta, perciò, una iniziativa di successo, dunque, che tuttavia deve ora fare i conti con le nuove prospettive determinate dalla riforma organizzativa degli Atenei imposta dalla *Legge Gelmini*. In particolare, l'abolizione delle Facoltà e l'attribuzione ai Dipartimenti dei compiti di gestione dei Corsi di Studio, specie in sedi come Palermo che hanno scelto di istituire un numero limitatissimo di *Strutture di raccordo* e nelle quali si sono costituiti Dipartimenti in cui sono confluiti buona parte dei docenti dei Corsi di Laurea in *Architettura* e in *Ingegneria edile - Architettura*, costringono ad immaginare ed attuare nuovi modelli didattici e nuove soluzioni organizzative.

**Nel marzo scorso sono state organizzate alcune iniziative di Facoltà per ricordare il decennale dell'istituzione del Corso di Laurea, con un programma di conferenze, workshop, concerti e due mostre, una sui progetti dei Laboratori di laurea, l'altra sull'esperienza professionale di progettazione architettonica e urbana dei laureati. È stata questa un'occasione che, alla luce del tempo trascorso, ha consentito di fare analisi, valutazioni, trarre risultati, definire prospettive.**

**La manifestazione ha permesso di fare il punto sull'attività didattica, sul valore del percorso formativo del Corso di laurea a livello nazionale e nell'Università di Palermo. Di particolare interesse si è rivelata la sezione riguardante i laureati che, chiaramente attraverso una selezione, hanno attestato l'impegno professionale oltre a documentare le esperienze di progettazione architettonica svolte anche in ambito internazionale: la partecipazione a**

**numerosi concorsi internazionali di progettazione (peraltro alcuni vinti) dimostrano l'adeguata preparazione ad affrontare le sfide della contemporaneità.**

I **curricula** previsti dalla classe si conformano alla direttiva 85/384/CEE e relative raccomandazioni, prevedono, fra le attività formative, attività applicative e di laboratorio per non meno di 40 CFU complessivi.

Come evidenziato nell'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in *Ingegneria edile - Architettura* (RAD), si ribadiscono le competenze e le funzioni che il Corso di Laurea intende sviluppare e trasferire ai propri studenti durante il percorso formativo:

- **Competenze:**

I laureati nei Corsi di Laurea della classe devono:

- conoscere approfonditamente la storia dell'architettura, dell'edilizia, dell'urbanistica, del restauro architettonico e delle altre attività di trasformazione dell'ambiente e del territorio attinenti alle professioni relative all'architettura e all'*Ingegneria edile - Architettura*, così come definite dalla direttiva 85/384/CEE e relative raccomandazioni;
- conoscere approfonditamente gli strumenti e le forme della rappresentazione, gli aspetti teorico-scientifici oltre che metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico scientifici, metodologici ed operativi dell'architettura, dell'edilizia, dell'urbanistica e del restauro architettonico, ed essere in grado di utilizzare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione di imprese e aziende e dell'etica e della deontologia professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

- **Funzioni**

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono:

- attività nelle quali i laureati sono in grado di progettare, attraverso gli strumenti propri dell'architettura e dell'ingegneria, dell'urbanistica, del restauro architettonico e, avendo padronanza degli strumenti relativi, alla fattibilità costruttiva ed economica dell'opera ideata; le operazioni di costruzione, trasformazione e modificazione dell'ambiente fisico e del paesaggio, con piena conoscenza degli aspetti estetici, distributivi, tecnico-costruttivi, gestionali, economici e ambientali e con attenzione critica ai mutamenti culturali e ai bisogni espressi dalla società contemporanea;
- attività nelle quali predispongono progetti di opere e ne dirigono la realizzazione nei campi dell'architettura e dell'ingegneria, dell'urbanistica, del restauro architettonico e, in generale, dell'ambiente urbano e paesaggistico coordinando, ove necessario, altri operatori.

I laureati magistrali potranno svolgere, oltre alla libera professione, funzioni di elevata responsabilità, tra gli altri, in istituzioni ed enti pubblici e privati (enti istituzionali, aziende pubbliche e private, studi professionali e società di progettazione), operanti nei campi della costruzione e trasformazione delle città e del territorio.

Per favorire la conoscenza del mondo del lavoro è obbligatoria, durante il Corso degli studi, la partecipazione ad attività esterne, come tirocini e stages presso Enti, Studi, Aziende accreditate.

#### **24.A.2 Proposte**

Dall'analisi effettuata, allo stato attuale, non si ritiene che il percorso formativo del Corso di Laurea magistrale a ciclo unico, classe LM-4, in *Ingegneria edile - Architettura* debba subire particolari modifiche. Tuttavia si ritiene che debba costantemente verificarsi l'adesione dei contenuti culturali

e degli obiettivi formativi ai mutamenti economici e sociali che, ormai, avvengono con ritmi sempre più rapidi. Per questo si propone di:

- avviare un continuo confronto con i portatori di interesse al fine di evidenziare eventuali necessità di nuove competenze e innovative funzioni richieste dal mondo del lavoro;
- costruire un rapporto con i giovani laureati (una sorta di *Consulta dei laureati*) per curare maggiormente gli aspetti culturali e formativi del Corso di Laurea in rapporto alle questioni professionalizzanti che emergono nel momento in cui i laureati cominciano ad inserirsi nel mondo del lavoro.

---

## **24.B. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati)**

### **24.B.1 Analisi**

L'analisi è condotta tramite una comparazione tra gli obiettivi di apprendimento dichiarati nel RAD del Corso di Laurea, espressi attraverso i descrittori di Dublino, e il contenuto delle schede di trasparenza di ciascun insegnamento.

L'analisi comparativa è volta a valutare:

- a) la completezza e la trasparenza che le *Schede di trasparenza* forniscono agli studenti in merito agli obiettivi di apprendimento;
- b) la coerenza tra gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea e gli effettivi obiettivi di apprendimento dei singoli insegnamenti.

*Completezza e trasparenza* degli obiettivi di apprendimento sono stati valutati attraverso i seguenti punti:

- **A:** gli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento sono descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino;
- **B:** il programma del Corso è dettagliato in argomenti a cui corrispondono le ore ad essi dedicate;
- **C:** L'organizzazione della didattica è specificatamente dettagliata;
- **D:** le modalità di accertamento delle conoscenze sono enunciate;
- **E:** sono evidenziate eventuali propedeuticità, anche in termini di conoscenze necessarie;
- **F:** sono evidenziati i supporti bibliografici all'apprendimento.

La *coerenza* è stata valutata con le seguenti modalità:

- **Conoscenza e capacità di comprensione (G):** «Gli obiettivi relativi alle conoscenze e alla capacità di comprensione sono coerenti con quelli enunciati dal corso di Laurea? Le conoscenze disciplinari e le competenze acquisite sono orientate ad avviare lo studente ad operare professionalmente nel campo dell'architettura e della progettazione dello spazio fisico?».
- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione (H):** «Gli insegnamenti prevedono il trasferimento del *saper fare* in coerenza con gli obiettivi enunciati nel RAD?».
- **Autonomia di giudizio (I):** «L'insegnamento prevede la possibilità per lo studente di maturare autonomia di giudizio per mezzo delle conoscenze disciplinari, dell'analisi critica?».
- **Abilità comunicative (L):** «L'insegnamento consente allo studente di sviluppare abilità per *saper descrivere* i processi della modificazione (nei differenti livelli di approssimazione sino alla definitiva soluzione progettuale) anche tramite strumenti di comunicazione complessi?».
- **Capacità di apprendimento (M):** «L'insegnamento stimola lo studente a sviluppare le sue capacità di apprendimento in maniera consapevole, attraverso l'approfondimento dei contenuti teorici e pratici delle discipline, la discussione di casi di studio, le analisi comparative, le elaborazioni progettuali?».

I risultati dell'analisi sono mostrati nel seguente prospetto:

Nome insegnamento	Trasparenza e completezza						Coerenza				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Analisi matematica	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Chimica + Tecnologia dei materiali (C.I.)	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Disegno dell'Architettura con Laboratorio	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Geometria	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Storia dell'Architettura e delle tecniche costruttive (C.I.)	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Storia dell'Arte moderna e contemporanea	Si	No	Si	Si	Np	Si	Si	Si	Si	Ne	No
Laboratorio di disegno e rilievo fotogrammetrico dell'Architettura (C.I.)	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Laboratorio di Progettazione architettonica 1	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Meccanica razionale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Ne	Si	Si	Si	Si
Sociologia Urbana e Diritto Urbanistico (C.I.)	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Storia dell'Architettura contemporanea	Si	Si	Si	Si	Np	No	Si	Si	Si	Ne	No
Tecnologie e materiali per l'architettura	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Ne	Np	No	Np
Urbanistica e Laboratorio di pianificazione (C.I.)	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Architettura Tecnica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Estimo ed Economia dell'Ambiente	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fisica Tecnica Ambientale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Idraulica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Laboratorio di Progettazione architettonica 2	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Scienza delle Costruzioni	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Architettura Tecnica 2 con Laboratorio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Laboratorio di Progettazione architettonica 3	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Laboratorio di Urbanistica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Organizzazione del Cantiere con Laboratorio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Tecnica delle Costruzioni con Laboratorio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Geotecnica	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Restauro Architettonico con Laboratorio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**Tabella 6.** Analisi delle schede di trasparenza, a.a. 2011-12 / 2015-16

## 24.B.2 Proposte

L'analisi ha messo in evidenza una sostanziale completezza e trasparenza delle *Schede* e una coerenza con gli obiettivi formativi enunciati dal Corso di Laurea.

Sebbene in tutte le schede di trasparenza siano utilizzati i criteri dei descrittori di Dublino (tranne un solo caso) le schede stesse risultano spesso differenti nell'estensione. Non essendo presente uniformità di stesura delle schede risulta molto difficile una loro valutazione comparativa. In alcune (ma poche) schede non risultano esaustivi i contenuti espressi in rapporto a quanto previsto nel RAD (relativamente a queste voci nella Tab. 6 è stata riportata l'annotazione "Ne"); nel caso di mancanza di compilazione di alcuni dati è stata inserita l'annotazione "Np"; alcune incompletezze riguardano soprattutto la questione delle *propedeuticità*. Un'altra criticità riguarda la non chiara definizione della scheda nella organizzazione argomenti/ore.

Sulla base di quanto riportato in Tab. 6, si avanzano le seguenti proposte di miglioramento:

- provvedere alla compilazione della scheda in tutte le sue parti;
- definire gli obiettivi formativi secondo i descrittori di Dublino, laddove non presenti;
- cercare una più ampia coerenza e rispondenza con quanto previsto nel RAD;
- specificare, oltre alle ore per ogni argomento, le tematiche delle esercitazioni;
- precisare le propedeuticità previste e deliberate nel Corso di Laurea esplicitandole non solo come materie sostenute ma anche in termini di conoscenze da possedere.

---

## 24.C. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e gli ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato

### 24.C.1 Analisi

#### 24.C.1.1 Analisi della qualificazione dei docenti

La situazione di copertura degli insegnamenti del Corso di Laurea in *Ingegneria edile - Architettura* è riportata nella seguente tabella:

Requisiti per l'attivazione del Corso di Studi				
CFU relativi a insegnamenti di tipo A, B e C coperti da docenti di ruolo			162	
CFU relativi a insegnamenti di tipo A e B coperti da docenti di ruolo			144	
CFU relativi a insegnamenti di tipo A e B previsti nel RAD			224	
Percentuale di CFU relativi ad insegnamenti A e B coperti da docenti di ruolo			64.29%	
docente	SSD	n. insegn.	n. insegn. validi per l'attivazione del CdS	CFU
AIRÒ FARULLA Camillo (PA)	ICAR/07	1	1	6
ALAIMO Giuseppe (PA)	ICAR/11	1	1	12
TERMINI Donatella (PA)	ICAR/01	1	1	6
VALENTI Angela (PA)	MAT/02	1	0	6
MARGAGLIOTTA Antonino (PA)	ICAR/14	2	2	24
MAZZÈ Angela Rosaria P. (PA)	L-ART/02	2	1	12
LO PRESTI Salvatore (PA)	ICAR/11	1	1	6
COLAJANNI Simona (PA)	ICAR/10	1	1	9
OLIVERI Roberto Luigi (PC)		1	0	9
VINCI Calogero (PC)		1	0	6



COSTANTINO Domenico (PC)	ICAR/21	1	1	6
LEONE Claudio (PO)	FIS/03	1	0	9
PALMISANO Leonardo (PO)	CHIM/07	1	1	6
PELLITTERI Giuseppe (PO)	ICAR/14	1	1	12
VALENZA Antonino (PO)	ING-IND/22	1	0	6
BARBARO Salvatore (PO)	ING-IND/11	1	1	9
GIAMBANCO Giuseppe (PO)	ICAR/08	1	1	9
SIMONOTTI Marco (PO)	ICAR/22	1	1	8
PAPIA Maurizio (PO)	ICAR/09	1	1	12
TROMBINO Giuseppe (PO)	ICAR/21	1	1	10
BONANNO Lucia (PO)	ICAR/17	1	0	6
DE VECCHI Antonio (PO)	ICAR/10	1	1	12
DI PAOLA Francesco (RU)	ICAR/17	1	0	6
ARDIZZONE Lucia (RU)	MAT/05	1	1	9
LO BRUTTO Mauro (RU)	ICAR/06	1	1	6

**Tabella 7.** Requisiti per l'attivazione del Corso di Studi - Qualificazione dei docenti

Dalla Tab. 7 si evidenzia che:

- gli insegnamenti sono coperti quasi interamente da ricercatori e/o professori di ruolo;
- i requisiti di copertura posti dal DM 270 sono ampiamente soddisfatti con una elevata percentuale di insegnamenti coperti da docenti strutturati;
- il requisito relativo alla copertura di almeno 60 CFU con docenti strutturati è soddisfatto.

La qualificazione dei docenti del Corso di Laurea risponde ai requisiti di legge. Tuttavia, si nota che persistono insegnamenti che sono coperti da docenti di ruolo in altri settori scientifico-disciplinari per complessivi 12+6 CFU.

La qualificazione dei docenti è stata analizzata selezionando, tra le valutazioni degli studenti, quella relativa alla chiarezza del docente. In particolare sono state analizzate le risposte degli studenti alla domanda «il docente espone gli argomenti in modo chiaro?».

I risultati sono evidenziati in Tab. 8, ove, sono stati omessi i nomi degli insegnamenti. L'ultima colonna riporta il risultato della frazione avente a numeratore la somma delle risposte *abbastanza*, *molto* e *moltissimo* e a denominatore la somma di tutte le risposte tranne le *nulle*. Si ottiene così un valore a cui corrisponde una valutazione positiva se maggiore di 0.5, con un massimo di 1. Un numero che sinteticamente può dare indicazione è il valore medio che vale di 0,85.

Il dato dimostra una buona capacità dei docenti di trasferire la conoscenza all'interno degli insegnamenti, tranne due casi che evidenziano una valutazione nettamente negativa (0.2 e 0).

NUMERO QUESTIONARI VALIDI RACCOLTI	IL DOCENTE ESPONE GLI ARGOMENTI IN MODO CHIARO?							CHIAREZZA
	PER NIENTE %	APPENA %	POCO %	ABBASTANZA %	MOLTO %	MOLTISSIMO %	NULLE %	
13	0	8,7	8,7	52,17	21,74	8,7	0	0,826017
7	0	0	8,7	52,17	26,09	13,04	0	0,913
28	0	12,5	0	37,5	12,5	37,5	0	0,875
23	0	0	0	10	20	70	0	1
21	0	0	0	9,09	54,55	36,36	0	1
8	0	0	0	0	40	60	0	1
19	0	0	4,76	54,76	33,33	4,76	2,38	0,951235
23	40	40	0	20	0	0	0	0,2
11	0	0	0	14,29	57,14	0	28,57	1
10	0	0	0	10	50	40	0	1
6	0	0	0	60	20	20	0	1
7	3,92	3,92	9,8	33,33	39,22	5,88	3,92	0,816384

20	16,67	0	0	16,67	66,67	0	0	0,833317
2	0	50	0	50	0	0	0	0,5
2	0	0	50	50	0	0	0	0,5
1	0	0	0	100	0	0	0	1
1	0	0	0	100	0	0	0	1
1	0	0	0	0	100	0	0	1
32	0	0	0	53,85	30,77	15,38	0	1
51	0	0	0	12,5	50	37,5	0	1
27	0	0	40	40	20	0	0	0,6
6	6,25	0	3,13	21,88	15,63	43,75	9,38	0,896514
16	0	0	0	8,33	25	58,33	8,33	1
24	0	0	0	27,27	36,36	36,36	0	1
23	40	60	0	0	0	0	0	0
5	4,17	16,67	20,83	29,17	20,83	8,33	0	0,5833
27	0	0	0	27,27	45,45	27,27	0	1
13	0	0	0	26,32	10,53	63,16	0	1
14	0	0	0	0	80	20	0	1
39	0	0	2,17	28,26	30,43	36,96	2,17	0,977816
27	0	0	2,22	26,67	28,89	42,22	0	0,9778
4	0	0	0	0	50	25	25	1
<b>Totale 511</b>								

**Tabella 8.** Analisi questionari studenti - chiarezza dei docenti

#### **24.C.1.2 Proposte relative alla qualificazione dei docenti**

Il Corso di Laurea in *Ingegneria edile - Architettura* presenta un'elevata qualificazione dei docenti per le modalità di copertura degli insegnamenti (trattandosi di professori ordinari e associati, di ricercatori universitari e, solo in pochi casi, di professori a contratto); soddisfa anche pienamente i requisiti del DM270 evidenziando, soprattutto, una valutazione positiva da parte degli studenti. Tuttavia, ai fini del miglioramento continuo si propone al Corso di Laurea:

- di attenzionare i settori degli insegnamenti in coerenza con i SSD dei docenti;
- di prendere in considerazione i due casi di criticità riscontrati al fine di migliorare la qualità degli insegnamenti in questione.

#### **24.C.2.1 Analisi dei metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e ausili didattici**

Al fine di analizzare i metodi di trasmissione della conoscenza e delle altre abilità previste nei descrittori di Dublino, nonché dei materiali e degli ausili didattici, si è proceduto attraverso l'analisi delle schede di trasparenza (a.a. 2011-12) e l'opinione degli studenti.

L'analisi è volta a verificare che le schede di trasparenza «prevedano gli strumenti di trasmissione della conoscenza adeguati agli obiettivi formativi da raggiungere» ed in particolare:

- trasmissione di conoscenza e capacità di comprensione (A);
- trasmissione di saper fare (B);
- autonomia di giudizio (C);
- capacità comunicative (D);
- capacità di apprendimento (E).

I dati sono stati riportati nelle colonne A-E della Tab. 9.

Si è, Infine, verificato anche che il carico didattico richiesto dall'insegnamento, in linea con il numero di crediti acquisiti dallo studente; si ritiene, infatti, che un carico didattico eccessivo rispetto al numero di crediti possa rappresentare un impedimento al corretto apprendimento della disciplina.

Si è riportato il rapporto tra il numero delle ore riservate alle attività didattiche assistite (valutate secondo il regolamento del Corso di Laurea in *Ingegneria edile - Architettura* approvato nel 2001) e il numero di CFU dell'insegnamento. Quest'ultima analisi è evidenziata nella colonna F.

Nome insegnamento	Metodologia e acquisizione della conoscenza					Carico didattico
	A	B	C	D	E	F
Analisi matematica	Si	Si	Si	Si	Si	11.33
Chimica + Tecnologia dei materiali (C.I.)	Si	Si	Si	Si	Si	10.00
Disegno dell'Architettura con Laboratorio	Si	Si	Si	Si	Si	14.40
Fisica	Si	Si	Si	Si	Si	10.00
Geometria	Si	Si	Si	Si	Si	10.00
Storia dell'Architettura e delle tecniche costruttive (C.I.)	Si	Si	Si	Si	Si	7.50
Storia dell'Arte moderna e contemporanea	Si	Si	Si	Ne	No	10.00
Laboratorio di disegno e rilievo fotogrammetrico dell'Architettura (C.I.)	Si	Si	Si	Si	Si	10.00
Laboratorio di Progettazione architettonica 1	Si	Si	Si	Si	Si	15.00
Meccanica razionale	Ne	Si	Si	Si	Si	10.00
Sociologia Urbana e Diritto Urbanistico (C.I.)	Si	Si	Si	Si	Si	10.00
Storia dell'Architettura contemporanea	Si	Si	Si	Ne	No	7.50
Tecnologie e materiali per l'architettura	Si	Ne	Np	No	Np	10.00
Urbanistica e Laboratorio di pianificazione (C.I.)	Si	Si	Si	Si	Si	15.00
Architettura Tecnica	Si	Si	Si	Si	Si	10.00
Estimo ed Economia dell'Ambiente	Si	Si	Si	Si	Si	10.00
Fisica Tecnica Ambientale	Si	Si	Si	Si	Si	10.00
Idraulica	Si	Si	Si	Si	Si	10.00
Laboratorio di Progettazione architettonica 2	Si	Si	Si	Si	Si	15.00
Scienza delle Costruzioni	Si	Si	Si	Si	Si	11.66
Architettura Tecnica 2 con Laboratorio	Si	Si	Si	Si	Si	15.00
Laboratorio di Progettazione architettonica 3	Si	Si	Si	Si	Si	15.00
Laboratorio di Urbanistica	Si	Si	Si	Si	Si	15.00
Organizzazione del Cantiere con Laboratorio	Si	Si	Si	Si	Si	15.00
Tecnica delle Costruzioni con Laboratorio	Si	Si	Si	Si	Si	15.00
Geotecnica	Si	Si	Si	Si	Si	8,33

Restauro Architettonico con Laboratorio	Si	Si	Si	Si	Si	15.00
---	----	----	----	----	----	-------

**Tabella 9.** Metodologia e acquisizione delle conoscenze

I dati riportati nella precedente Tabella evidenziano come le *Schede di trasparenza* riportino le metodologie adottate per trasferire conoscenza, sapere fare e valutare la capacità di apprendimento. In genere, contengono anche indicazioni concernenti le metodologie per trasmettere autonomia di giudizio e capacità comunicative. In alcuni casi, però, le informazioni relative a questi due obiettivi formativi non sono evidenziate o non risultano chiare.

Infine, dalla colonna F si evidenzia come, formalmente, il carico didattico in termini di numero di ore di attività didattiche assistite sia in linea con i crediti acquisibili, secondo quanto previsto dal Regolamento del Corso di Laurea.

Si è quindi proceduto all'analisi degli aspetti in oggetto attraverso una valutazione dei questionari sulla rilevazione della didattica, analizzando in particolare le domande:

- «Il carico richiesto per questo insegnamento è eccessivo rispetto ai crediti assegnati?»;
- «Il materiale didattico (indicato e fornito) è adeguato per lo studio di questo insegnamento?»;
- «Le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc.) sono utili ai fini dello apprendimento?».

Questi dati sono riportati in Tab. 10 in termini di rapporto tra la somma delle valutazioni positive e il totale delle valutazioni; pertanto, tutti gli indicatori (che variano tra 0 e 1) sono tali che un valore prossimo a 1 indica un'ottima valutazione, considerando la valutazione positiva se superiore a 0.5.

Dall'analisi dei dati di valutazione degli studenti si può rilevare che il materiale didattico e le attività didattiche integrative sono valutate in maniera molto positiva dagli studenti (le medie sono rispettivamente 0.74 e 0.84), con valori maggiori di 0.5, tranne due casi per quanto riguarda il materiale didattico e cinque insegnamenti per il giudizio sulle attività integrative.

La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti risulta in più casi negativa, ritenendolo probabilmente eccessivo rispetto ai crediti assegnati.

n. questionari validi	carico didattico	materiale didattico	attività integrative
13	0,227287	0,8261	0,913
7	0,6087	0,7391	0,5652
28	0,5	0,5	0,875
23	0,5	0,9	0,5
21	0,636364	1	0,727273
8	0,6	1	0,8
19	0,50005	0,928593	0,976198
23	0,4	0,4	0
11	0,166706	0,666706	0,1429
10	0,7	1	1
6	0,2	0,8	0,4
7	0,739978	0,921592	0,7755
20	0,5	0,8333	0,666633
2	0,5	0,5	1
2	0,5	1	1
1	0	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1
32	0,6154	0,9231	0,923092
51	0,125	1	0,75
27	0,4	0,8	1

6	0,5	0,866574	0,678551
16	0,727283	0,909121	0,818261
24	0,454545	1	0,727273
23	0,2	0,4	0
5	0,608682	0,625	0,391277
27	0,749918	1	0,545455
13	0,421	0,8947	0,9474
14	0	1	1
39	0,642865	0,761884	0,595225
27	0,488384	0,704583	0,955596
4	0,66667	1	1
<b>Totale 511</b>	<b>Valore medio 0,46496</b>	<b>Valore medio 0,84063</b>	<b>Valore medio 0,73980</b>

**Tabella 10.** Analisi dei questionari studenti - Carico didattico, materiale didattico e attività integrative.

#### **24.C.2.2 Proposte sui metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e ausili didattici**

Dall'analisi effettuata si può esprimere che, a fronte di un giudizio positivo sugli strumenti di trasmissione della conoscenza (materiale didattico e attività integrative), risulta in qualche caso sproporzionato il carico didattico.

Nell'ottica del miglioramento della qualità, si suggeriscono le seguenti azioni:

- verificare le schede di trasparenza per controllare eventuali disattenzioni nella compilazione delle parti riguardanti le metodologie di trasferimento della conoscenza;
- verificare, insieme agli studenti, le motivazioni per cui in alcuni casi il carico didattico è valutato eccessivo rispetto ai CFU; il Corso di Laurea dovrà valutare la possibilità di variarne il programma per renderlo adeguato ai CFU assegnati o effettuare una redistribuzione dei CFU in relazione ad altri insegnamenti che risultano meno gravosi;
- discutere con i docenti i casi di criticità in termini di materiale didattico e carico di lavoro evidenziati in Tab. 10.

#### **24.C.3.1 Analisi delle aule, dei laboratori e delle attrezzature a supporto dell'attività didattica**

L'analisi relativa alle aule, ai laboratori e alle attrezzature a supporto dell'attività didattica è stata effettuata attraverso i dati raccolti dai questionari degli studenti dove viene chiesto di esprimersi sulla loro adeguatezza. I dati sono riportati nella Tab. 11. La valutazione che emerge dall'analisi dei questionari degli studenti è decisamente positiva con un valore medio di 0,70 sia per le aule che per le attrezzature.

<b>n. questionari validi</b>	<b>aule</b>	<b>attrezzature</b>
13	0,6087	0,826083
7	0,30433	0,499948
28	0,25	0,875
23	0,7	0,5
21	0,727273	0,727273
8	1	0,8
19	0,309531	0,90479
23	0,4	0,2
11	1	0,1429
10	0,9	0,9
6	0,6	0,4
7	0,4314	0,7347
20	0,8333	0,666633

2	1	1
2	0	0,5
1	1	1
1	1	1
1	1	1
32	0,9231	0,833369
51	1	0,625
27	0,6	1
6	0,899968	0,678551
16	0,909131	0,800072
24	0,9091	0,727273
23	0,4	0
5	0,833383	0,391277
27	0,863614	0,5
13	0,736874	0,8948
14	0,4	0,8
39	0,733388	0,571413
27	0,3333	0,911191
4	0,75	1
<b>Totale 511</b>	<b>Valore medio 0,69863</b>	<b>Valore medio 0,70032</b>

**Tabella 11.** Analisi dei questionari studenti - Aule ed attrezzature

### **24.C.3.2 Proposte su aule, laboratori ed attrezzature a supporto dell'attività didattica**

Riguardo alle aule e alle attrezzature l'analisi rileva un elevato grado di soddisfazione da parte degli studenti, con una valutazione media abbastanza alta, nonostante si evidenzino alcuni casi di criticità. Attenzione particolare tuttavia dovrà porsi per eliminare qualunque tipo di inadeguatezza degli spazi destinati alle attività didattiche.

## **24.D. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi**

### **24.D.1 Analisi**

L'analisi dei metodi di accertamento delle conoscenze acquisite è stata eseguita attraverso il metodo di valutazione dichiarato dai docenti nelle schede di trasparenza.

In particolare l'obiettivo è quello di valutare se le modalità di svolgimento dell'esame sono tali da consentire l'accertamento degli obiettivi formativi coniugati attraverso i descrittori di Dublino. In particolare, sono stati valutati:

- *accertamento di conoscenza e comprensione (A)*; presenza dell'esame scritto e di esame orale;
- *accertamento di saper fare (B)*; presentazione di elaborato di progetto o di approfondimento;
- *accertamento autonomia di giudizio (C)*; presenza di esame orale e di elaborato di progetto o di approfondimento;
- *accertamento capacità comunicative (D)*; presenza di esame orale di elaborato di progetto o di approfondimento;
- *capacità di apprendimento (E)*; presenza di esame scritto e di esame orale.

I dati sono stati riportati nella Tab. 12:

Nome insegnamento	Accertamento della conoscenza				
	A	B	C	D	E
Analisi matematica	Si prova scritta prova orale	No	Si prova orale	Si prova orale	Si prova scritta prova orale
Chimica + Tecnologia dei materiali (C.I.)	Si prova scritta prova orale	No	Si prova orale	Si prova orale	Si prova scritta prova orale
Disegno dell'Architettura con Laboratorio	Si prova orale	Si prova scritta elab. grafica	Si prova orale elab. grafica	Si prova orale elab. grafica	Si prova orale
Fisica	Si prova scritta prova orale	No	Si prova orale	Si prova orale	Si prova scritta prova orale
Geometria	Si prova scritta prova orale	No	Si prova orale	Si prova orale	Si prova scritta prova orale
Storia dell'Architettura e delle tecniche costruttive (C.I.)	Si prova orale	Si esercitazione	Si prova orale esercitazione	Si prova orale esercitazione	Si prova orale
Storia dell'Arte moderna e contemporanea	Si prova orale	Si esercitazione	Si prova orale esercitazione	Si prova orale esercitazione	Si prova orale
Laboratorio di disegno e rilievo fotogrammetrico dell'Architettura (C.I.)	Si prova orale	Si prova scritta elab. grafica	Si prova orale elab. grafica	Si prova orale elab. grafica	Si prova orale
Laboratorio di Progettazione architettonica 1	Si prova orale	Si progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale
Meccanica razionale	Si prova scritta prova orale	No	Si prova orale	Si prova orale	Si prova scritta prova orale
Sociologia Urbana e Diritto Urbanistico (C.I.)	Si prova orale	No	Si prova orale	Si prova orale	Si prova orale
Storia dell'Architettura contemporanea	Si prova orale	No	Si prova orale	Si prova orale	Si prova orale
Tecnologie e materiali per l'architettura	Si prova orale	No	Si prova orale	Si prova orale	Si prova orale
Urbanistica e Laboratorio di pianificazione (C.I.)	Si prova orale	Si progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale
Architettura Tecnica	Si prova orale	Si progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale
Estimo ed Economia dell'Ambiente	Si prova orale	Si prova scritta rapporto val.	Si prova orale rapporto val.	Si prova orale rapporto val.	Si prova orale
Fisica Tecnica Ambientale	Si prova orale	No	Si prova orale	Si prova orale	Si prova orale
Idraulica	Si prova orale	Si elaborato	Si prova orale elaborato	Si prova orale elaborato	Si prova orale
Laboratorio di Progettazione architettonica 2	Si prova orale	Si progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale
Scienza delle Costruzioni	Si prova scritta prova orale	No	Si prova orale	Si prova orale	Si prova scritta prova orale
Architettura Tecnica 2 con Laboratorio	Si prova orale	Si progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale
Laboratorio di Progettazione architettonica 3	Si prova orale	Si progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale
Laboratorio di Urbanistica	Si prova orale	Si progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale

Organizzazione del Cantiere con Laboratorio	Si prova orale	Si elaborato	Si prova orale elaborato	Si prova orale elaborato	Si prova orale
Tecnica delle Costruzioni con Laboratorio	Si prova orale	Si progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale
Geotecnica	Si prova scritta prova orale	No	Si prova orale	Si prova orale	Si prova scritta prova orale
Restauro Architettonico con Laboratorio	Si prova orale	Si progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale progetto	Si prova orale

**Tabella 12.** Analisi delle metodologie di accertamento delle conoscenze

Dall'analisi della Tabella si evidenzia come la gran parte degli insegnamenti utilizzino metodologie di esame tali da consentire l'accertamento della conoscenza di tutti gli obiettivi formativi. Tuttavia, sarebbe utile una più precisa e puntuale descrizione delle metodologie di accertamento nelle schede di trasparenza.

#### 24.D.2 Proposte

I metodi di verifica adottati dal Corso di Laurea prevedono:

- esame orale;
- prove scritte;
- valutazione di elaborati progettuali;
- valutazione di elaborati legati alle esercitazioni;
- prove in itinere.

Oltre che delle prove di esame finali, il Corso di Laurea, in molti insegnamenti prevede verifiche intermedie (*prove in itinere*) che consentono:

- a) di costituirsi per il docente quali strumenti di autovalutazione e di verifica dei risultati raggiunti;
- b) di consentire allo studente di stare a passo con le attività didattiche e di verificare la preparazione e la capacità di apprendimento.

L'analisi effettuata sulle metodologie di accertamento della conoscenza evidenzia una sufficiente efficacia delle metodologie di valutazione degli obiettivi di apprendimento che sono messe in campo dal Corso di Laurea.

#### 24.F. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti

Si fa presente, innanzitutto, uno scarso coinvolgimento degli studenti nella rivelazione (probabilmente per una sottovalutazione del valore della compilazione del questionario) che non consente una più puntuale analisi utile ad una migliore valutazione.

Per quanto concerne la gestione e l'utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti si suggerisce di proseguire l'attività di monitoraggio avviata con la valutazione della didattica avendo di mira l'obiettivo di coinvolgere il maggior numero di studenti; in certi casi, infatti, lo scarso numero di valutazioni inficia i risultati.

Pertanto, al fine di tener conto del giudizio degli studenti e migliorare la qualità della didattica e dello studio si propone di:

- effettuare la rilevazione in aula (come si svolgeva negli anni passati) o di rendere obbligatoria la compilazione del questionario tramite il portale-studenti;
- rendere pubblici i risultati della rilevazione per determinarne un riscontro che motivi la compilazione delle schede e dia efficacia alle osservazioni degli studenti;
- discutere i dati della rilevazione in momenti di confronto tra docenti e studenti.



## CONCLUSIONI

L'analisi effettuata consente, innanzitutto di affermare che nessuno dei Corsi di Laurea Triennale e/o Magistrale della Facoltà di ingegneria debba subire modifiche tali da richiedere una nuova valutazione dei portatori di interesse. Dall'analisi si evince, inoltre, che esiste una sostanziale coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi dei singoli Corsi di Laurea. Si evidenzia, inoltre, come la qualificazione dei docenti, i metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali, gli ausili didattici, i laboratori, le aule, le attrezzature, siano adeguati al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato. L'analisi ha infine messo in luce la validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi in tutti i Corsi di Laurea attivati nella Facoltà.

Per quanto detto la valutazione complessiva deve ritenersi ampiamente positiva.

Nell'ottica di un costante, continuo miglioramento della qualità della didattica è tuttavia possibile individuare alcuni interventi migliorativi da intraprendere, per il futuro, a vari livelli.

A livello dei Corsi di Laurea, infatti, è auspicabile che si cerchi di adeguare il carico didattico di ogni singolo insegnamento ai crediti ad esso attribuiti. Ciò può, evidentemente, essere ottenuto prevedendo o una differente attribuzione dei Crediti ai singoli Corsi, o una efficace semplificazione e/o riduzione dei contenuti di questi ultimi. I Corsi di Laurea dovrebbero, inoltre, attivarsi per fare in modo che le Schede di Trasparenza siano, innanzitutto, concepite tutte in modo tale che gli obiettivi di apprendimento degli insegnamenti siano descritti attraverso il ricorso ai descrittori di Dublino. Sarebbe altresì auspicabile l'inserimento delle Propedeuticità. Infine è necessario che nelle schede vengano efficacemente descritte le modalità di trasferimento del "saper fare".

A livello di Facoltà è auspicabile che ci si attivi per migliorare la qualità dei Laboratori, delle Aule e delle attrezzature didattiche e che si curi particolarmente la manutenzione delle stesse. La Facoltà, inoltre, nell'ambito della programmazione delle risorse, dovrebbe tenere conto della necessità di coprire i vari insegnamenti mediante docenti dello stesso SSD dell'insegnamento.

A livello di Ateneo è necessario che ci si attivi, al più presto, per avviare le nuove procedure di rilevazione della qualità della didattica secondo quanto previsto dal Documento approvato dal Consiglio Direttivo dell'ANVUR il 24 Luglio 2012. È inoltre necessario che gli Organi dell'Ateneo a ciò preposti, individuino, in tempi brevissimi, modalità che rendano obbligatoria la compilazione dei questionari da parte degli studenti (come previsto dal Documento approvato dal Consiglio Direttivo dell'ANVUR il 24 Luglio 2012). I risultati dei questionari compilati dagli studenti dovrebbero, inoltre, essere resi disponibili alla Commissione Paritetica subito dopo la chiusura della rilevazione ed in forma disaggregata. È auspicabile, inoltre, che gli uffici dell'Ateneo preposti alla rilevazione e manipolazione dei dati sul numero di iscritti, frequentanti, crediti superati etc. forniscano tempestivamente le informazioni in modo istituzionalizzato, senza aspettarne la richiesta. A livello di Ateneo, inoltre, si auspica che il Senato Accademico individui modalità comuni di pubblicizzazione dei risultati dei questionari compilati dagli studenti in modo da evitare che i singoli Consigli di Corso di Studio o Facoltà scelgano autonomamente le modalità di diffusione dei risultati. Infine, si auspica che il Senato stabilisca un criterio unico per la quantificazione degli indicatori della qualità della didattica.

## Scheda di Sintesi della Facoltà di Ingegneria

Corso di Laurea / Classe	Criticità evidenziate
Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio / L7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criticità sulla valutazione del carico complessivo da parte degli studenti: possibilmente dovuta ad un certo numero di corsi con il numero di ore non in linea con i crediti acquisibili.</li> <li>• Migliore definizione delle propedeuticità da intendere oltre che in termini di materie anche in termini di conoscenze da possedere.</li> <li>• Criticità sulla compilazione delle schede di trasparenza: soprattutto in merito alle metodologie di trasferimento della conoscenza (obiettivi "<i>autonomia di giudizio</i>" e "<i>abilità comunicative</i>").</li> <li>• Soddisfazione complessiva relativa ad aule, laboratori ed attrezzature in generale inferiore a quella del corpo docente (dovuta ad alcuni corsi che giudicano scarsa la qualità delle aule e poco più che sufficiente la qualità delle attrezzature).</li> <li>• Bassa percentuale di studenti che decidono di compilare i questionari stessi che si traduce spesso in una bassa attendibilità del giudizio degli studenti.</li> </ul>
Corso di Laurea in Ingegneria Chimica / L9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessità di indagini conoscitive aggiornate dei percorsi post-laurea che possano fornire informazioni più dettagliate rispetto ai dati forniti dalle indagini Stella e che possano servire a valutare l'opinione dei laureati sul percorso formativo</li> <li>• Necessità di pareri aggiornati dei portatori di interesse</li> <li>• Alcune schede di trasparenza (indicate nella relazione) potrebbero indicare più in dettaglio alcuni aspetti relativi alle propedeuticità, ai descrittori di Dublino e all'etica professionale</li> <li>• Presenza di discipline di base o caratterizzanti insegnate da docenti di SSD diverso rispetto a quello della materia</li> <li>• La percentuale di laureati in corso risulta più bassa (11.9% per gli studenti iscritti nel 2007) rispetto ai dati nazionali relativi alla classe di laurea in ingegneria industriale (23.2%).</li> <li>• La rilevazione dell'opinione degli studenti rivela alcune criticità riguardanti la manutenzione delle aule, le attrezzature didattiche e i laboratori nonché alcuni aspetti di singoli corsi (indicati in dettaglio nella relazione).</li> </ul>
Corso di Laurea in Ingegneria Civile-Edile / L7-L23	<p>Gli studenti percepiscono un carico didattico eccessivo rispetto ai CFU assegnati per molti insegnamenti, come si evince dall'analisi dei questionari sull'opinione degli studenti.</p> <p>In tre insegnamenti gli studenti lamentano poca chiarezza da parte del docente. Gli insegnamenti di Analisi II, Meccanica razionale e Scienza delle Costruzioni non sono attualmente coperti da docenti di ruolo</p>
Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli studenti percepiscono un carico didattico eccessivo rispetto ai CFU assegnati in alcuni insegnamenti;</li> <li>• Scarsa attenzione prestata alla redazione delle schede di</li> </ul>

(Sede di CL) / L9	<p>trasparenza di alcuni insegnamenti;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carenza di ammodernamento dei laboratori didattici;</li> <li>• Carenza di occasioni di verifica della produttività degli studenti 'in itinere'.</li> </ul>
Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica / L08	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulla base dell'analisi dalla rilevazione dell'opinione degli studenti, il carico di studio per alcuni insegnamenti appare eccessivo rispetto ai crediti assegnati.</li> <li>• La titolarità di qualche corso è modificata anno per anno.</li> <li>• Il CdS dovrebbe prevedere un maggiore numero esercitazioni sperimentali per gli insegnamenti dei primi anni del corso di laurea e un maggior numero di prove pratiche per le materie caratterizzanti.</li> <li>• Bisognerebbe incoraggiare lo studente a prendere certificati di lingua utili per la professione (ad es. Toefl, Ielts..).</li> <li>• Bisognerebbe potenziare l'apprendimento di software ingegneristici specifici (quali ad esempio Matlab/Scilab, PSpice, ecc.).</li> <li>• Andrebbe migliorata la manutenzione delle aule e delle attrezzature.</li> <li>• Bisogna procedere a consultazioni periodiche con le organizzazioni del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni.</li> <li>• I risultati dei questionari degli studenti andrebbero analizzati, in forma disaggregata, in riunioni a cui partecipino tutti i docenti del Corso di Laurea e i rappresentanti degli studenti.</li> <li>• I dati elaborati dalla CPDS andrebbero pubblicati nel sito di Facoltà.</li> </ul>
Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia / L9	
Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale / L9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per alcune schede, limitato dettaglio circa le ore dedicate agli argomenti trattati e assenza indicazioni chiare sulle propedeuticità.</li> <li>• 2 insegnamenti coperti da docenti di ruolo in SSD diversi da quelli previsti per l'insegnamento.</li> <li>• Giudizi di insufficiente chiarezza espositiva su due docenti.</li> <li>• Giudizio negativo per molti insegnamenti circa la corrispondenza CFU-Carico di studio dell'insegnamento.</li> <li>• Aule talvolta giudicate carenti (banchi, illuminazione, riscaldamento).</li> <li>• Alcuni giudizi di insufficienza su organizzazione della didattica (orari delle lezioni, calendario delle prove di verifica).</li> <li>• Limitato coinvolgimento degli studenti nella compilazione dei questionari.</li> </ul>
Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale e Informatica (sede di AG) / L8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dall'interazione con gli studenti è stato rilevato che esiste una criticità relativa al corso di Disegno Assistito da Calcolatore, tale insegnamento prevede in parte esercitazioni su carta e tale attività necessita di attrezzature adeguate non presenti per il corso in oggetto. Tale criticità non è rilevata nei questionari per l'A. 2009-2010 in quanto tale insegnamento, veniva erogato solo per il corso di laurea in</li> </ul>

	<p>ingegneria gestionale per il quale era disponibile un'aula attrezzata con banchi idonei: tale aula non è in grado di ospitare tutti gli allievi del nuovo corso (praticamente raddoppiati). Per l'AA 2010-2011 sono disponibili solo i dati aggregati quindi, risulta difficile risalire a tale informazione. Pertanto si sollecita il corso di Laurea a rappresentare tale situazione al Polo di Agrigento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulteriori criticità riguardano la rilevazione della didattica ed i dati rilevati.</li> <li>• Risulta critica l'indisponibilità di dati relativi ai singoli corsi (ma questo credo sia generalizzabile per tutti i corsi di laurea).</li> <li>• Inoltre, risulta critica la "partecipazione" degli allievi al rilevamento della qualità della didattica. Il numero di questionari compilati, come evidenziato prima, rappresenta una bassa % della popolazione. (scarso numero di corsi rilevati per Ing informatica, solo 6 a fronte di 10 per l'analogo corso di Palermo; Ing Gestionale ha rilevato 16 corsi come a Palermo nell'AA 2010-2011; il totale dei corsi è pari a 19 per ing gestionale e pari a 19 per ing informatica). Per l'AA 2011-2012, non è disponibile il dato sugli insegnamenti rilevati, ma il numero di questionari compilati (58) appare esiguo (confrontandolo con la popolazione = numero di corsi del primo anno * matricole o frequentanti). Il timore per questo dato è legato al fatto che solitamente gli studenti più indottrinati (e che quindi compilano il questionario), sono quelli più performanti e che quindi generalmente rappresentano "la coda buona" della distribuzione degli allievi. I risultati potrebbero essere quindi fuorvianti.</li> <li>• Un'ulteriore criticità è relativa al quesito: "IL CARICO DI STUDIO RICHIESTO DA QUESTO INSEGNAMENTO E' ECCESSIVO RISPETTO AI CREDITI ASSEGNATI?" Per l'A.A. 2009-2010 la valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti è critica con valori pari a 0,51 per il corso in ing gestionale e a 0,25 per il corso in ing. Informatica (valore pari alla metà dell'analogo di Palermo).</li> <li>• Per il 2010-2011 più del 50% esprime un giudizio negativo sulla domanda relativa alla rispondenza tra i CFU del corso ed il carico didattico richiesto dallo stesso. Avendo verificato che il numero di ore è in linea con i crediti acquisibili, evidentemente gli studenti percepiscono un elevato carico di ore di studio personale.</li> </ul>
<p>Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni / L8</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carico didattico percepito dallo studente Dalle schede di valutazione compilate dagli studenti emerge chiaramente che il carico di lavoro percepito dagli studenti risulta essere eccessivo per un elevato numero di insegnamenti. Avendo verificato che il numero di ore è in linea con i crediti acquisibili si può ipotizzare che i contenuti di molti insegnamenti sono eccessivi rispetto ai CFU.</li> <li>• Schede di trasparenza Dall'analisi delle schede di trasparenza è emerso che per molti insegnamenti le schede non sono sufficientemente approfondite o non implementano del tutto i descrittori di Dublino in particolare per quanto riguarda il trasferimento e l'accertamento della conoscenza.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiarezza dei docenti</li> </ul> <p>Per alcuni insegnamenti sono emerse delle criticità che andrebbero investigate. Si fa presente che non si tratta di insegnamenti per cui sono stati compilati un numero ridotto di questionari ma di insegnamenti per i quali si dispone di decine di questionari compilati e quindi la presenza effettiva di criticità appare probabile</p>
<p>Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica / L9</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uniformare le schede di trasparenza in relazione ai contenuti e agli aspetti relativi all'autonomia di giudizio, alle capacità comunicative ed alla capacità di apprendimento. Pur essendo presenti le indicazioni richieste, queste sono notevolmente differenti nella loro stesura e di non immediata comparazione</li> <li>• cercare di non modificare anno per anno le titolarità di docenti, auspicabilmente personale di ruolo, soprattutto per le materie presenti nei primi anni.</li> <li>• valutazione complessiva del carico didattico risulta fortemente critica, in quanto l'indicatore è inferiore a 0,5 (0,48). Da parte degli studenti emerge quindi, inequivocabilmente e chiaramente, la eccessiva pesantezza degli insegnamenti non compatibile con un normale svolgimento degli studi.</li> <li>• emergono un numero di insufficienze sulle aule che portano a porre attenzione a queste carenze, dovute soprattutto (a detta degli studenti interpellati) alla numerosità della popolazione studentesca presente a fronte della capienza propria delle aule utilizzate dai docenti.</li> </ul>
<p>Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aerospaziale / LM20</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In una scheda di trasparenza le ore attribuite alle attività didattiche sono inferiori ai CFU dell'insegnamento</li> <li>• Carico didattico dei singoli Insegnamenti alto rispetto ai CFU attribuiti agli stessi</li> <li>• 9 CFU sono insegnati da un docente di Settore Scientifico disciplinare diverso da quello dell'insegnamento</li> <li>• Un docente non e' sufficientemente disponibile per chiarimenti e/o spiegazioni</li> </ul>
<p>Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio / LM35</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli studenti lamentano un eccessivo carico di lavoro sia per qualche singola materia che per lo studio complessivo degli insegnamenti impartiti in alcuni moduli o semestri e talvolta la congruenza del materiale didattico disponibile.</li> <li>• Anche se i metodi utilizzati dai Docenti del Corso di Laurea per l'accertamento della conoscenza acquisita dagli studenti consentono di valutare pienamente il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento, è possibile accrescere la soddisfazione manifestata dagli studenti utilizzando dei questionari ancora più dettagliati.</li> <li>• Si ritiene opportuno individuare dei metodi che consentano il coinvolgimento di un maggior numero di studenti nella stesura dei questionari; è possibile che una presentazione pubblica dei risultati della rilevazione, in assemblea congiunta Docenti e Studenti del Corso di Laurea dia agli Studenti la convinzione che le loro osservazioni siano tenute nella giusta considerazione e producano l'effetto di migliorare la qualità della didattica e l'intera organizzazione degli studi.</li> </ul>

<p>Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione / LM25</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dall'analisi ex-post della qualificazione dei docenti, relativamente alla domanda posta agli studenti: "il docente espone gli argomenti in modo chiaro?", si evidenzia una criticità di un insegnamento che si discosta più di altri dalla media.</li> <li>• In taluni casi, nelle schede di trasparenza mancano le indicazioni concernenti le metodologie adottate per trasmettere ai discenti autonomia di giudizio e capacità comunicative.</li> <li>• La valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti è critica. Gli studenti percepiscono in molti casi un elevato carico didattico in relazione al numero di CFU attribuiti all'insegnamento.</li> <li>• Si evidenzia un decremento delle risposte positive relative a "I locali e le attrezzature per le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, ecc...) sono adeguati?", soprattutto per l'aumento considerevole delle risposte "Non previsto", nell'A.A. 2011/2012.</li> </ul>
<p>Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica / LM22</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessità di indagini conoscitive aggiornate dei percorsi post-laurea che possano fornire informazioni più dettagliate rispetto ai dati forniti dalle indagini Stella e che possano servire a valutare l'opinione dei laureati sul percorso formativo</li> <li>• Necessità di pareri aggiornati dei portatori di interesse</li> <li>• Alcune schede di trasparenza (indicate nella relazione) potrebbero indicare più in dettaglio alcuni aspetti relativi alle propedeuticità, ai descrittori di Dublino e all'etica professionale</li> <li>• La rilevazione dell'opinione degli studenti indica per alcune discipline un carico didattico eccessivo rispetto ai CFU, mentre per altre è richiesto un maggior numero di esercitazioni</li> <li>• La rilevazione dell'opinione degli studenti rivela alcune criticità riguardanti la manutenzione delle aule, le attrezzature didattiche e le aule di studio, nonché alcuni aspetti di singoli corsi (indicati in dettaglio nella relazione).</li> </ul>
<p>Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile / LM23</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I laureati a Palermo (nell'AA 2010-11) sono un numero decisamente limitato e non ancora in linea con le aspettative e con il volume degli iscritti.</li> <li>• Andrebbe avviata una più accurata analisi sul placement dei propri Laureati Magistrali, con particolare attenzione alle differenze fra i diversi indirizzi. Potrebbe essere utile monitorare le attività dei Laureati costituendo una associazione dei Laureati o creando un Gruppo in un Professional Social Network (ad esempio si potrebbe creare un "Gruppo Laureati Magistrali in Ingegneria Civile a Palermo")</li> <li>• Occorre operare affinché le Schede di trasparenza siano quanto più complete possibile, inserendo dove segnalato un maggiore dettaglio per gli argomenti di didattica, le propedeuticità necessarie anche in termini di specifiche conoscenze e le indicazioni dei testi dove studiare.</li> <li>• Verificare per tutti gli insegnamenti che il numero di ore assegnate in termini di lezioni e di esercitazioni sia pienamente coerente con il</li> </ul>

	<p>carico di studio dello studente in termini di numero di CFU e verificare insieme con gli studenti la percezione del carico di lavoro, cercando di capire la ragione per la differente valutazione sui singoli insegnamenti e sul carico di lavoro complessivo.</p>
<p>Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica / LM28</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si ritiene necessario prevedere un percorso di aggiornamento periodico degli argomenti degli insegnamenti correlato alle necessità manifestate dei portatori di interesse .</li> <li>• Per alcuni insegnamenti si è rilevata una eccessiva percezione del carico di lavoro da parte degli studenti.</li> <li>• Non è presente nel piano di studi un elenco di materie consigliate che possano aiutare lo studente nella selezione delle materie a scelta.</li> <li>• Al momento, sono presenti strumenti limitati per la verifica della soddisfazione dei laureati e per il supporto all'inserimento degli stessi nel mondo del lavoro.</li> <li>• Si sono riscontrate molte difficoltà nella reperibilità delle informazioni soprattutto riguardo ai questionari degli studenti e ai dati statistici post laurea.</li> <li>• Si ritiene necessario incrementare attività quali l'inserimento di insegnamenti o seminari e stage concernenti il nuovo mercato dell'energia, la gestione dei moderni sistemi di distribuzione e di generazione distribuita, le <i>Smatgrids</i> e <i>Microgrids</i> e la diagnostica predittiva.</li> <li>• Nella redazione delle schede di trasparenza si ritiene necessario compilare con maggiore attenzione la parte relativa alle metodologie di trasferimento della conoscenza in merito agli obiettivi "<i>autonomia di giudizio</i>" e "<i>abilità comunicative</i>".</li> </ul>
<p>Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica e Fotonica / LM29</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• una poco efficace interazione con i neolaureati e con i laureati senior da parte del CdS, anche per l'assenza di uffici amministrativi che svolgano il ruolo di trade union;</li> <li>• una poco efficace interazione con le aziende del territorio e in special modo con le PMI da parte del CdS, anche per l'assenza di uffici amministrativi che svolgano il ruolo di trade union;</li> <li>• la scarsa attenzione al placement da parte del CdS che risulta privo di sostegno da parte di uffici adatti allo scopo;</li> <li>• la definizione di un numero maggiore di percorsi di studio differenziati;</li> <li>• una minima attenzione del CdS ai laboratori sperimentali e di progettazione, anche con riferimento alle attrezzature a supporto dell'attività didattica;</li> <li>• un utilizzo limitato dei questionari somministrati agli studenti e la mancata pubblicizzazione all'esterno del Consiglio dei risultati dei questionari stessi;</li> <li>• la scarsa attrattività degli studenti di triennale panormiti, di studenti di altri Atenei e studenti stranieri;</li> <li>• il mancato riconoscimento del grado di conoscenza della lingua inglese con certificazione.</li> </ul>
<p>Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare / LM30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per numerose materie non è indicato il metodo previsto per la trasmissione della conoscenza riguardante il raggiungimento dell'obiettivo dell'autonomia di giudizio.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per n.2 materie il numero di ore di lezioni frontali, o di esercitazioni, risulta superiore a quanto dovrebbe essere secondo il parametro di 8-10 orexCFU, comunemente assunto dalla Facoltà di Ingegneria.</li> <li>• Alcuni CFU sono impartiti per contratto o da un docente di SSD diverso, sebbene facente parte dello stesso macrosettoreconcorsuale (09/C).</li> <li>• Per alcune materie, il docente non si esprime in modo chiaro, sulla base dell'analisi dalla rilevazione dell'opinione degli studenti.</li> <li>• Per numerose materie, il carico di studio appare eccessivo, sulla base dell'analisi dalla rilevazione dell'opinione degli studenti.</li> <li>• La rilevazione dell'opinione degli studenti evidenzia alcune criticità in merito alle attrezzature a supporto dell'attività didattica e delle esercitazioni.</li> <li>• Il CdS non è dotato di un sistema per la pubblicizzazione all'esterno del Consiglio dei risultati dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti.</li> </ul>
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale / LM31	<p>Non sono state rilevate criticità da evidenziare relativamente al Corso di Laurea, e tuttavia, in ottica di miglioramento continuo si suggerisce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• di effettuare un review sistematico delle schede di trasparenza al fine di aggiornarle e di completare le informazioni laddove risultino mancanti;</li> <li>• cercare di incrementare la motivazione degli studenti nella compilazione del questionario studenti aumentando il livello di pubblicizzazione e discussione dei risultati dei questionari;</li> <li>• individuare spazi e luoghi di analisi e discussione con i docenti e gli studenti di eventuali criticità emerse o che emergeranno relativamente a singoli insegnamenti.</li> </ul>
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica / LM32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per alcune materie gli obiettivi di insegnamento descritti nelle schede di trasparenza non appaiono pienamente congruenti con gli obiettivi formativi del CdS.</li> <li>• Per numerose materie il carico di studio appare eccessivo sulla base dell'analisi dalla rilevazione dell'opinione degli studenti.</li> <li>• La rilevazione dell'opinione degli studenti evidenzia alcune criticità in merito alle attrezzature a supporto dell'attività didattica e delle esercitazioni.</li> <li>• Il CdS non è dotato di un sistema per la pubblicizzazione all'esterno del Consiglio dei risultati dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti.</li> </ul>
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica / LM33	<p>L'analisi ha mostrato che il carico di studio <i>complessivo</i> è ritenuto accettabile dalla maggior parte degli studenti (72% di giudizi positivi), mentre appare che sui <i>singoli insegnamenti</i> esistono delle criticità (44% di giudizi positivi). L'analisi delle due voci fa ritenere che alcune materie risultino più impegnative rispetto ai crediti previsti e viceversa facendo in modo che nell'insieme il carico complessivo risulti accettabile.</p>
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi / LM24	<p>Uno dei data base a cui il Corso di Laurea in Ingegneria dei Sistemi Edilizi fa riferimento per la valutazione è costituito dall'acquisizione delle risposte ai questionari relativi alla rilevazione dell'opinione degli studenti, che spesso sono disponibili in numero così basso da rendere non</p>



	<p>significativa la rilevazione stessa (per qualche insegnamento il questionario è soltanto uno).</p> <p>Le criticità di seguito elencate si riferiscono a dati acquisiti da un numero di questionari maggiore di tre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Per tre insegnamenti il carico didattico risulta eccessivo rispetto ai crediti assegnati.</li> <li>- Per un insegnamento il materiale didattico risulta carente.</li> <li>- Per un insegnamento le attività didattiche integrative non sono viste dagli studenti del tutto utili ai fini dell'apprendimento.</li> <li>- Per un insegnamento l'aula non è ritenuta adeguata allo svolgimento delle lezioni.</li> </ul> <p>Occorre precisare che le criticità sopra elencate non sono relative allo stesso insegnamento.</p>
<p>Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni / LM27</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• carenza di attività svolte a fornire al laureato “adeguate conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale”</li> <li>• carenza di attività volte al raggiungimento dell'obiettivo “essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari”, specialmente riguardo la forma orale</li> <li>• per taluni insegnamenti nella scheda di trasparenza non è esplicitato con quale modalità venga accertata l'acquisizione delle capacità di applicare le conoscenze acquisite</li> <li>• incongruenza nella denominazione dell'insegnamento “Reti di telecomunicazioni con laboratorio” nella cui scheda di trasparenza non risultano previste attività sperimentali</li> <li>• il numero di questionari utili alla valutazione ex-post del raggiungimento degli obiettivi formativi è esiguo rispetto al numero di studenti iscritti e frequentanti</li> <li>• il numero di insegnamenti previsto al primo semestre del primo anno, stante il fatto che buona parte degli studenti iscritti lo è con riserva, in quanto laureando triennale, risulta eccessivo</li> <li>• per un corso le attività didattiche integrative sono ritenute inefficaci dalla quasi totalità degli allievi</li> <li>• criticità in merito alle attrezzature a supporto dell'attività didattica e delle esercitazioni</li> <li>• il Corso di Laurea Magistrale non appare, ad oggi, dotato di un sistema per la pubblicizzazione all'esterno dei risultati dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti.</li> </ul>
<p>Corso di Laurea Magistrale Ciclo Unico in Ingegneria edile – Architettura / LM4</p>	<p><i>Schede di trasparenza:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- non tutte risultano complete e pienamente coerenti con gli obiettivi dichiarati dal Corso di Laurea; non sempre sono utilizzati i “descrittori di Dublino”; in qualche caso non forniscono agli studenti tutti i dati necessari in merito agli obiettivi di apprendimento;</li> <li>- si riscontra, in qualche caso, poca cura nella compilazione delle schede in quanto: non sono specificate le tematiche delle esercitazioni; non sono espresse le propedeuticità previste (come materie sostenute e conoscenze da possedere); non è chiara l'organizzazione argomenti/ore.</li> </ul> <p><i>Qualificazione dei docenti</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alcuni docenti svolgono (unicamente) insegnamenti di altro settore scientifico disciplinare per complessivi 12+6 CFU.</li> <li>- dalla valutazioni degli studenti in merito alla chiarezza del docente e all'adeguatezza del materiale didattico, solo due casi evidenziano una valutazione nettamente negativa; per cinque insegnamenti viene espresso un giudizio non pienamente positivo sulle attività integrative;</li> <li>- la valutazione complessiva del carico didattico da parte degli studenti risulta in più casi negativa, ritenendolo probabilmente eccessivo rispetto ai crediti assegnati.</li> </ul> <p><i>Rilevazione della didattica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sottovalutazione, da parte degli studenti, del valore della compilazione del questionario e poco coinvolgimento che non consente una più puntuale analisi utile alla migliore valutazione;</li> <li>- mancanza di utilizzazione critica dei dati della rilevazione (anche attraverso l'interazione tra studenti e Presidenti CCS o anche con momenti di confronto e discussione tra docenti e studenti).</li> </ul>
--	--