



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università degli Studi di PALERMO
<b>Nome del corso</b>	Fisica( <i>IdSua:1513291</i> )
<b>Classe</b>	LM-17 - Fisica
<b>Nome inglese</b>	Physics
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/">http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/</a>
<b>Tasse</b>	Pdf inserito: <a href="#">visualizza</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale

## Referenti e Strutture

<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	GELARDI Franco Mario
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	Consiglio Interclasse in Scienze Fisiche (CISF)
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	Fisica e Chimica (DIFC)

### Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	AGNELLO	Simonpietro	FIS/01	RU	1	Caratterizzante
2.	BOSCAINO	Roberto	FIS/01	PO	1	Caratterizzante
3.	CANNAS	Marco	FIS/01	PA	1	Caratterizzante
4.	COMPAGNO	Giuseppe	FIS/02	PA	1	Caratterizzante
5.	PALMA	Gioacchino Massimo	FIS/03	PA	1	Caratterizzante
6.	RIZZUTO	Lucia	FIS/02	RU	1	Caratterizzante

### Rappresentanti Studenti

AMATO ROBERTA [robby\\_hg@hotmail.it](mailto:robby_hg@hotmail.it)  
COFFARO MARTINA [mcoffaro@gmail.com](mailto:mcoffaro@gmail.com)  
DOMINA MICHELANGELO [dominamichelangelo@virgilio.it](mailto:dominamichelangelo@virgilio.it)  
LANZARONE RICCARDO [riccardo.lanzarone@alice.it](mailto:riccardo.lanzarone@alice.it)

	PICCIONE NICOLO' <a href="mailto:piccionenicolo@tiscali.it">piccionenicolo@tiscali.it</a> SAMBATARO OLGA <a href="mailto:olgasambataro@hotmail.it">olgasambataro@hotmail.it</a>
<b>Gruppo di gestione AQ</b>	Giovanni Peres Giuseppe Compagno Gianpiero Buscarino Roberto Grimaudo (studente) Giuseppe Bongiovì (Segr. CISF) Franco Mario Gelardi (Coordinatore CdS)
<b>Tutor</b>	Lucia RIZZUTO Marco CANNAS Roberto PASSANTE Roberto BOSCAINO Emilio FIORDILINO Grazia COTTONE Marco BARBERA Fabio REALE Rosario IARIA Simonpietro AGNELLO

## ▶ Il Corso di Studio in breve

Il corso di Laurea magistrale in Fisica (classe LM-17 - DM 270/2004.) discende dal corso di laurea a ciclo unico in Fisica attivato alla fine degli anni '50 del secolo scorso da uno sdoppiamento del preesistente corso di laurea in Matematica e Fisica.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Fisica "A" necessario essere in possesso dei requisiti curriculari definiti dal Regolamento Didattico del Corso di Studio. Si considerano in possesso dei requisiti curriculari richiesti i laureati in "Scienze Fisiche" o "Fisica" della classe L-30 DM 270/04 e della classe 25 DM 509/99. Per altri laureati le indicazioni sono riportate nel "manifesto" del Corso di Studi.

Il Corso della durata di due anni ed articolato in tre curricula: Astrofisica, Fisica della Materia, Fisica Teorica ha un duplice obiettivo formativo:

- i) provvede a consolidare ed approfondire la preparazione di base in Fisica già acquisita nel Corso di Laurea triennale;
- ii) prepara i giovani al loro ingresso nel mondo del lavoro e della ricerca.

Il corso di Laurea Magistrale in Fisica si propone di fornire allo studente:

- le conoscenze e la capacità per affacciarsi al mondo della ricerca, conoscenze che potranno successivamente essere approfondite e affinate, in corsi di Dottorato;
- la capacità di promuovere e sviluppare l'innovazione scientifica e tecnologica, di gestire tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali, dell'informatica e di vari campi della pubblica amministrazione.



## ▶ QUADRO A1

### Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni

La consultazione con le locali organizzazioni rappresentative della produzione, servizi e professioni Ãˆ avvenuta nel corso di riunioni del Comitato di Indirizzo, costituito da tre docenti del Corso di Laurea, due rappresentanti del mondo della produzione, professioni e servizi ed un rappresentante degli studenti. Il parere del Comitato di Indirizzo sull'Ordinamento del Corso di Laurea, espresso per via telematica daccapo in data 25/11/2009, Ãˆ stato nuovamente molto positivo.

In particolare, sono stati valutati positivamente sia il peso significativo, in termini di CFU, dato alle attivitÃˆ comuni ai vari possibili curricula della Laurea Magistrale in Fisica e mirate ad approfondire conoscenze di base, sia la possibile diversificazione in curricula. Il Comitato di indirizzo ha evidenziato come, grazie a tale scelta, il Laureato Magistrale in Fisica avrÃˆ conoscenze che, a seconda del curriculum scelto, gli permetteranno di proseguire gli studi con un Dottorato di Ricerca in Fisica o discipline affini, oppure di inserirsi in ambiti lavorativi di alta specializzazione quali, ad esempio, Fisica medica e radioprotezione, Informatica e analisi dati, scienze dei materiali, fotonica ed optoelettronica, geofisica, telecomunicazioni.

La consultazione con le organizzazioni rappresentative della produzione di beni e servizi avviene attraverso la somministrazione di un questionario, predisposto dall'Ateneo, a rappresentanti di enti ed aziende con cui il Corso di laurea ha stipulato convenzioni per attivita' di tirocinio, ed anche rappresentanti locali di associazioni nazionali degli imprenditori e delle professioni.

Gli esiti della consultazione, iniziata in data 16 aprile 2014, non sono stati ancora elaborati perche' i dati raccolti ad oggi sono molto parziali. All'analisi dei dati completi, riassunti in un documento che verra' allegato, seguira' l'organizzazione di incontri finalizzati ad una migliore definizione delle competenze richieste dal mercato del lavoro ai laureati magistrali in Fisica..

## ▶ QUADRO A2.a

### Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

#### Profilo Generico

##### **funzione in un contesto di lavoro:**

I laureati della classe LM-17 - Fisica potranno svolgere, con funzioni di responsabilitÃˆ , attivitÃˆ professionali in tutti gli ambiti che richiedono padronanza del metodo scientifico, specifiche competenze tecnico-scientifiche e capacitÃˆ di modellizzare fenomeni complessi. In particolare, tra le attivitÃˆ che i laureati della classe svolgeranno, si indicano: la promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, la partecipazione, anche a livello gestionale, alle attivitÃˆ di enti di ricerca pubblici e privati, nonchÃ© la gestione e progettazione delle tecnologie in ambiti occupazionali ad alto contenuto scientifico, tecnologico e culturale, correlati con le discipline fisiche, nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanitÃˆ , dei beni culturali e della pubblica amministrazione; la divulgazione ad alto livello della cultura scientifica, con particolare riferimento agli aspetti teorici, sperimentali ed applicativi dei piÃ¹ recenti sviluppi della ricerca scientifica.

##### **competenze associate alla funzione:**

I laureati magistrali in Fisica hanno capacitÃˆ di operare professionalmente in ambiti definiti di applicazione quali, a secondo

del curriculum scelto, la ricerca scientifica e tecnologica oppure il supporto scientifico alle attività industriali, mediche, sanitarie e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico ed i beni culturali, nonché le varie attività rivolte alla diffusione della cultura scientifica.

#### **sbocchi professionali:**

Un'alta percentuale dei laureati magistrali in Fisica prosegue la propria formazione con un Dottorato di Ricerca in Fisica, o in settori affini, in Italia o all'estero.

Tra i principali ambiti occupazionali per i laureati magistrali in fisica si indicano:

• la ricerca scientifica di alto livello, anche con compiti propositivi e di coordinamento, presso università ed enti di ricerca pubblici e privati;

• la promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché la progettazione e gestione delle tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche nei settori dell'industria (in particolare microelettronica, optoelettronica, telecomunicazioni, informatica, elettronica, spaziale, biomedica, ottica), dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione;

• trasferimento di conoscenze e know-how tecnologico sviluppati nell'ambito della ricerca di base al sistema economico e produttivo;

• la realizzazione e l'impiego di modelli di realtà complesse anche in ambiti diversi da quello scientifico (banche, imprese finanziarie, società di consulenza);

• l'insegnamento e la divulgazione ad alto livello della cultura scientifica con particolare riferimento ai diversi aspetti, teorici, sperimentali e applicativi, della fisica classica e moderna.



QUADRO A2.b

**Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

1. Fisici - (2.1.1.1.1)
2. Astronomi ed astrofisici - (2.1.1.1.2)
3. Biofisici - (2.3.1.1.3)
4. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze fisiche - (2.6.2.1.2)



QUADRO A3

**Requisiti di ammissione**

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Fisica è necessario il possesso dei requisiti curriculari definiti dal Regolamento Didattico del Corso di Studio e di un'adeguata preparazione personale verificata secondo le modalità previste dal Regolamento Didattico di Ateneo.

Il regolamento didattico del Corso di Studio quantifica il numero di CFU (in definiti gruppi di settori scientifico-disciplinari) che soddisfa i requisiti curriculari (vedi allegato).

Si considerano in possesso dei requisiti curriculari i laureati in "Scienze Fisiche" o "Fisica" della classe L-30 DM 270/04 e della classe 25 DM 509/99. Per altri laureati nelle suddette due classi, per i laureati in altre Classi di Laurea, per i laureati magistrali di altra Classe e per i soggetti muniti di titolo equivalente o che abbiano conseguito all'estero altro titolo di studio riconosciuto idoneo dall'amministrazione universitaria, il possesso dei requisiti curriculari sarà accertato dalla competente struttura didattica.

Secondo le modalità previste dal Regolamento didattico di Ateneo, sarà verificata l'adeguatezza della preparazione personale di coloro che intendono immatricolarsi al Corso di Laurea Magistrale in Fisica nelle discipline di carattere fondamentale in Fisica e Matematica che forniscono la base per gli studi che verranno affrontati nella Laurea Magistrale.

L'allegato contiene la guida all'accesso al corso di laurea.

▶ QUADRO A4.a

**Obiettivi formativi specifici del Corso**

Il corso di Laurea Magistrale in Fisica intende fornire allo studente la capacità di promuovere e sviluppare l'innovazione scientifica e tecnologica, di gestire tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali, dell'informatica e di vari campi della pubblica amministrazione.

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica avrà un duplice obiettivo formativo. Da un canto provvederà a consolidare ed approfondire la preparazione di base in Fisica già acquisita nel Corso di Laurea triennale, integrandola con argomenti avanzati sugli aspetti fondamentali. Al fine di poter fornire allo studente competenze specifiche in differenti ambiti specialistici, il corso potrà essere articolato in curricula, in ognuno dei quali verranno affrontate sia le problematiche attuali relative al curriculum scelto sia i rilevanti aspetti metodologici.

Sono possibili curricula in vari campi. La possibilità di vari curricula giustifica gli intervalli di variabilità dei CFU previsti per gli ambiti delle attività formative caratterizzanti (si veda la tabella seguente). Gli intervalli più ampi previsti per l'ambito "sperimentale applicativo" e per quello "astrofisico geofisico e spaziale", danno la possibilità di curricula in biofisica, fisica della materia e di astrofisica; l'intervallo di variabilità dei CFU relativi all'ambito "teorico e dei fondamenti della fisica" dà la possibilità di un curriculum nell'area di Fisica Teorica. L'intervallo dell'ambito "microfisico e della struttura della materia" è funzionale a diversi possibili curricula ed è meno ampio degli altri perché tale ambito riguarda anche discipline comuni.

Infine l'intervallo di variabilità dei CFU previsti per le attività formative affini è funzionale a eventuali curricula a carattere applicativo che attingono anche a tali attività.

Il progetto formativo sarà in ogni caso finalizzato a conferire:

- una solida padronanza del metodo di indagine scientifica, congiunta ad una solida preparazione culturale nella fisica classica e moderna;
- una approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni di misura, delle tecniche di analisi dati e degli strumenti matematici ed informatici di supporto;
- una elevata preparazione scientifica ed operativa nelle varie discipline fisiche;
- la capacità di operare con ampia autonomia, anche assumendo ruoli di responsabilità in gruppi e progetti operativi;
- la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per la modellizzazione di sistemi complessi nel campo delle scienze di base ed applicate.

Grazie a tali attività formative, il Corso di Laurea Magistrale in Fisica intende preparare laureati che abbiano competenze conformi agli obiettivi qualificanti previsti dalla declaratoria della classe LM-17, ed abbiano una preparazione conforme ai seguenti requisiti.

▶ QUADRO A4.b

**Risultati di apprendimento attesi**  
**Conoscenza e comprensione**  
**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

**Area Generica**

**Conoscenza e comprensione**

I laureati magistrali in Fisica devono possedere:

- una conoscenza, approfondita rispetto a quella del primo ciclo di studi universitari, dei diversi settori della fisica classica e moderna;

- estesa familiarità con il metodo scientifico di indagine e con la sua applicazione, anche in forma originale, alla rappresentazione ed alla modellizzazione della realtà fisica;
- abilità nell'individuare e schematizzare gli elementi essenziali di un processo o di una situazione, di elaborare un modello fisico adeguato e di verificarne la validità ;
- competenze operative e di laboratorio ad alto livello di specializzazione;
- elevata capacità di utilizzare strumenti matematici e informatici adeguati.

Tali competenze sono acquisite sia negli insegnamenti a carattere generale sia negli approfondimenti sulla tematica specifica di specializzazione, per lo più<sup>1</sup> in un contesto di ricerca e sono verificate nel corso delle prove in itinere, della discussione di tesine e relazioni di laboratorio, degli esami di profitto, della prova finale.

Gli insegnamenti prevedono lezioni frontali ed esercitazioni, talvolta di laboratorio, accompagnati da un adeguato ammontare di studio individuale dell'allievo.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Fisica hanno capacità di operare professionalmente in ambiti definiti di applicazione quali, a secondo del curriculum scelto, la ricerca scientifica oppure il supporto scientifico alle attività industriali, mediche, sanitarie e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico ed i beni culturali, nonché le varie attività rivolte alla diffusione della cultura scientifica.

A tale proposito il laureato magistrale:

- è capace di progettare, organizzare e condurre misure di laboratorio;
- è capace di sviluppare modelli teorici o simulativi della realtà fisica;
- è capace di gestire, analizzare ed interpretare dati scientifici derivati da misure sperimentali;
- possiede capacità di pianificazione dell'attività professionale;
- possiede capacità informatiche e di data-processing relative ad informazioni e dati sperimentali;
- possiede strumenti matematici ed informatici necessari ad analizzare criticamente la fenomenologia osservata.

Tali competenze si acquisiscono nel corso di vari insegnamenti e sono verificate, quindi, in sede di esame; tuttavia, maturano e trovano la più chiara manifestazione nel corso della tesi finale la cui discussione costituisce quindi un fondamentale momento di verifica di tali competenze.

### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA [url](#)

METODI MATEMATICI PER LA FISICA [url](#)

COMPLEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA [url](#)

LABORATORIO DI FISICA GENERALE [url](#)

FISICA STATISTICA [url](#)

FISICA DEGLI STATI CONDENSATI [url](#)

FISICA DELL'UNIVERSO [url](#)

INTERAZIONE RADIAZIONE-MATERIA [url](#)

OTTICA QUANTISTICA [url](#)

SPETTROSCOPIA MOLECOLARE [url](#)

TEORIA DELLA RELATIVITA' [url](#)

ASTROFISICA [url](#)

TEORIA DEI CAMPI [url](#)

TIROCINIO [url](#)

PROVA FINALE [url](#)

ASTROFISICA DELLE ALTE ENERGIE E LABORATORIO [url](#)

MECCANICA QUANTISTICA AVANZATA [url](#)

FISICA DEI BIOSISTEMI [url](#)

ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO [url](#)

LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA [url](#)

LABORATORIO DI ASTROFISICA [url](#)

BIOFISICA CON LABORATORIO [url](#)

## MATEMATICA (comune a tutti i curricula)

### Conoscenza e comprensione

Gli studenti acquisiranno le seguenti conoscenze: Elementi di teoria degli spazi di Hilbert e di teoria delle distribuzioni; elementi di teoria spettrale degli operatori e della trasformata di Fourier; teoria di Sturm-Liouville, funzioni ortogonali; le soluzioni fondamentali delle equazioni di Laplace, del calore e delle onde; rappresentazione delle soluzioni di alcune equazioni della fisica-matematica in termini di autofunzioni.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti sapranno padroneggiare tecniche di soluzione di equazioni differenziali ordinarie con punti di singolarità ; risolvere alcune fra le equazioni differenziali alle derivate parziali lineari  $\pi^1$  comuni nella fisica; usare i polinomi ortogonali.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

METODI MATEMATICI PER LA FISICA [url](#)

## FISICA MODERNA (comune a tutti i curricula)

### Conoscenza e comprensione

Conoscenza e capacità di comprensione a livello di un corso di studi magistrale: dei concetti e dei principali risultati della meccanica quantistica e dei metodi per la risoluzione di specifici problemi; delle proprietà strutturali della materia, familiarità con la rappresentazione e modellizzazione dei principali processi fisici caratterizzanti la fisica statistica di equilibrio e di non equilibrio; dei concetti e delle caratteristiche fondamentali delle interazioni tra la radiazione elettromagnetica e particelle cariche, atomi, molecole; della relatività , con particolare enfasi alla relatività generale e alla cosmologia.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicare le conoscenze acquisite a problemi nei vari ambiti della fisica.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA [url](#)

COMPLEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA [url](#)

FISICA STATISTICA [url](#)

INTERAZIONE RADIAZIONE-MATERIA [url](#)

TEORIA DELLA RELATIVITA' [url](#)

## FISICA SPERIMENTALE (comune a tutti i curricula)

### Conoscenza e comprensione

Apprendimento di metodologie di spettroscopia ottica (assorbimento, luminescenza, scattering Raman) ed applicazioni allo studio di sistemi fisici semplici. Sviluppo della capacità di eseguire delle misure spettroscopiche in autonomia e di interpretare i risultati alla luce delle conoscenze teoriche.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le esperienze di laboratorio mirano a portare gli studenti a raggiungere un livello di autonomia sufficiente per l'uso di strumentazioni di laboratorio e per l'acquisizione di misure su sistemi modello.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

LABORATORIO DI FISICA GENERALE [url](#)

## CURRICULUM IN ASTROFISICA

### Conoscenza e comprensione

- Conoscere: i) le caratteristiche principali dei raggi cosmici e i meccanismi di interazione con il vento solare, e con l'atmosfera terrestre; ii) i processi fisici che portano alla formazione degli elementi chimici; iii) la fisica delle atmosfere stellari,



del plasma e della radiazione otticamente sottile; iv) gli stati finali dell'evoluzione stellare, le condizioni fisiche che determinano la formazione degli oggetti collassati (nane bianche, stelle di neutroni, buchi neri, sistemi binari degeneri) e le principali caratteristiche fisiche di questi oggetti; test di relatività generale; iv) le caratteristiche fondamentali dei processi di accrescimento in sistemi binari X.

- Acquisizione delle conoscenze fondamentali sulla strumentazione utilizzata per la rivelazione di radiazione elettromagnetica in Astronomia, ed in particolare nella banda dei raggi X. Conoscenza delle principali caratteristiche tecniche di alcuni

strumenti in uso o in fase di sviluppo (ottiche e rivelatori) e capacità di identificare limiti e punti di forza di questi strumenti per un loro utilizzo scientifico in Astronomia.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le competenze sono preparatorie ad approfondimenti di ricerca in campo astrofisico. Sapere utilizzare e applicare le conoscenze acquisite nella soluzione di problemi e nell'analisi di dati astrofisici, nel programmare ed effettuare semplici osservazioni astronomiche.

### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

FISICA DELL'UNIVERSO [url](#)

ASTROFISICA [url](#)

ASTROFISICA DELLE ALTE ENERGIE E LABORATORIO [url](#)

LABORATORIO DI ASTROFISICA [url](#)

## CURRICULUM IN FISICA TEORICA

### Conoscenza e comprensione

Approfondita conoscenza dei concetti della meccanica quantistica avanzata; conoscenza dei fenomeni di base dell'ottica quantistica, delle proprietà degli stati quantistici del campo elettromagnetico e della interazione fra atomi e campi, padronanza delle tecniche matematiche necessarie alla loro analisi; padronanza dei concetti chiave della teoria dei campi, conoscenza della dinamica dei campi quantistici e padronanza delle tecniche matematiche necessarie alla loro analisi; conoscenza approfondita delle principali proprietà strutturali degli stati condensati e capacità di descrivere le proprietà fisiche dei solidi e dei liquidi attraverso modelli statistici.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Sapere utilizzare e applicare le conoscenze acquisite nella soluzione di problemi tipici della teoria dei campi quantizzati, della fisica degli stati condensati, della fisica matematica, della interazione atomo campo, della teoria quantistica dell'informazione; capacità di applicazione dei modelli descrittivi delle proprietà microscopiche di un solido per analizzare le proprietà dei materiali e spiegare i fenomeni macroscopici.

### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

FISICA DEGLI STATI CONDENSATI [url](#)

OTTICA QUANTISTICA [url](#)

TEORIA DEI CAMPI [url](#)

MECCANICA QUANTISTICA AVANZATA [url](#)

## CURRICULUM IN FISICA DELLA MATERIA

### Conoscenza e comprensione

Conoscenza approfondita delle principali proprietà strutturali degli stati condensati e capacità di descrivere le proprietà fisiche dei solidi e dei liquidi attraverso modelli statistici; di usare strumentazione scientifica e analizzare e interpretare risultati di esperimenti riguardanti la fisica della materia; conoscenze e comprensione dei fondamenti della spettroscopia. Acquisizione di conoscenze approfondite di fisica dei biosistemi, conoscere la struttura delle proteine e delle interazioni e della termodinamica di sistemi contenenti proteine e delle principali tecniche sperimentali e modelling teorico per l'indagine della loro struttura, funzione e dinamica.

## Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicazione dei modelli descrittivi delle proprietà microscopiche di un solido per analizzare le proprietà dei materiali e spiegare i fenomeni macroscopici; di realizzare con sufficiente autonomia esperimenti riguardanti la fisica della materia, l'analisi e l'interpretazione di risultati sperimentali. Di operare in laboratori di biofisica sia nell'ambito della ricerca scientifica sia nel ambito del supporto scientifico alle attività industriali, mediche, sanitarie e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico ed i beni culturali. Propensione al "problem solving".

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

FISICA DEGLI STATI CONDENSATI [url](#)

SPETTROSCOPIA MOLECOLARE [url](#)

FISICA DEI BIOSISTEMI [url](#)

LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA [url](#)

BIOFISICA CON LABORATORIO [url](#)

### ▶ QUADRO A4.c

**Autonomia di giudizio**  
**Abilità comunicative**  
**Capacità di apprendimento**

#### Autonomia di giudizio

I laureati magistrali in Fisica hanno capacità di operare con elevato grado di autonomia nell'impostare tematiche di ricerca, nel gestire situazioni complesse e nell'operare scelte assumendosi responsabilità professionali.

A tale proposito il laureato magistrale:

- "è" in grado di attribuire un corretto significato a misure di laboratorio;
- possiede abilità teoriche e sperimentali anche in settori avanzati della fisica, applicabili anche in diversi contesti;
- "è" in grado di dare valutazioni appropriate anche in campi non strettamente scientifici;
- "è" in grado di dare valutazioni basandosi su un'analisi complessiva di vari aspetti, scientifici e non, legati al problema;
- sviluppa capacità di approccio rigoroso e critico nel proporre ed analizzare problemi.

Tali capacità vengono continuamente stimolate durante gli insegnamenti e verificate nel corso degli esami, spesso proponendo problemi che richiedono un approccio "non scolastico".

L'autonomia di giudizio viene inoltre messa alla prova nel corso di tirocini e del lavoro di tesi che coinvolgono scelte da fare, inizialmente con il tutor o relatore, e successivamente in modo sempre più autonomo.

#### Abilità comunicative

I laureati magistrali in Fisica hanno:

- capacità di enucleare e mettere a fuoco gli elementi essenziali di una tematica scientifica;
- elevate competenze e strumenti avanzati per la comunicazione e la gestione dell'informazione, in ambiti specialistici e non;
- capacità di organizzare ed esporre in maniera sistematica sia scritta che orale un tema o un risultato scientifico.

Parecchie di tali abilità sono acquisite e verificate nel corso dei vari insegnamenti, attraverso la stesura di tesine, relazioni di laboratorio e di brevi presentazioni su temi del corso (alla fine di tali

presentazioni il docente chiarisce gli argomenti disciplinari e gli aspetti della comunicazione scientifica che andrebbero migliorati o modificati); tali capacità sono messe alla prova più estesamente nella preparazione e presentazione della tesi di laurea magistrale nel corso dell'esame pubblico, in larga misura svolto con l'ausilio di strumenti informatici di comunicazione

### Capacità di apprendimento

I laureati magistrali in Fisica sono in grado di:

- studiare in modo autonomo una tematica nuova, spesso cercando da sé nuove fonti di informazione e documentazione; infatti durante, o a conclusione di, alcuni dei corsi viene proposta la stesura di tesine su temi specifici che spesso ampliano le tematiche del corso; sovente gli argomenti sono proposti dallo studente stesso;
- proseguire gli studi in attività di ricerca scientifica o tecnologica a livello avanzato, con un alto grado di autonomia;
- inserirsi prontamente, grazie ad una mentalità flessibile, in ambienti di lavoro anche di alta specializzazione, cimentandosi efficientemente nella ricerca di soluzioni a nuove problematiche;
- mettere in luce i collegamenti e gli aspetti comuni all'interno di una o più tematiche.

La capacità di apprendimento sviluppata nel percorso di studio nel suo complesso, contrassegnato da un preciso rigore metodologico; essa viene verificata nel corso dei vari esami, soprattutto dell'esame finale di laurea magistrale.

Come evidente da quanto detto sopra, oltre che nel corso di parecchie verifiche durante il corso di studio, molte delle capacità sono stimolate, sviluppate e poi messe alla prova e verificate nel corso della stesura e discussione della tesi di laurea magistrale che costituisce un aspetto rilevante del corso di studi.

▶ QUADRO A5

Prova finale

La prova finale per la Laurea Magistrale in Fisica consiste nella redazione di un elaborato scritto originale e nella sua discussione davanti a una commissione di laurea appositamente nominata. Il lavoro di tesi deve avere ad oggetto un argomento specialistico nell'ambito del curriculum scelto dallo studente e deve essere svolto sotto la guida di un relatore.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Regolamenti esami di laurea in Scienze Fisiche e Fisica



▶ QUADRO B1.a

Descrizione del percorso di formazione

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Piani di studio curriculari

▶ QUADRO B1.b

Descrizione dei metodi di accertamento

Le conoscenze e competenze acquisite dagli studenti verranno verificate attraverso prove scritte ed esami orali. A seconda della tipologia di insegnamento sarà privilegiata una o più<sup>1</sup> di tali metodologie di accertamento delle competenze acquisite. Potranno essere svolte anche delle verifiche in itinere.

La valutazione viene, di norma, espressa in trentesimi con eventuale lode.

**Ogni "scheda insegnamento", in collegamento informatico al Quadro A4-b, indica, oltre al programma dell'insegnamento, anche il modo cui viene accertata l'effettiva acquisizione dei risultati di apprendimento da parte dello studente.**

Link inserito: <http://offweb.unipa.it/offweb/public/corso/ricerca.seam>

▶ QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<http://portale.unipa.it/dipartimenti/dipartimentofisicaechimica/cds/fisica2020/altri-calendari/>

▶ QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

<http://portale.unipa.it/dipartimenti/dipartimentofisicaechimica/cds/fisica2020/altri-calendari/>


▶ QUADRO B2.c

Calendario sessioni della Prova finale

<http://portale.unipa.it/dipartimenti/dipartimentofisicaechimica/cds/fisica2020/altri-calendari/>

Sono garantiti i collegamenti informatici alle pagine del portale di ateneo dedicate a queste informazioni.

N.	Settori	Anno di corso	Insegnamento	Cognome Nome	Ruolo	Crediti	Ore	Docente di riferimento per corso
1.	FIS/05	Anno di corso 1	ASTROFISICA <a href="#">link</a>	REALE FABIO <a href="#">CV</a>	PA	6	48	
2.	FIS/02	Anno di corso 1	COMPLEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA <a href="#">link</a>	RIZZUTO LUCIA <a href="#">CV</a>	RU	6	48	
3.	FIS/01	Anno di corso 1	COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA <a href="#">link</a>	CANNAS MARCO <a href="#">CV</a>	PA	6	56	
4.	FIS/01	Anno di corso 1	FISICA DEGLI STATI CONDENSATI <a href="#">link</a>	BOSCAINO ROBERTO <a href="#">CV</a>	PO	6	48	
5.	FIS/05	Anno di corso 1	FISICA DELL'UNIVERSO <a href="#">link</a>	IARIA ROSARIO <a href="#">CV</a>	RU	6	48	
6.	FIS/03	Anno di corso 1	FISICA STATISTICA <a href="#">link</a>	PASSANTE ROBERTO <a href="#">CV</a>	PA	6	56	
7.	FIS/05	Anno di corso 1	INTERAZIONE RADIAZIONE-MATERIA <a href="#">link</a>	DI SALVO TIZIANA <a href="#">CV</a>	RU	6	48	
8.	FIS/01	Anno di corso 1	LABORATORIO DI FISICA GENERALE <a href="#">link</a>	AGNELLO SIMONPIETRO <a href="#">CV</a>	RU	6	72	
9.	MAT/07	Anno di corso 1	METODI MATEMATICI PER LA FISICA <a href="#">link</a>	SCIACCA VINCENZO <a href="#">CV</a>	RU	6	56	
10.	FIS/03	Anno di corso 1	OTTICA QUANTISTICA <a href="#">link</a>	PALMA GIOACCHINO MASSIMO <a href="#">CV</a>	PA	6	48	
11.	FIS/07	Anno di corso 1	SPETTROSCOPIA MOLECOLARE <a href="#">link</a>	CUPANE ANTONIO <a href="#">CV</a>	PO	6	48	
12.	FIS/05	Anno di corso 1	TEORIA DELLA RELATIVITA' <a href="#">link</a>	PERES GIOVANNI <a href="#">CV</a>	PO	6	48	
13.		Anno di	ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL			1	0	

		corso 2	LAVORO <a href="#">link</a>						
14.	FIS/05	Anno di corso 2	ASTROFISICA DELLE ALTE ENERGIE E LABORATORIO <a href="#">link</a>	IARIA ROSARIO <a href="#">CV</a>	RU	6	56		
15.	FIS/07	Anno di corso 2	BIOFISICA CON LABORATORIO <a href="#">link</a>	EMANUELE ANTONIO <a href="#">CV</a>	PA	6	72		
16.	FIS/07	Anno di corso 2	FISICA DEI BIOSISTEMI <a href="#">link</a>	COTTONE GRAZIA <a href="#">CV</a>	RU	6	64		
17.	FIS/05	Anno di corso 2	LABORATORIO DI ASTROFISICA <a href="#">link</a>	BARBERA MARCO <a href="#">CV</a>	PA	6	72		
18.	FIS/01	Anno di corso 2	LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA <a href="#">link</a>	BUSCARINO GIANPIERO <a href="#">CV</a>	RU	6	72		
19.	FIS/03	Anno di corso 2	MECCANICA QUANTISTICA AVANZATA <a href="#">link</a>	FIORDILINO EMILIO <a href="#">CV</a>	PA	6	48		
20.	FIS/02	Anno di corso 2	TEORIA DEI CAMPI <a href="#">link</a>	COMPAGNO GIUSEPPE <a href="#">CV</a>	PA	6	48		
21.		Anno di corso 2	TIROCINIO <a href="#">link</a>			1	0		

▶ QUADRO B4 | Aule

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Aule utilizzate per le lezioni del CdL

▶ QUADRO B4 | Laboratori e Aule Informatiche

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Laboratori e aula informatica utilizzati per le esercitazioni del CdS

▶ QUADRO B4 | Sale Studio

---

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Sale di lettura per gli studenti del CdS



QUADRO B4

Biblioteche

Descrizione link: Sito WEB della Biblioteca Centrale della Scuola delle Scienze di base e applicate

Link inserito: <http://portale.unipa.it/amministrazione/area1/ssp04/set12/Biblioteca-Centrale-Facolt-di-Scienze-MM.FF.NN./>



QUADRO B5

Orientamento in ingresso

Il Centro Orientamento e Tutorato dell'Ateneo organizza attività di orientamento in ingresso, tutorato ed orientamento in uscita. Le iniziative di orientamento in ingresso, finalizzate a supportare lo studente durante tutta la fase di accesso ai percorsi universitari, consistono in attività informative e di consulenza individuale.

Sono programmate attività con gli studenti delle scuole superiori, iniziative con le scuole ed attivo uno sportello accoglienza per i genitori.

Sono inoltre presenti uno sportello di orientamento e accoglienza per studenti stranieri ed un servizio di counselling psicologico destinato a studenti che richiedono un sostegno psicologico per problemi di adattamento alla vita universitaria (ansia da esame, problemi relazionali, disagi personali).

Descrizione link: pagina web del Centro Orientamento e Tutorato

Link inserito: <http://portale.unipa.it/strutture/cot/>



QUADRO B5

Orientamento e tutorato in itinere

E' stato nominato dal consiglio del CdS un gruppo di lavoro composto dal Coordinatore del CdS e dai docenti dott.ssa Lucia Rizzuto, dott. Simone Agnello, che ha il compito di mettere in atto tutte le iniziative necessarie, incluso forme di tutorato, per facilitare e accompagnare gli studenti a superare le difficoltà incontrate nell'intraprendere gli studi di un corso di laurea magistrale.



Docente di riferimento per gli studenti per l'assistenza allo svolgimento di periodi all'esterno (stage, tirocini, etc...) Ã la prof.ssa Lucia Rizzuto.

Descrizione link: Procedure per lo svolgimento dei tirocini

Link inserito: <http://portale.unipa.it/facolta/sc.mat.fis.natur./didattica/stage.html>

Docente di riferimento per gli studenti per l'assistenza alla mobilitÃ internazionale Ã il Prof. Marco Cannas.

Oltre al progetto Erasmus (vedi link sotto riportato) esistono accordi quadro tra UniversitÃ che prevedono, fra l'altro, la mobilitÃ di studenti:

Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge Mass (USA), referente prof. Giovanni Peres;

Osaka Prefecture University (Giappone), referente prof. Roberto Passante;

UniversitÃ Waseda a Tokyo (Giappone), referente prof. Antonio Messina;

UniversitÃ Copernicus a Torun ( Polonia), referente prof. Antonio Messina;

UniversitÃ a Cali (Colombia), referente prof. Antonio Messina;

UniversitÃ la Complutense de Madrid (Spagna), referente prof. Antonio Messina.

Nell'ambito del progetto "Messaggeri della Conoscenza" Ã previsto un ciclo di lezioni tenute a Palermo dalla dott.ssa Tinetti dell' UCL che prevede, al termine delle lezioni, un periodo di permanenza di circa due mesi per 8 studenti presso la UCL (Londra Ã UK)

Azioni intraprese a livello di Ateneo:

Ã Monitoraggio dei learning agreement degli studenti e dei learning agreement changes per eventuali e successive modifiche (studenti Erasmus, Visiting students etc)

Ã AttivitÃ di informazione, supporto ed orientamento agli studenti prima della partenza e durante il periodo di mobilitÃ all'estero

Ã Offerta di corsi gratuiti, impartiti da parte del Centro Linguistico d'Ateneo (CLA), in lingua francese, inglese, tedesco, spagnolo, differenziati in tre livelli (basico, intermedio ed avanzato) per gli studenti dell'Ateneo in mobilitÃ Erasmus

Ã Tutoring sulla didattica, fornito dai docenti coordinatori di accordi interistituzionali o dai responsabili di facoltÃ per la mobilitÃ e l'internazionalizzazione

Ã Contributo aggiuntivo su fondi d'Ateneo a cofinanziamento della mobilitÃ degli studenti

Ã Sportelli di orientamento di FacoltÃ gestiti dal Centro di Orientamento e Tutorato d'Ateneo (COT)

Ã Coordinamento, monitoraggio e supporto delle iniziative per l'integrazione degli studenti diversamente abili da parte dell'UnitÃ Operativa AbilitÃ Diverse, struttura d'Ateneo, che fornisce allo studente, avente diritto e che ne fa richiesta, interventi che riguardano il servizio di tutoring, di assistenza alla persona e la dotazione di attrezzature

Ã Borse di mobilitÃ internazionale erogate dell'Ente Regionale per il Diritto allo studio

pagina web dei programmi di mobilitÃ internazionale

<http://portale.unipa.it/amministrazione/area2/uoa06/programmi-di-mobilit/>

Descrizione link: Sito progetto Erasmus del CdS

Link inserito: [http://www.scienze.unipa.it/specfísica/specfisi/cdl\\_erasmus.php](http://www.scienze.unipa.it/specfísica/specfisi/cdl_erasmus.php)

Atenei in convenzione per programmi di mobilità internazionale

*Nessun Ateneo*



QUADRO B5

**Accompagnamento al lavoro**

Docente di riferimento per gli studenti per l'accompagnamento al lavoro Ã il dott. Simonpietro Agnello.

Nei giorni 4 e 12 marzo 2014 il CISF, in collaborazione con il Centro di Orientamento e Tutorato dell'Ateneo, ha organizzato una serie di seminari rivolti agli studenti e ai laureati in Fisica, tenuti da rappresentanti di enti ed aziende particolarmente interessati alle competenze che i laureati, sia triennali che magistrali in Fisica, sono in grado di utilizzare in diversi ambiti lavorativi.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Recruiting day locandina



QUADRO B5

**Eventuali altre iniziative**



QUADRO B6

**Opinioni studenti**

Indagine sull'opinione degli studenti sulla didattica: attiva dal 1999, prevede la valutazione da parte degli studenti frequentanti ciascun insegnamento, del docente, della logistica e dell'organizzazione della didattica, nonché dell'interesse degli argomenti trattati.

L'indagine sull'opinione degli studenti Ã condotta mediante una procedura informatica di compilazione di un questionario accessibile dal portale studenti del sito web di Ateneo (procedura RIDO).

Lo studente accede alla compilazione dopo che sono state effettuate almeno il 70% delle lezioni previste.

L'analisi, come in passato, Ã stata condotta allo scopo di fornire agli organi di governo e, in particolare, agli organismi deputati alla gestione della didattica, uno strumento utile per l'individuazione di criticitÃ e punti di debolezza su cui intervenire e punti di forza da sostenere ed ulteriormente migliorare.

I risultati dell'indagine sono riportati nella tabella allegata, dove a ciascun item Ã associata una misura sintetica, ovvero un indicatore (IQ), che informa sia sui livelli medi sia sui livelli di dispersione di una distribuzione di giudizi. L'indicatore Ã compreso strettamente fra 0 e 1, ma si preferisce riportarlo su scala 100 al fine di rendere piÃ apprezzabili le variazioni. L'indicatore pertanto varia strettamente fra 0 e 100. Assume il valore 0 nei casi di posizionamento dei giudizi sulla modalitÃ estremamente negativa (per niente) e la massima concentrazione dei giudizi sulla stessa (tutti gli studenti sono concordi sul per niente), mentre assume il valore 100 nei casi di posizionamento dei giudizi sulla modalitÃ estremamente positiva (del tutto) e la massima concentrazione dei giudizi sulla stessa (tutti gli studenti sono concordi su del tutto).

L'indicatore va letto come una misura di sintesi di ogni item del questionario e, nello stesso tempo, come una misura della qualità dell'item nell'opinione degli studenti. Inoltre, per renderlo più pertinente e convincente, l'indicatore IQ è stato calcolato al netto delle risposte mancanti.

Pertanto, i risultati riportati nell'allegato possono essere letti anche come Indicatori di soddisfazione'. L'uso dell'indicatore IQ al posto di quello risultante dalla somma delle percentuali delle risposte positive è dovuto alla capacità che IQ ha di misurare contemporaneamente il posizionamento dei giudizi sulle modalità positive e sulle modalità negative. Ciò rende il confronto fra gli item e gli insegnamenti più equo.

Pdf inserito: [visualizza](#)



QUADRO B7

Opinioni dei laureati

Gli studenti dell'Università di Palermo sono tenuti a compilare, al momento della presentazione della domanda di laurea, un questionario nell'ambito del progetto VULCANO (Vetrina Universitaria Laureati con Curricula per le Aziende Navigabile On-line, <http://vulcanostella.cilea.it/>)

VULCANO (<http://bussola.cilea.it/>) è un sistema che permette una gestione integrata delle banche dati contenenti le informazioni sulla carriera dei laureati. Obiettivi principali sono:

• Semplificare l'accesso al mondo del lavoro per i laureati;

• Promuovere l'incontro tra domanda e offerta di personale qualificato.

La sezione di tale questionario riguarda la valutazione, da parte di laureando, del percorso formativo appena ultimato. Il documento allegato è la sintesi delle risposte dei laureati nell'anno solare 2013.

Pdf inserito: [visualizza](#)



▶ QUADRO C1

**Dati di ingresso, di percorso e di uscita**

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Dati di ingresso, di percorso e di uscita

▶ QUADRO C2

**Efficacia Esterna**

Il progetto interuniversitario STELLA (Statistica in Tema di Laureati e Lavoro, <http://vulcanostella.cilea.it/>) Ã nato nel 2002 dalla collaborazione di un gruppo di Atenei italiani. L'obiettivo Ã quello di costruire un data base per monitorare le caratteristiche dei percorsi dei laureati e monitorare gli stessi una volta entrati nel mondo del lavoro.

In allegato, la sintesi dei dati raccolti con le interviste ai laureati nell'anno solare 2012, condotte a 12 mesi dalla laurea.

Pdf inserito: [visualizza](#)

▶ QUADRO C3

**Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare**

Al fine di uniformare e centralizzare la ricognizione delle opinioni delle Aziende convenzionate su stage/tirocini verrÃ utilizzato dall'A.A. 2014/2015 il format di questionario, esitato dal Presidio di QualitÃ di Ateneo, scaricabile link in calce:

Gli stage e i tirocini esterni sono stati introdotti nei piani di studio del CdLM in Fisica dall'AA 2013-14 e quindi il prossimo AA 2014-15 sarÃ il primo in cui si potrÃ avviare una ricognizione delle opinioni delle aziende o enti che hanno attivato tali esperienze di formazione.

Link inserito: [http://portale.unipa.it/ateneo/.content/documenti/pqa/questionario\\_stage\\_definitivo.docx](http://portale.unipa.it/ateneo/.content/documenti/pqa/questionario_stage_definitivo.docx)



## ▶ QUADRO D1

### Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

La struttura organizzativa degli Uffici dell'Amministrazione centrale dell'Università degli studi di Palermo è articolata in Aree (posizioni organizzative dirigenziali), all'interno delle quali si trovano Servizi Speciali e Settori SSP (posizioni organizzative riservate alle elevate professionalità) nell'ambito dei quali vengono individuate le Unità Organizzative di Area e Unità Organizzative di Base- UOA e UOB (posizioni organizzative riservate al personale della categoria D). e attribuiti incarichi per Funzioni Specialistiche FSP (attribuibili al personale di categoria B, C e D) Il Rettorato e la Direzione Generale prevedono anche le Strutture di staff STF (posizioni organizzative assegnate mediante incarico di natura fiduciaria e, pertanto, non riservate a specifiche qualifiche).

Nello specifico sono state identificate le seguenti Aree Dirigenziali:

Area Formazione, cultura e servizi agli studenti

Area Ricerca e Sviluppo

Area Economico-Finanziaria

Area Risorse Umane

Area Patrimoniale e Negoziabile

Area Affari Generali e Legali

Area Servizi a Rete

L'organigramma dell'amministrazione centrale dell'Ateneo di Palermo è visionabile al link indicato. Il documento in pdf allegato riporta l'attuale sistema di governance e gestione dell'AQ dei corsi di studio, definito con Decreto Rettorale.

Descrizione link: Struttura organizzativa dell'Università degli Studi di Palermo

Link inserito: <http://portale.unipa.it/ateneo/amministrazione/>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: SISTEMA DI GOVERNANCE DELL'AQ

## ▶ QUADRO D2

### Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

Rappresentanti del CdS nella Commissione Paritetica della Scuola delle Scienze di base e Applicate

prof. Massimo Palma

Sig. Biagio Frusteri (studente)

La composizione integrale della commissione paritetica è visionabile al link in calce

Composizione della Commissione per la gestione dell'AQ del Corso di Studio:

prof. Giovanni Peres (PO)

prof. Giuseppe Compagno (PA)

dott. Gianpiero Buscarino (RC)

Sig. Roberto Grimaudo (studente)

Sig. Giuseppe Bongiovanni (tec. ammin.)

prof. Franco Mario Gelardi (Coordinatore del CISF)

A partire dall'anno accademico 2013/2014 l'attività di riesame verrà portata avanti dalla commissione AQ del corso di studio.

Descrizione link: commissione paritetica docenti-studenti

Link inserito: <http://portale.unipa.it/facolta/sc.mat.fis.natur/attivita/facolta/commissione-paritetica.html>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Istituzione Commissione Paritetica della Scuola



QUADRO D3

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

La gestione dell'Assicurazione di Qualità del Corso di Studi è articolata nelle seguenti quattro fasi\*:

- 1) Plan (progettazione)
- 2) Do (gestione)
- 3) Check (monitoraggio e valutazione)
- 4) Act (azioni correttive e di miglioramento)

Le azioni correttive e di miglioramento scaturenti dalla relazione della Commissione Paritetica, dal Verbale di Riesame annuale, dalle segnalazioni delle parti interessate e da ogni eventuale indicazione dell'ANVUR e del MIUR sono a carico del Coordinatore del CdS e della Commissione AQ del CdS.

\*Per i tempi e i modi di attuazione delle quattro fasi si rimanda al documento pdf allegato.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Gestione dell'Assicurazione di Qualità del CdS



QUADRO D4

Riesame annuale

La scadenza per il riesame annuale è fissata al 20 dicembre. I verbali di riesame saranno approvati dal Presidio di Qualità di Ateneo e dal Nucleo di Valutazione. Il primo verbale, relativo all'AA 2012/2013, è stato approvato dal NdV nella seduta del 22/04/2013. Il secondo verbale è stato approvato dal Presidio di Qualità dell'Ateneo in data 24/01/2014.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: rapporto riesame CdLM in Fisica



QUADRO D5

Progettazione del CdS



QUADRO D6

Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l'Attivazione del Corso di Studio



## Scheda Informazioni

<b>Università</b>	Università degli Studi di PALERMO
<b>Nome del corso</b>	Fisica
<b>Classe</b>	LM-17 - Fisica
<b>Nome inglese</b>	Physics
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/">http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/</a>
<b>Tasse</b>	Pdf inserito: <a href="#">visualizza</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale



## Referenti e Strutture



<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	GELARDI Franco Mario
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	Consiglio Interclasse in Scienze Fisiche (CISF)
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	Fisica e Chimica (DIFC)



## Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD	Incarico didattico
1.	AGNELLO	Simonpietro	FIS/01	RU	1	Caratterizzante	1. LABORATORIO DI FISICA GENERALE
2.	BOSCAINO	Roberto	FIS/01	PO	1	Caratterizzante	1. FISICA DEGLI STATI CONDENSATI
3.	CANNAS	Marco	FIS/01	PA	1	Caratterizzante	1. COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA
4.	COMPAGNO	Giuseppe	FIS/02	PA	1	Caratterizzante	1. TEORIA DEI CAMPI

Gioacchino



5.	PALMA	Massimo	FIS/03	PA	1	Caratterizzante	1. OTTICA QUANTISTICA
6.	RIZZUTO	Lucia	FIS/02	RU	1	Caratterizzante	1. COMPLEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA

✓ requisito di docenza (numero e tipologia) verificato con successo!

✓ requisito di docenza (incarico didattico) verificato con successo!

## ▶ Rappresentanti Studenti

COGNOME	NOME	EMAIL	TELEFONO
AMATO	ROBERTA	roby_hg@hotmail.it	
COFFARO	MARTINA	mcoffaro@gmail.com	
DOMINA	MICHELANGELO	dominamichelangelo@virgilio.it	
LANZARONE	RICCARDO	riccardo.lanzarone@alice.it	
PICCIONE	NICOLO'	piccionenicolo@tiscali.it	
SAMBATARO	OLGA	olgasambataro@hotmail.it	

## ▶ Gruppo di gestione AQ

COGNOME	NOME
Peres	Giovanni
Compagno	Giuseppe
Buscarino	Gianpiero
Grimaudo (studente)	Roberto
Bongiovì (Segr. CISF)	Giuseppe
Gelardi (Coordinatore CdS)	Franco Mario

## Tutor

COGNOME	NOME	EMAIL
RIZZUTO	Lucia	
CANNAS	Marco	
PASSANTE	Roberto	
BOSCAINO	Roberto	
FIORDILINO	Emilio	
COTTONE	Grazia	
BARBERA	Marco	
REALE	Fabio	
IARIA	Rosario	
AGNELLO	Simonpietro	

## Programmazione degli accessi

Programmazione nazionale (art.1 Legge 264/1999)	No
Programmazione locale (art.2 Legge 264/1999)	No

## Titolo Multiplo o Congiunto

Non sono presenti atenei in convenzione

## Sedi del Corso

<b>Sede del corso: Archirafi 36 90123 - PALERMO</b>	
Organizzazione della didattica	semestrale
Modalità di svolgimento degli insegnamenti	Convenzionale
Data di inizio dell'attività didattica	01/10/2014



Eventuali Curriculum



---

Astrofisica

---

Fisica della Materia

---

Fisica teorica

---



## Altre Informazioni



### Codice interno all'ateneo del corso

**Massimo numero di crediti riconoscibili**

12 DM 16/3/2007 Art 4 [Nota 1063 del 29/04/2011](#)



## Date



<b>Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico</b>	13/05/2014
---	------------

<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	29/05/2014
---	------------

Data di approvazione della struttura didattica	09/12/2010
--	------------

Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	01/03/2011
---	------------

Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	21/03/2014
--	------------

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	25/11/2009 - 05/09/2008
--	----------------------------

Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
--	--



## Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il presente Corso di Laurea Magistrale in Fisica  $\tilde{A}$  la trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Fisica, classe 20/S, DM n. 509/1999, attivo presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. E' stato anche aggiornato in ossequio alle nuove disposizioni Ministeriali emanate nel Settembre 2009. Il nuovo Corso di Laurea  $\tilde{A}$  stato progettato al fine di rendere pi $\tilde{A}$ 1 efficace l'offerta formativa alla luce dell'esperienza maturata e di adeguarsi al mutato Ordinamento Didattico del Corso di Laurea in Scienze Fisiche. Il nuovo assetto didattico prevede un gruppo di 42 CFU comuni a tutti i possibili curricula, dedicato all'approfondimento della fisica moderna e al completamento delle conoscenze di calcolo matematico e numerico ritenute necessarie per un laureato magistrale in Fisica. L'organizzazione semestrale consente una notevole efficacia didattica e una significativa assimilazione dei contenuti presentati negli insegnamenti.



## Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Ordinamento

## Didattico

La Laurea Magistrale proposta ha lo scopo di formare laureati in grado di promuovere e sviluppare l'innovazione scientifica e tecnologica, di gestire tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali, dell'informatica e di vari campi della pubblica amministrazione. Il Nucleo di Valutazione verifica che le modifiche all'ordinamento del CdS soddisfano i criteri relativi alla corretta progettazione della proposta. Gli obiettivi formativi e il percorso didattico atto a conseguirli sono descritti con ampiezza di considerazioni e coerenza. Buona risulta l'articolazione in riferimento a tutti i descrittori europei del titolo di studio. La presenza tra gli affini di SSD già presenti tra le attività formative di base/caratterizzanti è argomentata. La descrizione delle conoscenze necessarie per l'accesso è rimandata al regolamento didattico del corso. Il NdV ritiene opportuno, come per altro indicato, indire una nuova consultazione con le organizzazioni rappresentative. Gli sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati appaiono congrui con il percorso formativo.

## Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Scheda SUA

Il corso di Laurea risulta dalla trasformazione di Fisica DM n. 509. I criteri seguiti per la trasformazione del corso da ordinamento da 509 a 270 sono esposti in modo chiaro ed esauriente. È stato espresso parere positivo sugli obiettivi e i contenuti del corso da parte di organizzazioni ed enti locali. Gli obiettivi formativi e il percorso didattico atto a conseguirli sono descritti con ampiezza di considerazioni e con grande coerenza. Le modalità di soddisfazione dei descrittori di Dublino sono esaurienti e anche opportunamente scadenze nell'arco del periodo formativo. La descrizione delle conoscenze necessarie per l'accesso sono rimandate al regolamento didattico del corso. Il progetto formativo è ben strutturato e ampiamente giustificato. Si evidenzia che solo 8 crediti sono a scelta dello studente.

## Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Offerta didattica erogata

	coorte	CUIN	insegnamento	settori insegnamento	docente	settore docente	ore di didattica assistita
1	2013	201434332	<b>ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO</b>	Non e' stato indicato il settore dell'attivita' formativa	Docente non specificato		0
2	2014	201442658	<b>ASTROFISICA</b>	FIS/05	Fabio REALE <i>Prof. IIa fascia Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/05	48
3	2013	201434677	<b>ASTROFISICA DELLE ALTE ENERGIE E LABORATORIO</b>	FIS/05	Rosario IARIA <i>Ricercatore Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/05	56
4	2013	201434688	<b>BIOFISICA CON LABORATORIO</b>	FIS/07	Antonio EMANUELE <i>Prof. IIa fascia Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/07	72
5	2014	201442207	<b>COMPLEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA</b>	FIS/02	<b>Docente di riferimento</b> Lucia RIZZUTO <i>Ricercatore Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/02	48
6	2014	201442013	<b>COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA</b>	FIS/01	<b>Docente di riferimento</b> Marco CANNAS <i>Prof. IIa fascia Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/01	56
7	2014	201442238	<b>FISICA DEGLI STATI CONDENSATI</b>	FIS/01	<b>Docente di riferimento</b> Roberto BOSCAINO <i>Prof. Ia fascia Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/01	48

8	2013	201434578	<b>FISICA DEI BIOSISTEMI</b>	FIS/01	Grazia COTTONE <i>Ricercatore Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/07	64
9	2014	201442355	<b>FISICA DELL'UNIVERSO</b>	FIS/05	Rosario IARIA <i>Ricercatore Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/05	48
10	2014	201442237	<b>FISICA STATISTICA</b>	FIS/03	Roberto PASSANTE <i>Prof. IIa fascia Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/03	56
11	2014	201442356	<b>INTERAZIONE RADIAZIONE-MATERIA</b>	FIS/05	Tiziana DI SALVO <i>Ricercatore Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/05	48
12	2013	201434625	<b>LABORATORIO DI ASTROFISICA</b>	FIS/05	Marco BARBERA <i>Prof. IIa fascia Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/05	72
13	2013	201434510	<b>LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA</b>	FIS/01	Gianpiero BUSCARINO <i>Ricercatore Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/01	72
14	2014	201442234	<b>LABORATORIO DI FISICA GENERALE</b>	FIS/01	<b>Docente di riferimento</b> Simonpietro AGNELLO <i>Ricercatore Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/01	72
15	2013	201434715	<b>MECCANICA QUANTISTICA AVANZATA</b>	FIS/03	Emilio FIORDILINO <i>Prof. IIa fascia Università degli Studi di PALERMO</i>	FIS/03	48
			<b>METODI MATEMATICI PER LA</b>		Vincenzo SCIACCA <i>Ricercatore</i>		

16	2014	201442130	<b>FISICA</b>	MAT/07	Università degli Studi di PALERMO	MAT/07	56
17	2014	201442530	<b>OTTICA QUANTISTICA</b>	FIS/03	<b>Docente di riferimento</b> Giacchino Massimo PALMA <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di PALERMO	FIS/03	48
18	2014	201442565	<b>SPETTROSCOPIA MOLECOLARE</b>	FIS/07	Antonio CUPANE <i>Prof. I fascia</i> Università degli Studi di PALERMO	FIS/07	48
19	2013	201434669	<b>TEORIA DEI CAMPI</b>	FIS/02	<b>Docente di riferimento</b> Giuseppe COMPAGNO <i>Prof. IIa fascia</i> Università degli Studi di PALERMO	FIS/02	48
20	2014	201442566	<b>TEORIA DELLA RELATIVITA'</b>	FIS/05	Giovanni PERES <i>Prof. I fascia</i> Università degli Studi di PALERMO	FIS/05	48
						ore totali	1056





## Curriculum: Astrofisica

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad	
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	12	12	12 - 30	Cu
	↳ <i>COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA (1 anno) - 6 CFU</i>				
	↳ <i>LABORATORIO DI FISICA GENERALE (1 anno) - 6 CFU</i>				Cu
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici	6	6	6 - 24	
	↳ <i>COMPLEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA (1 anno) - 6 CFU</i>				
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia	6	6	6 - 24	
	↳ <i>FISICA STATISTICA (1 anno) - 6 CFU</i>				
Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05 Astronomia e astrofisica	24	24	6 - 30	
	↳ <i>FISICA DELL'UNIVERSO (1 anno) - 6 CFU</i>				
	↳ <i>INTERAZIONE RADIAZIONE-MATERIA (1 anno) - 6 CFU</i>				
	↳ <i>ASTROFISICA (1 anno) - 6 CFU</i>				
	↳ <i>ASTROFISICA DELLE ALTE ENERGIE E LABORATORIO (2 anno) - 6 CFU</i>				
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 42 (minimo da D.M. 40)</b>					
<b>Totale attività caratterizzanti</b>			48	42 - 108	

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	FIS/05 Astronomia e astrofisica	18	18	12 - 24 min 12
	↳ <i>TEORIA DELLA RELATIVITA' (1 anno) - 6 CFU</i>			
	↳ <i>LABORATORIO DI ASTROFISICA (2 anno) - 6 CFU</i>			
	MAT/07 Fisica matematica			
	↳ <i>METODI MATEMATICI PER LA FISICA (1 anno) - 6 CFU</i>			
<b>Totale attività Affini</b>			18	12 - 24

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	12 - 12
Per la prova finale		40	40 - 40
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		1	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		1	1 - 1
<b>Totale Altre Attività</b>		54	54 - 54

**CFU totali per il conseguimento del titolo** **120**

**CFU totali inseriti nel curriculum *Astrofisica*:** 120 108 - 186

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad

Sperimentale applicativo	FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)			
	↳ SPETTROSCOPIA MOLECOLARE (1 anno) - 6 CFU			
	FIS/01 Fisica sperimentale	24	24	12 - 30
	↳ COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA (1 anno) - 6 CFU			
	↳ LABORATORIO DI FISICA GENERALE (1 anno) - 6 CFU			
	↳ FISICA DEGLI STATI CONDENSATI (1 anno) - 6 CFU			
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici	6	6	6 - 24
	↳ COMPLEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA (1 anno) - 6 CFU			
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia	6	6	6 - 24
	↳ FISICA STATISTICA (1 anno) - 6 CFU			
Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05 Astronomia e astrofisica	6	6	6 - 30
	↳ INTERAZIONE RADIAZIONE-MATERIA (1 anno) - 6 CFU			
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 42 (minimo da D.M. 40)</b>				
<b>Totale attività caratterizzanti</b>			42	42 - 108

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative	FIS/01 Fisica sperimentale			
	↳ LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA (2 anno) - 6 CFU			
	FIS/05 Astronomia e astrofisica			
	↳ TEORIA DELLA RELATIVITA' (1 anno) - 6 CFU			
				12 - 24

affini o integrative	FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	30	24	min 12
	↳ FISICA DEI BIOSISTEMI (2 anno) - 6 CFU			
	↳ BIOFISICA CON LABORATORIO (2 anno) - 6 CFU			
	MAT/07 Fisica matematica			
↳ METODI MATEMATICI PER LA FISICA (1 anno) - 6 CFU				
<b>Totale attività Affini</b>			24	12 - 24

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	12 - 12
Per la prova finale		40	40 - 40
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		1	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		1	1 - 1
<b>Totale Altre Attività</b>		54	54 - 54

**CFU totali per il conseguimento del titolo** **120**

**CFU totali inseriti nel curriculum *Fisica della Materia*:** 120      108 - 186

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	18	18	12 - 30
	↳ COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA (1 anno) - 6 CFU			
	LABORATORIO DI FISICA GENERALE (1 anno) - 6			

	↳ CFU <hr/> ↳ FISICA DEGLI STATI CONDENSATI (1 anno) - 6 CFU <hr/>			
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici <hr/> ↳ COMPLEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA (1 anno) - 6 CFU <hr/> ↳ TEORIA DEI CAMPI (2 anno) - 6 CFU <hr/>	12	12	6 - 24
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia <hr/> ↳ FISICA STATISTICA (1 anno) - 6 CFU <hr/> ↳ OTTICA QUANTISTICA (1 anno) - 6 CFU <hr/> ↳ MECCANICA QUANTISTICA AVANZATA (2 anno) - 6 CFU <hr/>	18	18	6 - 24
Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05 Astronomia e astrofisica <hr/> ↳ INTERAZIONE RADIAZIONE-MATERIA (1 anno) - 6 CFU <hr/>	6	6	6 - 30
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 42 (minimo da D.M. 40)</b>				
<b>Totale attività caratterizzanti</b>			54	42 - 108

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	FIS/05 Astronomia e astrofisica <hr/> ↳ TEORIA DELLA RELATIVITA' (1 anno) - 6 CFU <hr/>	12	12	12 - 24 min 12
	MAT/07 Fisica matematica <hr/> ↳ METODI MATEMATICI PER LA FISICA (1 anno) - 6 CFU <hr/>			
				12 -

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	12 - 12
Per la prova finale		40	40 - 40
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		1	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		1	1 - 1
<b>Totale Altre Attività</b>		<b>54</b>	<b>54 - 54</b>

CFU totali per il conseguimento del titolo

120

CFU totali inseriti nel curriculum *Fisica teorica*:

120

108 - 186



**Comunicazioni dell'ateneo al CUN**



**Note relative alle attività di base**



**Note relative alle altre attività**



**Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe  
o Note attività affini**

L'utilizzo dei SSD affini prevede principalmente l'acquisizione di strumenti metodologici nell'ambito delle discipline matematiche.

Occorre, inoltre, fornire ai laureati magistrali in Fisica prospettive anche in vari ambiti del mondo del lavoro e della ricerca, di base, a carattere applicativo ed industriale. Risulta, quindi, necessario offrire un ampio spettro di possibilità tra le materie affini per permettere di adattare, all'occorrenza, il proprio piano di studi a tale prospettiva; ciò giustifica il panorama di SSD inclusi tra le materie affini.

Per di più, data la vastità delle conoscenze di Fisica attualmente necessarie anche nel mondo del lavoro e della ricerca applicata ed industriale, è risultato necessario includere diversi SSD di Fisica fra quelli delle materie affini.

Il settore FIS/01 è incluso fra quelli affini nella prospettiva di fornire competenze tecnologiche e di laboratorio utili in svariati ambiti quali, ad esempio, tecnologie delle basse temperature, tecnologie di materiali innovativi, tecniche di vuoto, utilizzo di strumentazione d'avanguardia (ad es. microscopi a forza atomica) anche per la caratterizzazione di materiali.

Il contributo del settore FIS/02, in ambito affine, è motivato dall'apprendimento di metodologie e tecniche che nascono dalla Fisica teorica e che sono anche applicabili a settori ampiamente diversi quali, ad es., lo studio di sistemi complessi, di sistemi economici e la matematizzazione di sistemi biologici.

La Fisica della Materia FIS/03 permette di acquisire competenze teoriche, simulate e sperimentali in ambiti quali, ad esempio, l'interazione radiazione-materia (soprattutto in ambito bio-medico), la modellizzazione e caratterizzazione di materiali innovativi ed aspetti applicativi dei nanosistemi.

La Fisica Nucleare FIS/04, quale materia affine è molto importante in vari ambiti ambientali e biomedici quali, ad esempio, la radioprotezione, la radiodiagnostica e la diagnostica nucleare.

Anche il settore FIS/05 ha, in questo contesto, una forte motivazione di carattere applicativo su temi quali, ad es., la Fisica dello Spazio nel contesto dello Space Weather, i problemi dell'ambiente circumterrestre, l'uso di tecniche di laboratorio per misure in bande UV ed X, tecniche e metodi di indagine statistica e l'utilizzo massivo di calcolatori ad alte prestazioni per simulazioni numeriche in vari ambiti, soprattutto applicativi.

L'inserimento del settore FIS/07 tra quelli affini e' visto nel contesto di vari temi fra cui, ad es., diagnostica non distruttiva, conservazione e studio dei beni culturali, applicazioni all'ambito biotecnologico, radioprotezione di persone e beni e fisica medica.

## ▶ Note relative alle attività caratterizzanti

Al fine di offrire una preparazione di base a carattere generale, si e' scelto di assegnare praticamente lo stesso numero minimo di CFU ai vari ambiti, con una leggera prevalenza solo per l'ambito FIS/01 - FIS/07 per l'importanza attribuita alle attività di laboratorio.

## ▶ Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	12	30	-
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/08 Didattica e storia della fisica	6	24	-
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	6	24	-
Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05 Astronomia e astrofisica	6	30	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo</b> minimo da D.M. 40:		42		
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>		42 - 108		

## ▶ Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per



		min	max	l'ambito
Attività formative affini o integrative	BIO/09 - Fisiologia			
	BIO/10 - Biochimica			
	BIO/11 - Biologia molecolare			
	BIO/13 - Biologia applicata			
	BIO/18 - Genetica			
	CHIM/02 - Chimica fisica			
	CHIM/03 - Chimica generale e inorganica			
	CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici			
	CHIM/06 - Chimica organica			
	FIS/01 - Fisica sperimentale			
	FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici			
	FIS/03 - Fisica della materia			
	FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare			
	FIS/05 - Astronomia e astrofisica			
	FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	12	24	12
	INF/01 - Informatica			
	ING-IND/20 - Misure e strumentazione nucleari			
	ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali			
	ING-INF/01 - Elettronica			
	ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni			
	MAT/01 - Logica matematica			
	MAT/02 - Algebra			
	MAT/03 - Geometria			
	MAT/04 - Matematiche complementari			
	MAT/05 - Analisi matematica			
	MAT/06 - Probabilità e statistica matematica			
	MAT/07 - Fisica matematica			
MAT/08 - Analisi numerica				
MED/36 - Diagnostica per immagini e radioterapia				
<b>Totale Attività Affini</b>		12	24	

## ▶ Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale		40	40
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		1	

Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	1	1
---	---	---

<b>Totale Altre Attività</b>	<b>54 - 54</b>
------------------------------	----------------

## Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
---	------------

Range CFU totali del corso	108 - 186
----------------------------	-----------