

**Dipartimento di**  
Matematica e Informatica

**Piano Strategico Triennale**

**2019 - 2021**

## 1. INTRODUZIONE E ANALISI DEL CONTESTO

In armonia con il Piano strategico d'Ateneo, il presente Piano strategico 2019-2021 è animato fondamentalmente dall'intento di consolidare l'offerta formativa, ampliare le attività di orientamento e di placement, migliorare la performance nella ricerca, ampliare le attività volte all'internazionalizzazione. Nel Dipartimento di Matematica e Informatica (DMI) dell'Università di Palermo confluisce la gran parte delle attività didattiche e di ricerca dell'Area di Matematica e Informatica dell'Ateneo palermitano. Ad esso afferiscono 46 docenti (8 PO, 16 PA, 17 RTI, 5 RTD) e 9 unità di personale TA.

Accanto all'impegno per la stabilità e il miglioramento dei Corsi di studio che hanno il DMI come dipartimento di riferimento, Il Dipartimento ribadisce la propria tradizionale vocazione a sostenere la didattica dell'Ateneo contribuendo in misura consistente, relativamente alle risorse disponibili, a coprire gli insegnamenti di Matematica e di Informatica presenti in un gran numero di CdS delle Scuole d'Ateneo.

Sono incardinati nel Dipartimento i seguenti corsi di studio:

- Laurea in Informatica (cod. 2086, classe L-31);
- Laurea in Matematica (cod. 2102, classe L-35);
- Laurea Magistrale in Informatica (cod. 2010, classe LM-18);
- Laurea Magistrale in Matematica (cod. 2158, classe LM-40).

Dall'a.a. 2018/19 nel DMI è incardinato il Dottorato di Ricerca in Matematica e Scienze Computazionali, con sedi consorziate l'Università di Catania e l'Università di Messina. Il DMI partecipa a questo dottorato in convenzione con le Università di Catania (che è stata sede amministrativa fino al 2017/18) e Messina dal XXX Ciclo. Il Collegio di questo Dottorato vede una buona partecipazione di personale DMI.

Un obiettivo primario del DMI è certamente quello di assicurare stabilità ai corsi di studio già attivi. A questo riguardo è fondamentale attivare iniziative volte a garantire, non solo nel triennio ma a più lunga scadenza, la docenza di riferimento, nella forma prevista dalle norme vigenti, di tutti i Cds del Dipartimento.

Le tabelle che seguono mostrano che il numero degli studenti iscritti nei corsi magistrali (LM-18 ed LM-40) è abbastanza stabile. Le lauree triennali (L-31 e L35) rimangono sostanzialmente su numeri importanti per una laurea scientifica; in particolare si segnala un incremento degli iscritti al I anno della L-35 con numeri prossimi alla numerosità massima della classe ed un certo decremento degli iscritti alla L-31.

Si evidenzia un trend positivo sul numero di studenti regolari alla L-35, LM-18 e LM-40. Per quanto riguarda la L-31, vi è un lieve calo nell'a.a.2017/2018 essenzialmente per la diminuzione del numero di iscritti al I anno.

Il numero di laureati e di laureati magistrali si è mantenuto stabile su valori compatibili con il numero di studenti iscritti.

Dall'a.a. 2016-2017 è stato eliminato il numero programmato per l'accesso al corso di laurea in Matematica L-35 e dall'a.a. 2019-2020 anche la laurea in Informatica L-31 sarà ad accesso libero.

<b>Numero iscritti al I anno delle triennali</b>	<b>2015/2016</b>	<b>2016/2017</b>	<b>2017/2018</b>	<b>2018/2019</b>
<i>Laurea in Informatica</i>	99 (71)	103 (85)	76 (52)	51 (43)
<i>Laurea in Matematica</i>	48 (46)	55 (51)	70(58 )	71 (59)

*\*I numeri in parentesi indicano gli immatricolati per la prima volta.*

<b>Numero iscritti al I anno delle magistrali</b>	<b>2015/2016</b>	<b>2016/2017</b>	<b>2017/2018</b>	<b>2018/2019</b>
<i>Laurea magistrale in Informatica</i>	9	11	17	10
<i>Laurea magistrale in Matematica</i>	12	23	19	11

<b>Studenti regolari secondo CSTD</b>	<b>2015/2016</b>	<b>2016/2017</b>	<b>2017/2018</b>	<b>2018/2019</b>
<i>Laurea in Informatica</i>	222	213	200	174
<i>Laurea in Matematica</i>	101	111	137	133
<i>Laurea magistrale in Informatica</i>	34	19	25	27
<i>Laurea magistrale in Matematica</i>	38	35	36	29

<b>Studenti iscritti</b>	<b>2015/2016</b>	<b>2016/2017</b>	<b>2017/2018</b>	<b>2018/2019</b>
<i>Laurea in Informatica</i>	276	304	300	259
<i>Laurea in Matematica</i>	146	156	169	161
<i>Laurea magistrale in Informatica</i>	35	25	31	29
<i>Laurea magistrale in Matematica</i>	50	48	50	36

### **Analisi SWOT per la didattica**

<b>Punti di forza</b>	<b>Punti di debolezza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacino d'utenza Sicilia occidentale</li> <li>• Ottimo livello del corpo docente</li> <li>• Infrastrutture didattiche buone</li> <li>• Limitata incidenza di studenti fuori corso o non regolari</li> <li>• Internazionalizzazione delle lauree magistrali (attiva per Informatica, in via di attivazione per Matematica)</li> <li>• Ampia offerta di Stage e tirocini</li> <li>• Buoni risultati sul placement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rigidità di alcuni percorsi formativi</li> <li>• Modesta partecipazione degli studenti ai programmi di mobilità internazionale</li> <li>• Scarsa attrattività di studenti stranieri</li> <li>• Modesta interazione con il tessuto produttivo</li> </ul>
<b>Opportunità</b>	<b>Minacce</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interesse esterno per solida formazione di base</li> <li>• Richiesta del mercato per matematici applicati e informatici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concorrenza di altri Atenei</li> <li>• Concorrenza interna di altri corsi di laurea</li> </ul>

Contribuiscono alla ricerca dipartimentale i docenti negli SSD da MAT/02 a MAT/08, il SSD INF/01 ed il SSD FIS/03, i dottorandi e gli assegnisti di ricerca.

La ricerca è essenzialmente teorica di base.

La distribuzione per settori scientifico-disciplinari risulta essere la seguente:

#### **Macrosettore 01/A- MATEMATICA**

SSD MAT/02 - Algebra con quattro (4) afferenti

SSD MAT/03 – Geometria, con sei (6) afferenti

SSD MAT/04 – Matematiche Complementari, con due (2) afferenti

SSD MAT/05 – Analisi Matematica, con quattordici (14) afferenti

SSD MAT/06 – Probabilità e Statistica Matematica, con un (1) afferente

SSD MAT/07 – Fisica Matematica, con quattro (4) afferenti

SSD MAT/08 – Analisi Numerica, con un (1) afferente

#### **MACROSETTORE 01/B – INFORMATICA**

SSD INF/01 – Informatica, con tredici (13) afferenti

#### **MACROSETTORE 02/B – FISICA DELLA MATERIA**

SSD FIS/03 – Fisica della Materia, con un (1) afferente

L'attività di ricerca dei settori è sviluppata da diversi gruppi e lungo vari filoni, che vengono qui di seguito, sinteticamente, riportati:

MAT/02 Algebra: - *Identità polinomiali. - Algebra categoriale intrinseca.*

MAT/03 Geometria: - *Fondamenti di Geometria ed Algebre di Lie. - Geometria algebrica.*

MAT/04 Matematiche complementari: - *Storia della matematica: Storia dei fondamenti della geometria e dell'algebra nella seconda metà dell'800 - Carteggi dei matematici risorgimentali - Circolo Matematico di Palermo. - Didattica della matematica: ambito linguistico matematico, semiotico, multiculturale e modellistico.*

MAT/05 Analisi Matematica: *Teoria degli operatori e delle algebre di operatori. - Integrazione, spazi funzionali, problemi di convergenza e applicazioni. - Equazioni differenziali e punti fissi. - Equazioni differenziali alle derivate parziali. - Integrazione astratta e applicazioni, problemi semilineari ellittici e problemi di frontiera libera. - Metodi variazionali e topologici per problemi differenziali non lineari.*

MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica: - *Operazioni logiche generalizzate tra eventi condizionati. - Condizionamento iterato e inferenza probabilistica. - Sillogismi condizionali generalizzati nel quadro della coerenza. - Distribuzioni a posteriori che in alcuni casi imitano la frequenza osservata. - Regole di punteggio appropriate per previsioni probabilistiche.*

MAT/07 Fisica Matematica: - *Modelli matematici e sistemi dinamici. - Meccanica statistica e struttura della materia.*

MAT/08 Analisi Numerica - *Metodi numerici per la risoluzione di equazioni differenziali alle derivate parziali time-dependent. - Schemi iterativi per la costruzione di punti fissi e loro applicazioni. - Metodi avanzati per l'approssimazione numerica dei segnali. - Metodi dell'analisi numerica affrontati secondo una prospettiva storica. - Matematica e Letteratura.*

INF/01 Informatica: *Problemi combinatorici e algoritmici degli automi e dei linguaggi formali – Algoritmi su stringhe - Algoritmi e metodologie per l'estrazione di conoscenza da strutture dati discrete. - Metodologie e algoritmi per l'analisi di dati in biomedicina e e-learning. - Interazione multisensoriale.*

FIS/03 Fisica della Materia: - *Interazione radiazione materia: studio di modelli di accoppiamento tra modi bosonici quantizzati e sistemi a pochi livelli. - Controllo quantistico: dinamica di sistemi di spin-qubit e spin-qutrit soggetti a campi classici esterni dipendenti dal tempo; bagni bosonici classici e quantistici. - Correlazioni quantistiche: entanglement, quantum discord, stati misti non separabili- Problemi inversi in meccanica quantistica: dalla cinematica all'hamiltoniana, dal laboratorio a modelli compatibili.*

Tutte le ricerche prevedono un buon livello di collaborazioni internazionali. Per una descrizione dettagliata si fa riferimento ai piani annuali di ricerca.

Si fa presente che i SSD condividono una certa omogeneità riguardo al processo di pubblicazione, alla modalità di valutazione e all'uso delle banche dati, con l'eccezione del settore SSD MAT/04 per il quale le ricerche in taluni casi sono vicine a quelle svolte in settori non bibliometrici.

I dati del riesame 2018 che vengono interpretati come dati di "trend", forniscono un'analisi dei risultati nel settore della ricerca utili a formulare il Piano strategico. Da un'analisi della produzione relativa ai SSD nel riesame 2018 appaiono confermati gli andamenti molto positivi dei SSD MAT/02 e MAT/07; l'andamento stabile di INF/01; si evince una buona ripresa del SSD MAT/05 e permane un andamento non soddisfacente del SSD MAT/03. Per quanto riguarda i SSD MAT/04, MAT/06 e MAT/08 e l'SSD FIS/03 con un numero ridotto di addetti si confermano i risultati positivi.

### **Analisi SWOT per la ricerca**

<b>Punti di forza</b>	<b>Punti di debolezza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La qualità della ricerca è stabile sulle eccellenze secondo la VQR e le analisi svolte e in miglioramento negli altri casi</li> <li>- Proficua attività di Public Engagment estesa a rete di relazioni con soggetti pubblici e privati del territorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assenza di risorse erogate dall'Ateneo per borse post dottorato/assegni di ricerca</li> <li>- Scarso impatto socio economico della ricerca matematica e informatica con conseguente limitazione dei fondi privati reperibili</li> <li>- Riduzione del numero di docenti del DMI</li> </ul>
<b>Opportunità</b>	<b>Minacce</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La futura programmazione strutturale sia a livello regionale che nazionale fornirà significative opportunità di finanziamento</li> <li>- Accredimento di un dottorato di ricerca</li> <li>- Aumento delle risorse erogate dall'Ateneo da destinare alle borse di dottorato;</li> <li>- La distribuzione della quota FFR sia per singolo docente che di Dipartimento e la conseguente determinazione dei criteri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assenza di finanziamento delle borse di dottorato da parte della Regione Sicilia</li> </ul>

Il Dipartimento sin dagli anni passati si è ampiamente impegnato in azioni mirate all'orientamento, sia in entrata che in uscita, alla divulgazione e all'incremento dei rapporti con le parti sociali attraverso Stage e Tirocini.

Per molti anni l'attività di orientamento in ingresso ha avuto come risultato un incremento del numero degli immatricolati grazie a un'informazione mirata, da cui è conseguita una maggiore consapevolezza nella scelta dei corsi di studio del DMI, certamente utile ai fini del successo negli studi universitari. In realtà occorre osservare che negli ultimi due anni, a fronte di un aumento del numero degli immatricolati nel corso di laurea in Matematica, si è assistito a un progressivo calo del numero degli immatricolati nel corso di laurea in Informatica. Pertanto, l'azione svolta finora per l'orientamento degli studenti della scuola superiore ha smesso di essere incisiva nelle modalità

proposte finora, e deve essere rivitalizzata con nuove iniziative per l'Informatica. A partire dal 2019 l'Informatica è stata inserita fra le discipline che fanno parte del Piano Lauree Scientifiche (PLS) di cui altre discipline scientifiche come la Matematica fanno parte dal 2005. Questo progetto promosso dal MIUR mira fra le altre cose a favorire l'iscrizione degli studenti presso corsi di laurea scientifici mediante azioni di divulgazione e orientamento svolte presso le scuole, a partire dal terzo anno di scuola superiore. In parte questa azione è sviluppata anche grazie all'erogazione di laboratori nell'ambito dell'Alternanza Scuola Lavoro.

L'attività di orientamento in uscita ha prodotto interazioni col tessuto produttivo attraverso l'inserimento degli studenti presso aziende ed enti pubblici sotto forma di stage (molti di questi si sono concretizzati in offerte di assunzione post lauream) e attraverso l'organizzazione di seminari di orientamento al lavoro svolti presso il Dipartimento da parte di attori delle parti sociali. Il buon esito di queste strategie è riscontrabile nei dati sul placement forniti da Alma Laurea.

I risultati ottenuti inducono a continuare a investire negli anni futuri sulle attività di orientamento e divulgazione.

L'attività di Terza Missione richiede alle Università di curare le relazioni con il proprio territorio, allo scopo di avere un maggior impatto sulle trasformazioni dei contesti territoriali in cui operano. Il territorio di afferenza dell'Ateneo palermitano presenta varie difficoltà, prima fra tutte la mancanza di aziende leader in ambito informatico, finanziario o comunque attinenti ai temi curati dai corsi di laurea incardinati presso il DMI. Inoltre, la natura tipicamente fondazionale e astratta di gran parte delle ricerche effettuate presso il DMI (per altro in linea con quanto avviene in analoghe realtà accademiche in territorio nazionale) è la causa principale della difficoltà a coniugare la ricerca con il trasferimento tecnologico e la creazione d'impresa. Resta comunque il fatto che il DMI ha preso atto degli stimoli al cambiamento in corso ed ha posto tra i suoi obiettivi, sia immediati che di medio-lungo termine, azioni volte ad avere maggior impatto sul territorio e, che si auspica, possano condurre a miglioramenti nelle aree di Terza Missione, in cui maggiore è la necessità di crescita. Tutto ciò nella piena consapevolezza delle difficoltà territoriali con cui tali sforzi dovranno confrontarsi.

Fortunatamente, in tale panorama bisognoso di un cambiamento profondo, vi sono attività riconducibili alla Terza Missione, dove il DMI è attivo, sia direttamente che indirettamente. Esse sono le attività di Public Engagement, di Alternanza Scuola Lavoro e di formazione rivolta a terzi.

### Analisi SWOT per la Terza Missione

<b>Punti di forza</b>	<b>Punti di debolezza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizzazione e partecipazione a eventi mirati alla divulgazione e all'orientamento</li> <li>- Proficua attività di formazione insegnanti</li> <li>- Corsi di Formazione per dipendenti regionali</li> <li>- Alternanza Scuola Lavoro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scarsa attività di trasferimento tecnologico delle ricerche</li> <li>- Carenza di attività di creazione d'impresa</li> </ul>
<b>Opportunità</b>	<b>Minacce</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attivare rapporti con le aziende presenti nel territorio, tramite tirocini e stage degli studenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carenza sul territorio di aziende leader nel settore informatico e finanziario naturali interlocutori del DMI.</li> </ul>

## **2. OFFERTA FORMATIVA**

L'esito della rilevazione dell'opinione degli studenti conferma un gradimento molto alto per l'organizzazione didattica di ciascun corso di studio. E' da segnalare che ambedue i percorsi di studio in Informatica sono certificati dal *Bollino GRIN* (GRuppo dei professori e ricercatori in Informatica), un riconoscimento patrocinato dalla CRUI ed erogato in collaborazione con l'AICA. Tuttavia emerge che i corsi di studio del DMI soffrono di una certa rigidità non offrendo indirizzi e per i modesti margini di scelta del percorso formativo da parte degli studenti. L'esiguo numero dei docenti, anche in relazione al parametro DID d'Ateneo, non ha permesso finora di prendere in considerazione un ampliamento dell'offerta formativa. Il Dipartimento valuterà la possibilità dell'apertura d'indirizzi che possano risultare attrattivi per un buon numero di studenti.

A breve termine, sono allo studio variazioni degli ordinamenti dei corsi di laurea incardinati nel dipartimento al fine di rendere più attraenti e più agevoli i percorsi di studio, in coerenza anche con le esigenze del territorio.

Gli obiettivi che il DMI intende perseguire nell'ambito dell'offerta formativa sono i seguenti:

### **2.1 Incrementare il numero di iscritti al I anno**

### **2.2 Incrementare il numero degli studenti regolari triennali e magistrali, di laureati e laureati magistrali**

### **2.3 Ridurre la dispersione della popolazione studentesca soprattutto nel passaggio dal I al II anno**

### **2.4 Incrementare i rapporti con le forze produttive e gli stakeholder**

### **2.5 Migliorare l'internazionalizzazione dei CdS**

Gli obiettivi saranno perseguiti attraverso le azioni di seguito indicate:

#### *Azioni relative all'obiettivo 2.1 Incrementare il numero di iscritti al I anno.*

##### *2.1.1 Incremento delle attività di orientamento*

Per i dettagli si vada alla sezione del documento dedicata all'orientamento.

#### *Azioni relative all'obiettivo 2.2 Incrementare il numero degli studenti regolari triennali e magistrali, di laureati e laureati magistrali*

##### *2.2.1 Incremento delle attività di tutorato*

##### *2.2.2 Eventuali modifiche dell'ordinamento dei corsi di laurea*

#### *Azioni relative all'obiettivo 2.3 Ridurre la dispersione della popolazione studentesca soprattutto nel passaggio dal I al II anno*

##### *2.3.1 Rimodulazione dei percorsi formativi per permettere l'acquisizione di un buon numero di CFU al I anno*

##### *2.3.2 Utilizzo e formazione di tutor della didattica nell'ambito del Piano Lauree Scientifiche (PLS)*

*Azioni relative all'obiettivo 2.4 Incrementare i rapporti con le forze produttive e gli stakeholder*

**2.4.1 Incrementare il numero di partner aziendali per stage e tirocini degli studenti**

*Azioni relative all'obiettivo 2.5 Migliorare l'internazionalizzazione dei CdS*

**2.5.1 Aumentare il numero delle convenzioni Erasmus**

Per i dettagli si vada alla sezione del documento dedicata all'internazionalizzazione.

I target hanno come dati di partenza l'analisi di contesto e le schede SMA della SUA-CDS.

OBIETTIVO	AZIONE	INDICATORE	TARGET
Incrementare il numero di iscritti al I anno	Incremento delle attività di orientamento	Numero iscritti al I anno	+8 %
Incrementare il numero degli studenti regolari triennali e magistrali, di laureati e laureati magistrali	-Incremento delle attività di tutorato	-Numero degli studenti regolari	+5 %
	-Eventuali modifiche dell'ordinamento dei Corsi di laurea	-Numero di laureati	+5%
Ridurre la dispersione della popolazione studentesca soprattutto nel passaggio dal I al II anno	- Rimodulazione dei percorsi formativi per permettere l'acquisizione di un buon numero di CFU al I anno	-Studenti con almeno 20CFU acquisiti dopo il primo anno	+4 %
	- Utilizzo e formazione di tutor della didattica nell'ambito del PLS	-Studenti con almeno 40CFU acquisiti dopo il primo anno	+3 %
Incrementare i rapporti con le forze produttive e gli stakeholder	Incrementare il numero di partner aziendali per stage e tirocini degli studenti	-Numero di stakeholder consultati dai CdS	+ 4 (valore assoluto)
		-Numero di studenti impegnati in tirocini aziendali	+ 4 %
Migliorare l'internazionalizzazione dei CdS	Aumentare il numero delle convenzioni Erasmus	-Numero di studenti Erasmus	+ 3

### 3. ORIENTAMENTO

Alla luce delle attività svolte negli anni precedenti secondo modalità consolidate, il Dipartimento si propone di continuare e incrementare l'impegno sulle attività già intraprese.

Gli obiettivi che il DMI intende perseguire nell'ambito dell'orientamento sono i seguenti:

**3.1 Potenziamento dell'orientamento in ingresso**

**3.2 Potenziamento dell'orientamento in uscita**

Gli obiettivi saranno perseguiti attraverso le azioni di seguito indicate:

### *Azioni relative all'obiettivo 3.1 Potenziamento dell'orientamento in ingresso*

**3.1.1** *Partecipazione ai lavori della Welcome Week organizzata dal COT, con la presentazione dei corsi di studio*

**3.1.2** *Organizzazione dell'Open Day del Dipartimento, una giornata per la divulgazione delle attività didattiche e di ricerca che si svolgono presso il DMI, rivolta agli studenti degli ultimi anni della scuola superiore mediante presentazione dei corsi di studio, lezioni divulgative, mostre e laboratori.*

**3.1.3** *Piano Lauree Scientifiche (PLS), promosso dai docenti del SSD MAT/04 e a partire da quest'anno anche dai docenti del SSD INF/01, al fine di indirizzare verso i corsi di laurea in Matematica e in Informatica studenti motivati e capaci e favorire con opportune azioni di tutorato il passaggio dal primo al secondo anno dei corsi di studi. Il Dipartimento partecipa al PLS in Matematica dal 2006. Informatica entra nel Piano Lauree Scientifiche a partire dal 2019.*

**3.1.4** *Lezioni Lincee di Scienze Informatiche, rivolte agli studenti della scuola media superiore e che mirano a far conoscere agli studenti quali sono le sfide scientifiche che sta affrontando attualmente la ricerca Informatica.*

**3.1.5** *Alternanza Scuola-Lavoro, con l'attivazione di laboratori scientifico-didattico frequentati dagli studenti della scuola secondaria superiore, nell'ambito delle attività previste dalla legge 107/2015, con finalità di orientamento.*

### *Azioni relative all'obiettivo 3.2: Potenziamento dell'orientamento in uscita*

**3.2.1** *Tirocini presso aziende del territorio*

**3.2.2** *Seminari di orientamento al Lavoro svolte per i nostri studenti da parte di aziende del territorio*

I target hanno come base di partenza l'analisi di contesto e i dati Alma Laurea sull'occupazione.

OBIETTIVO	AZIONE	INDICATORE	TARGET (%)
Potenziamento dell'orientamento in ingresso	Welcome week Open day del DMI Progetto lauree scientifiche Lezioni Lincee Informatica Alternanza Scuola-Lavoro	Numero immatricolati	+8
Potenziamento dell'orientamento in uscita	Tirocini presso aziende Seminari orientamento al lavoro	Numero studenti occupati a tre anni dalla laurea	Stabile

## **4. INTERNAZIONALIZZAZIONE**

### **Internazionalizzazione della didattica**

Per quanto riguarda l'internazionalizzazione dei corsi di studio del DMI la situazione è un po' asimmetrica. Mentre si evidenzia un forte e intenso processo di internazionalizzazione dei corsi di studio di Informatica del DMI (Doppio titolo con l'Université Paris-Est Marne la Vallée), altrettanto non può essere detto per i corsi di studio in Matematica, anche se si segnala una discreta mobilità

studentesca nell'ambito di progetti di mobilità ERASMUS di scambio di studenti con diverse istituzioni accademiche europee, e lo stesso può dirsi per i corsi d'Informatica.

Il Dipartimento intende portare a conclusione gli accordi necessari al progetto di internazionalizzazione del corso di laurea magistrale in Matematica che preveda il conseguimento del doppio titolo: laurea magistrale in Matematica (Università di Palermo) e Master Interuniversitario en matematicas (Universidad de Cadiz). Il progetto, che sarà presto sottoposto al vaglio del nostro Ateneo costituisce il coronamento degli intensi scambi già in corso con l'Università di Cadiz nell'ambito del progetto Erasmus.

Gli obiettivi che il DMI intende perseguire nell'ambito dell'internazionalizzazione sono i seguenti:

**4.1 Consolidare e potenziare la Laurea magistrale a doppio titolo in Informatica**

**4.2 Internazionalizzazione della Laurea magistrale in Matematica**

**4.3 Favorire la mobilità Erasmus**

Gli obiettivi saranno perseguiti attraverso le azioni di seguito indicate:

*Azioni relative all'obiettivo 4.1 Consolidare e potenziare la Laurea magistrale a doppio titolo in Informatica*

*4.1.1 Incentivare la partecipazione degli studenti al programma d'internazionalizzazione*

*Azioni relative all'obiettivo 4.2 Internazionalizzazione della Laurea magistrale in Matematica*

*4.2.1 Avvio della laurea magistrale a doppio titolo in Matematica*

*Azioni relative all'obiettivo 4.3 Favorire la mobilità Erasmus*

*4.3.1 Aumentare il numero delle convenzioni Erasmus*

I target hanno come base di partenza le schede SMA delle SUA-CDS.

OBIETTIVO	AZIONE	INDICATORE	TARGET
Consolidare e potenziare la Laurea magistrale a doppio titolo in Informatica	Incentivare la partecipazione degli studenti al programma d'internazionalizzazione	Numero di studenti che conseguono la laurea a doppio titolo	+ 2 (valore assoluto)
Internazionalizzazione della Laurea magistrale in Matematica	Avvio della laurea magistrale a doppio titolo in Matematica		
Favorire la mobilità Erasmus	Aumentare il numero delle convenzioni Erasmus	Numero di studenti Erasmus	+ 3 (valore assoluto)

**Internazionalizzazione della ricerca**

I principali indicatori per valutare il conseguimento della internazionalizzazione della ricerca saranno il numero di docenti in mobilità internazionale (mesi/uomo in entrata e in uscita); il numero

di pubblicazioni scientifiche con coautori stranieri e il numero di partecipazioni a convegni scientifici internazionali. Sarà monitorata anche l'internazionalizzazione del Dottorato di Ricerca in Matematica e Scienze Computazionali, attraverso il numero di studenti stranieri iscritti. I dettagli sono nel paragrafo relativo alla ricerca.

## **5. RICERCA**

In questa sezione si intendono descrivere gli obiettivi specifici per il triennio 2019-2021 e programmare le azioni finalizzate al loro conseguimento, tenendo conto delle priorità e degli obiettivi individuati in tale ambito nel "Piano Strategico d'Ateneo" relativo al medesimo triennio.

Gli obiettivi di medio lungo periodo che il DMI intende perseguire nel campo della ricerca sono quelli individuati nel recente passato in accordo con gli obiettivi di Ateneo, finalizzati al miglioramento della qualità delle attività di ricerca, e sono i seguenti:

### **5.1 - Potenziamento o consolidamento della produzione scientifica e della sua qualità**

### **5.2 - Potenziamento della politica di internazionalizzazione**

### **5.3 - Politiche di reperimento fondi di ricerca**

### **5.4 - Migliorare la visibilità dell'attività di ricerca del DMI verso l'esterno e public engagement**

Gli obiettivi saranno perseguiti attraverso le azioni di seguito indicate:

#### ***Azioni relative all'obiettivo 5.1 - Potenziamento o consolidamento della produzione scientifica e della sua qualità***

*5.1.1 Incrementare il numero di lavori su riviste internazionali e le monografie*

*5.1.2 Ottimizzare la qualità delle pubblicazioni scientifiche e/o delle monografie di ricerca*

Le azioni volte al conseguimento di tale obiettivo devono tenere conto della complessità dei processi di produzione scientifica. Il Dipartimento continuerà con le azioni di monitoraggio della produzione scientifica mediante la piattaforma IRIS. Per il conseguimento dell'obiettivo i principali indicatori saranno gli indicatori di autovalutazione per i prodotti di ricerca e gli indicatori per la valutazione esterna. Si terrà conto della produzione scientifica dei soggetti in mobilità.

Inoltre il DMI, sempre in linea con il Piano Strategico di Ateneo, ritiene di dover implementare strategie migliorare la collocazione editoriale dei prodotti della ricerca e per ottimizzare la scelta dei prodotti di ricerca per gli esercizi di valutazione nazionali, stimando il loro possibile collocamento nelle fasce di merito ANVUR in modo che siano evidenziate sia le potenzialità dei prodotti di fascia alta che eventuali carenze. A tal fine, ci si avvarrà sia delle strategie messe a punto dall'Ateneo che di metodologie e azioni definite all'interno del DMI.

#### ***Azioni relative all'obiettivo 5.2 - Potenziamento della politica di internazionalizzazione.***

*5.2.1 Favorire stage di ricerca*

*5.2.2 Incrementare il numero di visitatori stranieri presso il DMI*

### 5.2.3 Incrementare il numero di prodotti con coautore straniero

### 5.2.4 Internazionalizzazione del Dottorato di Ricerca

Per quanto riguarda l'internazionalizzazione del dottorato, si segnala che a partire dal XXXIV ciclo una delle borse di dottorato messe a concorso è riservata a studenti che abbiano conseguito il titolo all'estero.

#### Azioni relative all'obiettivo 5.3 - Politiche di reperimento fondi di ricerca.

5.3.1 *Incontri della commissione addetta con i SSD per meglio analizzare programmi di finanziamento allo scopo di sintonizzare le ricerche con queste call*

5.3.2 *Azione di raccordo tra Ateneo e DMI*

Per il raggiungimento di tale obiettivo è necessario incrementare la partecipazione dei docenti del DMI a progetti di ricerca finanziati con bandi competitivi. Il Dipartimento promuoverà gli incontri della commissione fondi e internazionalizzazione (addetta) con i SSD per meglio analizzare i programmi di finanziamento allo scopo di sintonizzare le ricerche con queste call e l'azione di raccordo tra Ateneo e DMI. Promuoverà inoltre la diffusione di informazioni relative a bandi competitivi.

#### Azioni relative all'obiettivo 5.4 - Migliorare la visibilità dell'attività di ricerca del DMI verso l'esterno e public engagement.

5.4.1 *Incrementare le attività seminariali del Dipartimento ed in particolare quelle che coinvolgono il territorio*

I target individuati hanno come base di partenza il riesame della ricerca 2018.

OBIETTIVO	AZIONE	INDICATORE	TARGET
Potenziamento o consolidamento della produzione scientifica e della sua qualità	Incrementare il numero di lavori su riviste internazionali e le monografie		+ 1 %
	Ottimizzare la qualità delle pubblicazioni scientifiche e/o delle monografie di ricerca	Numero di prodotti annui di I e II quartile o di fascia A e B ANVUR e di monografie riconosciute a livello internazionale	+ 5 %
		Produzione scientifica dei soggetti in mobilità	+ 5 %
Potenziamento della politica di internazionalizzazione.	Favorire stage di ricerca	Numero di missioni all'estero	+2 (valore assoluto)
	Incrementare il numero di visitatori stranieri presso il DMI	Numero di visitatori	+1 (valore)

			assoluto)
	Incrementare il numero di prodotti con coautore straniero	Numero di prodotti annui con coautore straniero	+ 4 %
	Internazionalizzazione del Dottorato di Ricerca	Numero di studenti stranieri iscritti al dottorato	+ 1 (valore assoluto)
Politiche di reperimento fondi di ricerca.	Incontri della commissione addetta con i SSD per meglio analizzare programmi di finanziamento allo scopo di sintonizzare le ricerche con queste call. Azione di raccordo tra Ateneo e DMI Diffusione informazioni su bandi competitivi	Numero di bandi presentati  Numero di bandi vincenti	+ 5 (valore assoluto)  +2 (valore assoluto)
Migliorare la visibilità dell'attività di ricerca del DMI verso l'esterno e public engagement	Incrementare le attività seminariali del Dipartimento ed in particolare quelle che coinvolgono il territorio	Numero di seminari, corsi e convegni organizzati	stabile

## 6. TERZA MISSIONE

Come già osservato, il DMI svolge la propria attività di Terza Missione prevalentemente nel Public Engagement e nella formazione continua. Nell'ambito del Public Engagement il DMI organizza e partecipa a manifestazioni divulgative, quali Esperienza Insegna e la Notte dei Ricercatori.

Il DMI al fine di offrire alle scuole dei temi per l'attività di Alternanza Scuola Lavoro, propone dei cicli di laboratori didattici sia nell'ambito della Matematica che dell'Informatica che hanno l'obiettivo di far sperimentare agli studenti in maniera concreta concetti e metodologie scientifiche relative a queste discipline. L'attività di Alternanza Scuola Lavoro ha la duplice finalità di fornire un servizio al territorio e di attirare presso i suoi corsi di laurea studenti motivati ad approfondire le loro conoscenze e formare la propria professionalità in questi ambiti.

Nell'ambito della formazione rivolta a terzi, il DMI si occupa prevalentemente di formazione insegnanti, nell'ambito del PLS e di alfabetizzazione informatica e formazione nella Pubblica Amministrazione.

Gli obiettivi per il triennio 2019-2021 sono di seguito indicati.

**6.1. Partecipazione attiva a incontri pubblici organizzati da altri soggetti.**

**6.2. Organizzazione di concerti, mostre, esposizioni e altri eventi di pubblica utilità aperti alla comunità e organizzazione di eventi pubblici.**

**6.3. Realizzazione di iniziative di orientamento e interazione con le scuole superiori.**

**6.4. Svolgimento di attività di formazione continua prevalentemente nell'ambito della formazione insegnanti e dei pubblici dipendenti.**

**6.5. Consolidare e aumentare le collaborazioni con enti pubblici e privati nazionali ed esteri per iniziative comuni nel campo della ricerca matematica, informatica e delle loro**

**applicazioni.**

## **6.6. Alternanza Scuola-Lavoro**

**Azioni relative all'obiettivo 6.1 - Partecipazione attiva a incontri pubblici organizzati da altri soggetti.**

6.1.1 *Favorire la partecipazione del DMI a manifestazioni di tale tipo*

**Azioni relative all'obiettivo 6.2 - Organizzazione di concerti, mostre, esposizioni e altri eventi di pubblica utilità aperti alla comunità e organizzazione di eventi pubblici.**

6.2.1 *Favorire la partecipazione del DMI a manifestazioni di tale tipo*

**Azioni relative all'obiettivo 6.3 - Realizzazione di iniziative di orientamento e interazione con le scuole superiori**

6.3.1 *Favorire la partecipazione del DMI a manifestazioni di tale tipo*

**Azioni relative all'obiettivo 6.4 - Svolgimento di attività di formazione continua prevalentemente nell'ambito della formazione insegnanti e dei pubblici dipendenti.**

6.4.1 *Favorire la partecipazione del DMI a manifestazioni di tale tipo*

**Azioni relative all'obiettivo 6.5 - Consolidare e aumentare le collaborazioni con enti pubblici e privati nazionali ed esteri per iniziative comuni nel campo della ricerca matematica, informatica e delle loro applicazioni.**

6.5.1 *Sperimentare nuovi modi di coinvolgere il tessuto socio-economico nella (ri)definizione dei diversi livelli di formazione e ricerca*

6.5.2 *Aumentare le possibilità di collaborazioni con associazioni, enti e aziende per gli studenti delle Lauree e Lauree Magistrali*

6.5.3 *Reperire finanziamenti da parte di aziende o enti privati ricercatori*

**Azioni relative all'obiettivo 6.6 - Alternanza Scuola-Lavoro**

6.6.1 *Aumentare l'offerta di proposte del DMI per l'Alternanza Scuola-Lavoro*

La base di partenza per i target è la SUA-RD Terza Missione 2014 e il riesame 2018 Terza Missione.

OBIETTIVO	AZIONE	INDICATORE	TARGET
Partecipazione attiva a incontri pubblici organizzati da altri soggetti.	Favorire la partecipazione del DMI a manifestazioni di tale tipo.	Numero eventi organizzati	2 per anno (stabile)
Organizzazione di concerti, mostre, esposizioni e altri eventi di pubblica utilità aperti alla comunità e organizzazione di eventi pubblici.		Numero eventi organizzati	2 per anno (stabile)

Realizzazione di iniziative di orientamento e interazione con le scuole superiori.	Favorire la partecipazione del DMI a manifestazioni di tale tipo.	Numero scuole coinvolte	20 per anno (stabile)
Svolgimento di attività di formazione continua prevalentemente nell'ambito della formazione insegnanti e dei pubblici dipendenti.		Numero insegnanti/dipendenti coinvolti	50 per anno (stabile)
Consolidare e aumentare le collaborazioni con enti pubblici e privati nazionali ed esteri per iniziative comuni nel campo della ricerca matematica, informatica e delle loro applicazioni.	Sperimentare nuovi modi di coinvolgere il tessuto socio-economico nella (ri)definizione dei diversi livelli di formazione e ricerca	Iniziative organizzate per presentare il Dipartimento e per coinvolgere e dialogare con aziende e altre realtà produttive	2 per anno (Stabile)
	Aumentare le possibilità di collaborazioni con associazioni, enti e aziende per gli studenti delle Lauree e Lauree Magistrali	Numero di tesi e/o tirocini per studenti delle Lauree e Lauree Magistrali presso associazioni, enti o aziende pubbliche e private	20 per anno (Stabile)
	Reperire finanziamenti da parte di aziende o enti privati ricercatori	Numero di convenzioni di ricerca stipulate tra imprese e università; loro impatto economico e capacità di trattenere giovani ricercatori	+ 1 (valore assoluto)
Alternanza Scuola-Lavoro	Aumentare l'offerta di proposte del DMI per l'Alternanza Scuola-Lavoro	Numero proposte	+ 2 per anno (valore assoluto)
		Numero studenti coinvolti	+10 %

## 7. RISORSE UMANE

Dai punti illustrati nella sezione 2 risalta quale sia l'esigenza primaria dei corsi incardinati al DMI: il reperimento di risorse umane. Il numero esiguo dei docenti del DMI pone seri problemi non solo per la sostenibilità dei Corsi di studio incardinati al DMI in relazione, non solo alla docenza di riferimento, ma anche per la capacità di prestare specifica attenzione alle esigenze e potenzialità del territorio. Da un'analisi sui pensionamenti emerge la forte riduzione di docenti che ha colpito l'Area 01 (costituita dai Macrosettori 01/A Matematica e 01/B Informatica), e in particolare il Macrosettore 01/A negli ultimi anni. Da un'analisi dei dati emerge che al 31/12/2013 i docenti del Macrosettore 01/A Matematica nell'Ateneo di Palermo erano 56, di cui 40 nel DMI e i docenti del Macrosettore 01/B Informatica 13, tutti nel DMI. Oggi, il Macrosettore 01/A Matematica è costituito da 43 docenti di cui 32 nel DMI e il Macrosettore 01/B Informatica sempre da 13 docenti, tutti nel DMI. Una riduzione del 23% nel Macrosettore 01/A Matematica dell'Ateneo di Palermo e nel DMI del 20%. La numerosità del Macrosettore 01/B Informatica rimane costante, dato comunque negativo per un settore che è nato da pochi anni.

La distribuzione della docenza, tenuto conto delle quiescenze, per SSD è la seguente:

SSD	PO		PA		RTI		RTDA		RTDB	
	2019	2021	2019	2021	2019	2021	2019	2021	2019	2021
<b>INF/01</b>	2		4		5		1		1	
<b>MAT/02</b>	1	0	1		1				1	
<b>MAT/03</b>	2		1		3		0		0	
<b>MAT/04</b>	0		1		0		0		1	
<b>MAT/05</b>	2	1	5	4	6		1		0	
<b>MAT/06</b>	0		1		0		0		0	
<b>MAT/07</b>	0		3		1		0		0	
<b>MAT/08</b>	0		0		1		0		0	
<b>FIS/03</b>	1	0	0		0		0		0	

La presenza di Matematici e Informatici in Unipa rispetto ai dati nazionali è un utile elemento per valutare la consistenza a livello locale dei due macrosettori.

La seguente tabella confronta in percentuale i numeri di docenti dei macrosettori 01/A MAT e 01/B INF di alcuni atenei di dimensioni paragonabili a quello di Palermo rispetto ai valori nazionali.

Macrosettore	Italia	Palermo	Catania	Genova	Torino
01/A MAT	2127	43 (32 DMI) 2% (1,5%)	49 2,3%	62 2,9%	71 3,3%
01/B INF	916	13 1,4%	31 3,4%	28 3%	62 6,7%

Le seguenti tabelle confrontano in percentuali i numeri di docenti dei macrosettori 01/A MAT e 01/B INF rispetto alle numerosità degli atenei stessi:

	Palermo	Catania	Genova	Torino
Totale Docenti	1446	1254	1224	1964
01/A MAT	43 (32 DMI) 3% (2,2%)	49 4%	62 5%	71 3,6%
01/B INF	13 0,9%	31 2,5%	28 2,3%	62 3%

Tutti i professori di I e II fascia del DMI tengono insegnamenti per almeno 120 ore, mentre ogni ricercatore tiene un corso di 50-60 ore, e in alcuni casi anche di 100-120 ore. Mentre per i corsi di laurea in Matematica del DMI non si prevedono per la didattica attualmente erogata coperture mediante contratto, per i corsi d'Informatica si prevede la copertura di 48 CFU mediante contratto.

Volgendo lo sguardo al di fuori del DMI ed esaminando la didattica erogata in Ateneo per l'A.A. 2018-19, appare veramente rilevante il numero di CFU di competenza delle aree MAT e INF per le quali si prevede una copertura mediante contratto o con attribuzione a docenti di altri SSD; più precisamente il numero di tali CFU è □

- 202 CFU per l'area MAT; □
- 51 CFU per l'area INF.

Le carenze di personale docente riguardano, sia pure in misura diversa, tutti i SSD presenti nel Dipartimento e pressoché tutte le fasce di docenza. Appare del tutto evidente l'impellente esigenza d'incrementare la numerosità della componente docente del DMI. A questo scopo, accanto all'auspicato passaggio di ruolo di tutti coloro che conseguiranno l'ASN nell'arco del triennio a cui si riferisce il piano strategico, deve essere presa in considerazione l'acquisizione di docenza sulla quota d'Ateneo riservata agli esterni e la richiesta di un congruo numero di ricercatori TD.

Quest'ultima tipologia d'intervento appare oltremodo necessaria se si tiene in conto il gran numero di giovani matematici e informatici di ottime capacità e di recente formazione, e sui quali l'Ateneo ha investito ragguardevoli risorse, che al momento vedono ben lontana la prospettiva d'inserimento nel mondo della docenza e della ricerca universitaria.

La programmazione delle risorse di docenza verrà stabilita dal Consiglio di Dipartimento sulla base delle più pressanti esigenze didattiche del Dipartimento, tenendo anche conto degli eventuali criteri generali adottati dagli Organi di Governo dell'Ateneo a questo scopo. Il Consiglio di Dipartimento, nella fase di programmazione delle risorse di docenza, individuerà un criterio di premialità che tenga conto dei risultati di qualità della ricerca in relazione alle peculiarità scientifiche degli SSD del Dipartimento.

Il Dipartimento inoltre porrà la dovuta attenzione al potenziamento della ricerca dei settori meno numerosi che manifestano un trend positivo in termini qualitativi.

Per i settori che presentano criticità in relazione alla valutazione della ricerca, il rafforzamento del settore potrà avvenire mediante l'immissione di nuovo personale ricercatore e docente utilizzando, in quest'ultimo caso, anche l'art. 18 Comma 4 della Legge 240/2010.

Le risorse di personale TA attualmente presenti nel DMI appaiono sufficientemente adeguate alla struttura, per quanto concerne la parte più propriamente amministrativa.

Nel dipartimento è attiva la U.O. Servizi Generali, Logistica, Qualità e ICT, che oltre al Responsabile, comprende una sola unità tecnico-informatica invece delle due previste. Si evidenzia questa carenza, particolarmente grave in un Dipartimento di Matematica e Informatica, a causa dell'uso sia didattico sia scientifico di laboratori informatici, è stata più volte rappresentata all'Amministrazione, ma non è mai stata superata.

Ma dove la carenza è ancora più grave è nel settore della didattica, anche alla luce delle possibile futura organizzazione dell'Ateneo, dove non si riscontra alcuna unità di personale TA, attribuita al Dipartimento, che abbia maturato esperienza in ambito didattico. Questa situazione potrebbe creare, nel personale TA, che si dichiara disponibile a collaborare a questi fini, un sovraccarico di lavoro al cui svolgimento non sono mai stati adeguatamente formati.