

Piano Triennale Dipartimentale Dipartimento di Matematica 2024-2026

1. Contesto e attività del Dipartimento

Il Dipartimento di Matematica aspira da sempre alla produzione di ricerca scientifica di primo piano di livello internazionale nell'ambito della Matematica. Con una costante ricerca dell'eccellenza e con politiche di reclutamento e di programmazione adeguate, fin dalla sua istituzione, è stato il primo Dipartimento italiano a comparire nella lista dei migliori 20 dipartimenti di Matematica d'Europa elaborata dal Center for Higher Education nel 2007; nella VQR 2004-2010 è stato primo nel Macrosettore Matematica per qualità dei prodotti della ricerca; nella VQR 2011-2014 il Dipartimento è stato primo tra i grandi dipartimenti del Macrosettore Matematica; ha ottenuto un'ottima valutazione nella VQR 2015-2019. Il Dipartimento è il primo italiano nell'area Matematica dello Shanghai ranking ARWU 2017, ed è secondo ex-aequo nello Shanghai ranking ARWU 2022 (collocandosi stabilmente tra i primi 100 al mondo); risulta il primo dipartimento di Matematica d'Italia per numero di pubblicazioni su "top journals" (indice "TOP" - ARWU 2022).

Il Dipartimento di Matematica è stato selezionato dal Ministero dell'Università e della Ricerca tra i Dipartimenti di Eccellenza sia nel quinquennio 2018-2022 sia nel quinquennio 2023-2027. Grazie a questi riconoscimenti, il Dipartimento di Matematica ha beneficiato di due finanziamenti finalizzati al miglioramento delle attività di ricerca, didattica e terza missione. Il PTD 2024-2026 è coerente alla scheda di candidatura a Dipartimento di Eccellenza per il quinquennio 2023-2027.

1. Principali ambiti dell'attività di ricerca

Il Dipartimento di Matematica dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" si distingue per una ricerca di eccellenza in numerosi settori della matematica, sia teorica che applicata. Le aree principali includono l'algebra, la geometria, l'analisi matematica, la fisica matematica, la probabilità, e l'analisi numerica. Un'attenzione particolare è rivolta anche alle applicazioni della matematica in settori come la fisica, la biologia, l'economia, la medicina e l'ingegneria. Il dipartimento collabora attivamente con istituzioni di ricerca nazionali e internazionali, e promuove la partecipazione dei propri ricercatori a conferenze e workshop globali.

1.2 Didattica istituzionale

L'offerta formativa del Dipartimento include tre corsi di laurea triennale (Matematica, Scienze e Tecnologie per i Media, Metodi e Modelli per Data Science), un corso di laurea magistrale in Matematica Pura ed Applicata e un programma di dottorato in Matematica. Il corso di laurea triennale in Matematica fornisce una solida preparazione di base nei vari settori della matematica, con una forte componente sia teorica che applicativa. Il corso di laurea magistrale offre specializzazioni in ambiti avanzati della matematica, preparando gli studenti per la ricerca o per

carriere in settori industriali e tecnologici. Il programma di dottorato, infine, mira a formare ricercatori altamente qualificati, capaci di operare in contesti accademici e industriali internazionali. Il corso di laurea triennale in Scienze e Tecnologie per i Media ha lo scopo di favorire l'acquisizione degli strumenti tecnico-scientifici e metodologici per la comunicazione multimediale nei settori che operano nel mercato dell'Information and Communication Technologies. Il corso di laurea triennale in Metodi e Modelli per Data Science punta ad integrare una ampia preparazione di base nei settori della Matematica e dell'Informatica più rilevanti per lo studio, la gestione e l'analisi dei dati, con una formazione fortemente interdisciplinare nella quale gli studenti possano acquisire familiarità in alcuni degli ambiti applicativi in cui la Data Science ha già mostrato la sua grande rilevanza, quali ad esempio l'Ingegneria, l'Informatica e la Finanza. Infine, il Dipartimento ha attivato un Master di II livello in Scienza e Tecnologia Spaziale, che fornisce in maniera innovativa una preparazione altamente qualificata e competenze specifiche sugli aspetti scientifici dello spazio.

3. Principali ambiti di intervento nell'attività di terza missione

Il Dipartimento di Matematica si impegna in diversi ambiti di terza missione: promuove la matematica attraverso eventi come open day, orientamento e formazione continua, creando un ponte tra scuola e università. Collabora con le scuole, offrendo supporto nella partecipazione a bandi e offrendo esperienze di divulgazione e orientamento e, in base a protocolli d'intesa con specifici istituti scolastici, curando la progettazione e lo sviluppo di percorsi di potenziamento in matematica. Organizza gare e attività di formazione nell'ambito delle Olimpiadi della Matematica, incentivando l'eccellenza e lo spirito di squadra. Favorisce i legami con le imprese attraverso eventi come Roma Math Career Day e offre opportunità di tirocini e stage per facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro. Partecipa anche ad iniziative culturali e di divulgazione scientifica, promuovendo la diversità e l'interdisciplinarietà.

4. Posizionamento del Dipartimento rispetto al Documento Strategico di Ateneo

Il Dipartimento di Matematica si allinea strettamente con il Piano Strategico 2024-2026 dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", che enfatizza l'eccellenza nella ricerca, l'internazionalizzazione, l'innovazione didattica e le attività di terza missione.

Eccellenza nella Ricerca: Il Dipartimento contribuisce alla missione di ricerca dell'Ateneo attraverso la produzione di articoli di alta qualità e la partecipazione a progetti nazionali e internazionali. L'obiettivo è quello di consolidare il ruolo dell'università come centro di eccellenza nella ricerca scientifica e tecnologica.

Internazionalizzazione: Il Dipartimento supporta la dimensione internazionale promossa dall'Ateneo mediante programmi di mobilità per docenti e studenti, collaborazioni con università straniere e partecipazione a iniziative globali come il programma Erasmus, oltre ad un programma di reclutamento, legato al Progetto di Eccellenza, di chiamate dirette dall'estero. Questo approccio facilita la creazione di un ambiente accademico internazionalizzato e prepara i laureati per il mercato globale del lavoro.

Innovazione Didattica: In linea con il piano strategico che prevede l'innovazione e l'aggiornamento dell'offerta formativa, il Dipartimento di Matematica introduce continuamente nuovi corsi (come il recentemente istituito Metodi e Modelli per Data Science) e adotta metodologie didattiche

avanzate per rispondere alle esigenze in evoluzione del mercato del lavoro. L'interdisciplinarietà e la sostenibilità dei corsi di studio sono particolarmente valorizzate.

Terza Missione: Il Dipartimento è attivamente coinvolto nelle attività di terza missione, che comprendono il trasferimento tecnologico, la divulgazione scientifica e l'interazione con la comunità e le scuole. Queste iniziative mirano a generare un impatto economico e sociale significativo sul territorio, contribuendo allo sviluppo sostenibile e alla crescita socio-economica.

Le strategie e le iniziative del Dipartimento di Matematica sono pertanto pienamente integrate con la visione e la missione dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata, supportando il suo posizionamento competitivo sia a livello nazionale che internazionale.

La seguente matrice SWOT riassume gli elementi generali del Dipartimento:

Forza Attività di ricerca di livello internazionale Didattica innovativa Elevata e crescente internazionalizzazione del corpo docente. Collaborazione con scuole e territorio	Debolezza Quiescenza di ricercatori e docenti di elevatissima qualità internazionale. Logistica disagiata che non consente un aumento significativo degli studenti
Opportunità Chiamate dirette di primo piano dall'estero Sviluppo di programmi di ricerca e di didattica fortemente innovativi e interdisciplinari Sviluppo di attività con aziende per le applicazioni della Matematica	Minacce La crescente burocrazia e standardizzazione dei processi, che appesantisce e risulta innaturale per le attività del dipartimento La complessità della gestione burocratica e amministrativa dei progetti di ricerca, Italiani e Europei, che scoraggia nelle applicazioni ai grants

2. Struttura organizzativa

2.1. Struttura Organizzativa

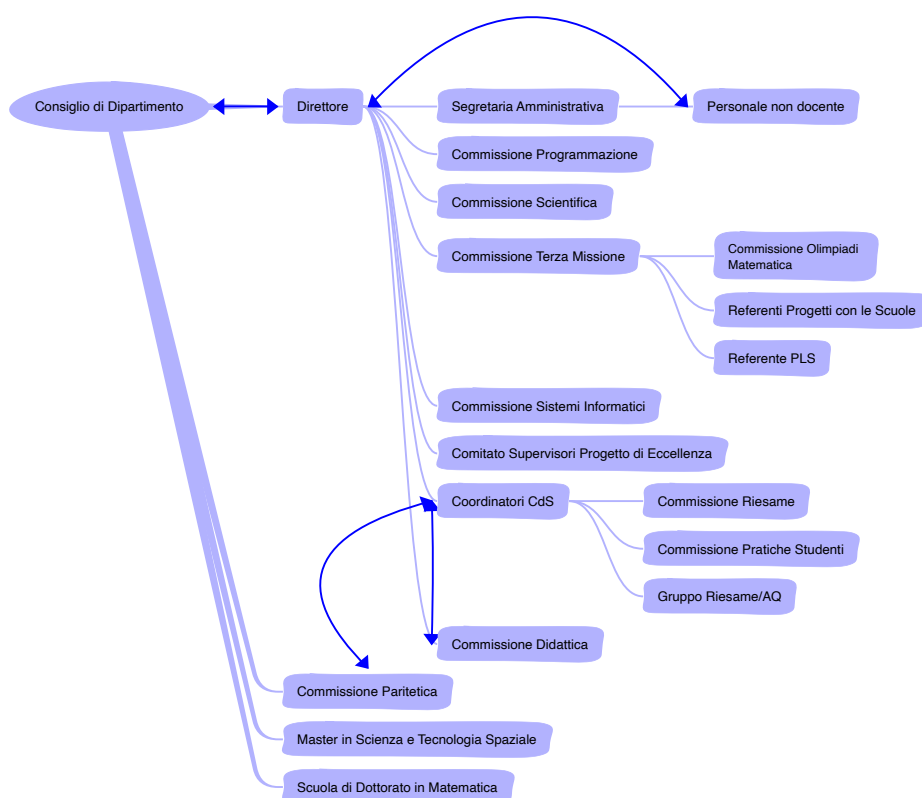
La governance del Dipartimento si articola attraverso diverse commissioni, come da Regolamento di Dipartimento <https://www.mat.uniroma2.it/regolamento-dipartimento.pdf> ognuna con un mandato triennale e specifici compiti. Tra queste, la Commissione Programmazione, la Commissione Scientifica, la Commissione Didattica, la Commissione Terza Missione, la Commissione Sistemi Informatici, la Commissione Paritetica Docenti e Studenti, le Commissioni Pratiche Studenti e la Commissione Olimpiadi della Matematica giocano un ruolo chiave nella formulazione di proposte e nel monitoraggio della qualità e dell'efficacia dei processi all'interno dei rispettivi ambiti. Inoltre, il

Comitato dei Supervisor del Progetto di Eccellenza si occupa di supervisionare e promuovere le attività legate al progetto di eccellenza del Dipartimento.

L'elenco aggiornato dei membri delle commissioni è disponibile a

<https://www.mat.uniroma2.it/commissioni2.php>

Una descrizione schematica della struttura organizzativa del Dipartimento è la seguente:



2.2. Risorse Umane

Attualmente il Dipartimento è composto da 31 professori ordinari, 30 associati e 21 ricercatori, che sono il fulcro delle attività accademiche e di ricerca del Dipartimento. L'organico del personale non docente, con 9 unità operative, svolge inoltre un ruolo cruciale nella gestione amministrativa e tecnologica, supportando anche il centro di calcolo autonomo del Dipartimento.

2.2.1. Personale Docente

I docenti del Dipartimento si dedicano all'insegnamento e alla ricerca, e alla promozione della terza missione. Attraverso standard elevati di valutazione, si assicura la qualità delle attività svolte, con un reclutamento oculato che mira all'eccellenza, all'internazionalizzazione e all'equilibrio tra competenze. L'elenco completo del personale docente, i ruoli e i SSD sono visionabili da <https://www.mat.uniroma2.it/cgi-bin/listapersonone2.pl>.

2.2.2. Personale Tecnico-Amministrativo

Il personale tecnico-amministrativo, operante in segreteria e nel centro di calcolo, è un pilastro fondamentale per la gestione quotidiana del Dipartimento. Utilizzando tecnologie avanzate e partecipando a corsi di aggiornamento, garantisce un supporto efficace alle attività del Dipartimento. L'elenco completo del personale tecnico-amministrativo afferente al Dipartimento e i loro compiti è visionabile da <https://www.mat.uniroma2.it/segreteria.php>

Relativamente al personale tecnico amministrativo, Il Direttore del Dipartimento programma il lavoro, come stabilito nel mansionario generale, corredato da responsabilità e obiettivi anche in coerenza con l'offerta formativa. Un'attività di verifica della qualità del supporto fornito viene svolta anche in relazione alla premialità distribuita a valle dei due Progetti di Eccellenza.

2.3. Infrastrutture

Le infrastrutture del Dipartimento sono state costantemente potenziate e migliorate nel corso degli anni, specialmente grazie ai fondi dei Progetti di Eccellenza, con investimenti mirati in materiale tecnologico e spazi dedicati alla ricerca e all'insegnamento. Questo impegno si traduce in un ambiente accogliente e tecnologicamente all'avanguardia, che favorisce lo sviluppo delle attività accademiche e di ricerca. In particolare, utilizzando i fondi di Eccellenza 2018-2022, con un progetto congiunto con il Dipartimento di Economia e Finanze, il centro di calcolo del Dipartimento è stato profondamente ristrutturato in modo da permettere un ampio ricorso al calcolo parallelo e viene utilizzato anche da altri dipartimenti dell'Ateneo per il calcolo scientifico. L'hardware messo a disposizione per queste attività è costituito da un single system image HPE Superdome equipaggiato con 8 CPU, 144 core (288 core entro fine 2022) e 1.5TB di RAM, e da un cluster formato da due workstation HPE DL380 Gen10 con al loro interno un totale di 4 CPU, 72 core, 0.75 TB di RAM e 4 GPGPU NVIDIA TESLA V100s, che consentono di utilizzare 2560 GPGPU Tensor core.

Inoltre, anche a seguito di periodi di formazione dedicati all'HPC (High Performance Computing), ed ai relativi aspetti sistemistici, sono state messe in funzione macchine virtuali, su cui ora sono trasferiti i principali servizi erogati dal centro di calcolo (web e posta elettronica). Macchine virtuali sono già state utilizzate con successo per corsi di calcolo parallelo.

3. Sistema di AQ del Dipartimento

Il Dipartimento di Matematica è coerente con il Sistema AQ dell'Ateneo e applica il ciclo P-D-C-A, sotteso ai requisiti AVA 3, in linea con il PSA. Il responsabile del *Sistema di Assicurazione della Qualità* (AQ) del Dipartimento di Matematica è il Direttore, che si avvale dell'ausilio delle Commissioni istruttorie per i singoli aspetti.

Plan. Il Dipartimento di Matematica ha iniziato a pianificare in maniera sistematica i propri obiettivi a breve/medio e lungo periodo fin dalla sua nascita e individuare gli indicatori base a partire dal primo progetto per la candidatura a *Dipartimento d'Eccellenza*, nel 2018.

Le linee progettuali del Dipartimento di Matematica, oltre che nelle relazioni annuali di Dipartimento, sono riscontrabili nei due progetti presentati nell'ambito del programma dei *Dipartimenti di Eccellenza*, relativi ai quinquenni 2018-2022 e 2023-2027 e che sono risultati meritevoli di finanziamento da parte del MUR.

Do. Per assicurare una gestione efficace delle politiche di Qualità in linea con gli obiettivi definiti dal Dipartimento in linea con gli obiettivi del Piano Strategico di Ateneo:

per quello che riguarda la *didattica* l'AQ è garantita da Gruppi di Gestione AQ e dai Gruppi di Riesame per i quattro corsi di studio incardinati nel dipartimento (Laurea in Matematica, Laurea in Scienze e Tecnologie per i Media, Laurea in Metodi e Modelli per Data Science, Laurea Magistrale in Matematica Pura ed Applicata) coadiuvati dalle specifiche Commissioni Pratiche Studenti. I Gruppi di Gestione AQ concorrono alla progettazione, alla realizzazione e alla verifica delle attività correlate ai corrispondenti Corsi di Studio e collaborano con i relativi Gruppi di Riesame nella realizzazione degli interventi migliorativi proposti. I Gruppi di Riesame individuano gli interventi migliorativi, segnalandone il responsabile e precisandone le scadenze temporali e gli indicatori che permettono di verificarne il grado di attuazione; verificano l'avvenuto raggiungimento degli obiettivi perseguiti o individuano le eventuali motivazioni di un mancato o parziale raggiungimento; compilano annualmente le Schede di Monitoraggio rese disponibili in banca dati e pubblicizzate nei siti dei vari CdS. Le relazioni prodotte da queste commissioni, vagliate dalla Commissione Paritetica, sono discusse ed approvate annualmente in Consiglio di Dipartimento.

I referenti per la Qualità del Dipartimento garantiscono il collegamento tra la Commissione Paritetica e i Gruppi di Riesame dei CdS ad esso afferenti e svolgono la funzione di interfaccia verso il Presidio di Qualità di Ateneo e il Nucleo di Valutazione.

Vista la peculiarità dell'attività didattica svolta dagli afferenti al Dipartimento di Matematica che si espleta per una parte significativa nella insostituibile collaborazione all'offerta formativa per numerosi Corsi di Studio dell'Ateneo non incardinati nel Dipartimento di Matematica e talvolta anche esterni alla Macroarea di Scienze (i cosiddetti corsi di servizio), la supervisione generale dell'attività didattica è comunque demandata alla Commissione ad hoc (Commissione Didattica), presieduta per prassi dalla Coordinatrice/dal Coordinatore del Corso di Laurea in Matematica. Questa commissione coordina e supervisiona appunto l'attività didattica per tutti gli afferenti al Dipartimento interfacciandosi con i Coordinatori dei vari CdS al fine di razionalizzare, aggiornare e innovare l'offerta formativa in ambito matematico a livello di Ateneo.

Il Personale docente è valutato ogni anno ai sensi e per gli effetti dell'art. 6, commi 7 e 8, della legge n. 240/2010 per l'effettivo svolgimento delle attività didattiche e di servizio agli studenti e delle attività di ricerca. A riguardo, segnala i propri prodotti di ricerca all'interno del data-base di Ateneo e collabora alla raccolta di dati per la stesura dei documenti di Ateneo sulle attività di ricerca scientifica e su quelle di Terza Missione/Impatto sociale.

I nominativi di tutti i componenti delle varie commissioni e il processo di AQ per la didattica sono pubblicizzati nel sito dei vari CdS incardinati nel Dipartimento.

L'attività didattica al livello del *dottorato* non rientra in queste tipologie ed è curata dal Collegio dei Docenti, tipicamente in coordinamento con altri dottorati di Matematica dell'area romana. Analogamente, la peculiare attività didattica del *Master* in Scienza e Tecnologia Spaziale, ha una specifica programmazione, supervisionata dall'apposito Comitato Scientifico.

L'attività di *ricerca* è supervisionata da un'apposita commissione (Commissione Scientifica) i cui componenti restano in carica per 3 anni (rinnovabili). Il ruolo di questa commissione è cresciuto grandemente in importanza nell'ultimo decennio, in corrispondenza all'aumentata rilevanza degli esercizi ministeriali di valutazione periodica della ricerca. In particolare, spetta alla Commissione Scientifica coadiuvare i singoli docenti ed il Direttore del Dipartimento nella selezione di prodotti da sottoporre all'ANVUR nell'ambito delle periodiche valutazioni quinquennali. In questo modo, la

Commissione ha l'opportunità di monitorare in tempo continuo qualità e quantità della produzione scientifica dipartimentale.

Inoltre, come già detto, il Dipartimento di Matematica è risultato assegnatario per due quinquenni consecutivi delle risorse relative ai progetti "*Dipartimenti di Eccellenza*" MUR (2018-2022 e 2023-2027); questo ha richiesto la creazione di pagine web specifiche che raccolgono tutta la produzione dipartimentale negli ambiti dei progetti, peraltro molto ampi e tali da coprire la maggioranza dell'attività globale svolta. La struttura dei progetti prevede la creazione di un'ulteriore commissione di controllo, i cosiddetti Supervisor del Progetto, che si incontrano regolarmente per monitorare l'attività svolta, la sua qualità e la coerenza con quanto previsto nel progetto stesso. Inoltre, ambedue i progetti hanno beneficiato della consulenza di un ulteriore panel di advisor esterni (Advisory Board) della massima caratura scientifica a livello internazionale; tali advisors si interfacciano informalmente con il Direttore e con Supervisor del Progetto e producono ulteriori input di valutazione sui risultati ottenuti e indicazioni per sviluppi futuri.

Per quanto riguarda l'attività di *Terza Missione*, si osserva che il Dipartimento è da sempre molto attivo negli ambiti corrispondenti, compresi lo sviluppo di iniziative con le scuole (tra cui collaborazioni con licei e olimpiadi della matematica, attività di formazione continua di insegnanti in servizio), lo sviluppo di iniziative culturali per il territorio (anche in collaborazione con realtà umanistiche, attraverso il Centro di Ateneo su Forme del Pensiero Antico), e soprattutto nelle attività di Placement (ad esempio con l'organizzazione dei cosiddetti Math Career Day). A tale fine, è stata recentemente creata un'ulteriore commissione, volta a coordinare tutte queste attività e verificarne i processi (Commissione Terza Missione).

I nominativi di tutti i componenti delle varie commissioni sono pubblicizzati sul sito del Dipartimento e in particolare nella pagina dedicata al progetto "*Dipartimenti di Eccellenza*" per la parte di competenza.

Check. Il Dipartimento di Matematica provvede a valutare gli esiti delle attività intraprese per raggiungere i suoi obiettivi nelle Relazioni Annuali su ricerca, didattica e terza missione. La scheda per la candidatura a Dipartimento di Eccellenza per il quinquennio 2023-2027 riporta la positiva valutazione delle attività intraprese nel quinquennio precedente. Il fatto che il Dipartimento di Matematica sia risultato vincitore del finanziamento anche per il quinquennio 2023-2027 certifica la l'elevata qualità dei risultati raggiunti e delle politiche di sviluppo elaborate dal Dipartimento. A partire dall'a.a. 2023/24 i principali riferimenti documentali della fase di valutazione sono la Scheda di Riesame e la Scheda di Monitoraggio.

Act. Nella scheda di candidatura a Dipartimento di Eccellenza per il quinquennio 2023-2027, il Dipartimento di Matematica ha riportato le azioni di miglioramento, da considerarsi per una futura pianificazione strategica.

4. Criteri per l'assegnazione delle risorse finanziarie e strutturali

Il Dipartimento adotta una serie di criteri chiari e trasparenti per l'assegnazione delle risorse finanziarie e strutturali, al fine di garantire un'efficace gestione delle attività di ricerca, didattica e terza missione.

La Commissione Programmazione svolge un ruolo fondamentale nell'elaborare un piano triennale di reclutamento, considerando le direzioni scientifiche, le esigenze didattiche e le previsioni di

vacanza di posti. Questo piano, approvato dal Consiglio di Dipartimento, riflette l'obiettivo del Dipartimento di attirare talenti di eccellenza anche a livello internazionale, in linea con gli obiettivi dell'Ateneo e del Progetto di Eccellenza.

Le risorse economiche disponibili vengono distribuite in base a regolamenti approvati dal Consiglio di Dipartimento e disponibili sul sito web <https://www.mat.uniroma2.it/trasparenza2.php>. Per le attività di ricerca, le risorse interne vengono assegnate a progetti valutati secondo appositi criteri di merito. La premialità del progetto di eccellenza viene destinata sia al personale docente che a quello non docente, premiando il merito e la qualità delle attività svolte.

La Commissione Scientifica gestisce le risorse competitive legate alle attività scientifiche, come i finanziamenti per professori visitatori, valutando le domande pervenute e proponendo una classifica al Consiglio di Dipartimento per la deliberazione finale.

Per quanto riguarda i fondi del progetto di eccellenza, un comitato di supervisori, composto dal PI del progetto e un board esterno di esperti, sovrintende e promuove le attività. Periodicamente, vengono indette call interne per richieste di finanziamento su attività scientifiche legate al progetto o per strumenti utili alla ricerca, con le proposte valutate e proposte al Consiglio di Dipartimento.

Per le attività didattiche, le risorse sono utilizzate per materiale didattico, tutoraggi agli studenti e attività di docenza per corsi a contratto, con proposte di suddivisione elaborate dalla Commissione Didattica e deliberate dal Consiglio di Dipartimento.

I fondi per le attività di terza missione, come i PLS e i fondi per l'orientamento, vengono utilizzati per le attività previste, su proposta della Commissione Terza Missione.

Gli eventuali bandi che prevedono compensi per attività di didattica o terza missione vengono pubblicizzati dal Direttore e gestiti attraverso una graduatoria delle richieste, elaborata dalla Commissione Didattica o di Terza Missione e approvata dal Consiglio di Dipartimento.

Inoltre, il Dipartimento si attiene a regolamenti specifici, come il Regolamento per la distribuzione dei fondi di Ateneo e i Regolamenti sulla premialità per il personale non docente e docente, per garantire una gestione equa e trasparente delle risorse finanziarie e strutturali.

Questo approccio assicura una distribuzione equa e mirata delle risorse, promuovendo l'eccellenza e il merito nelle attività accademiche e di ricerca del Dipartimento di Matematica.

5. Strategia e programmazione della didattica del Dipartimento

5.1. Analisi della situazione attuale

Al Dipartimento afferiscono attualmente quattro Corsi di Studio (Laurea in Matematica, Laurea in Scienze e Tecnologie per i Media, Laurea in Metodi e Modelli per Data Science, Laurea Magistrale in Matematica Pura ed Applicata), il Master in Scienza e Tecnologia Spaziale ed il Dottorato in Matematica.

Laurea in Matematica

Il progetto formativo mira a fornire una solida preparazione di base nei vari settori della matematica, che tenga conto non solo degli aspetti tecnici della disciplina ma anche di quelli culturali. In questo quadro, il percorso formativo è fortemente strutturato per offrire un robusto indirizzo per gli studenti.

Dall'esame degli indicatori ANVUR per l'analisi dei CdS per gli ultimi 3 anni risulta che i maggiori punti di forza del CdS sono l'efficienza (la percentuale di laureati entro la durata normale del corso presenta un costante trend positivo), la sostenibilità (tutte le ore di docenza sono svolte da personale stabilmente reclutato), il rapporto studenti iscritti/docenti (i contenuti valori degli indicatori corrispondenti evidenziano la possibilità di un'azione formativa estremamente attenta ai singoli studenti) e l'altissima qualificazione del corpo docente.

Al contempo, le aree che necessitano maggiormente di miglioramento risultano: l'andamento delle carriere e degli abbandoni (gli indicatori corrispondenti, anche se in trend positivo dopo la pandemia, mettono ancora in luce una criticità nel superamento del primo anno) e l'attrattività (l'andamento degli immatricolati, pur presentando un trend positivo rimane su valori inferiori alla media di area geografica).

Laurea in Scienze e Tecnologie per i Media

Il progetto formativo mira a fornire una solida preparazione di base matematica, fisica e informatica nei settori della comunicazione multimediale. In particolare, gli studenti possono specializzarsi in Computer Graphics, Scienza del Suono o Comunicazione per il Web. Esperti del settore sono coinvolti nell'erogazione degli insegnamenti, per assicurare un continuo aggiornamento dei programmi, e tramite incontri dedicati. Inoltre, gli studenti hanno la possibilità di svolgere tirocini nelle migliori aziende del settore. Uno dei punti di forza è la rete degli ex-studenti, attualmente professionisti, rimasti in contatto con il corso.

Dall'esame degli indicatori ANVUR per l'analisi dei CdS per gli ultimi 3 anni risulta che i maggiori punto di forza del CdS sono l'elevata percentuale di laureati occupati a un anno dal titolo (superiore al doppio della media geografica, il rapporto studenti iscritti/docenti (che permette una notevole attenzione ai singoli studenti) e l'altissima qualificazione del corpo docente. L'attrattività, pur inferiore alla media geografica, è adeguata alle strutture laboratoriali.

L'area che necessita maggiormente di miglioramento è l'andamento delle carriere e degli abbandoni (con criticità nel superamento del primo anno).

Laurea in Metodi e Modelli per Data Science

Si tratta di un Corso di Studi di nuova istituzione, attivato nell'AA 2023/24, attualmente incardinato nel Dipartimento di Matematica. I Dipartimenti di Economia e Finanza, Fisica ed Ingegneria dell'Impresa "Mario Lucertini", sono Dipartimenti associati nella costituzione del Corso di Studio.

Il Corso di Studio punta ad integrare un'ampia preparazione di base nei settori della Matematica e dell'Informatica più rilevanti per lo studio, la gestione e l'analisi dei dati (Data Science), con una formazione fortemente interdisciplinare nella quale gli studenti possano acquisire familiarità in alcuni degli ambiti applicativi in cui la Data Science ha già mostrato la sua grande rilevanza. Oltre al diretto ingresso nel mondo del lavoro, i laureati potranno proseguire gli studi nelle Lauree Magistrali, o più in generale in studi di secondo livello, di ambito matematico, statistico, informatico ma anche di ambiti applicativi specifici ove la solida preparazione matematica e statistica e la robusta competenza informatica risultano rilevanti. L'offerta formativa proposta, che ha ricevuto piena approvazione e notevole apprezzamento dalle parti sociali consultate, si colloca in un ambito in cui il reclutamento negli ultimi anni è stato numericamente fortissimo e si prevede in ulteriore aumento negli anni a venire.

Trattandosi di un Corso di Studio di nuova attivazione, non si hanno ancora elementi di valutazione sullo stesso.

Laurea Magistrale in Matematica Pura ed Applicata

Il Corso di Studio si propone di sviluppare competenze e conoscenze avanzate in vari settori della matematica, garantendo ai suoi iscritti ampia possibilità di approfondimento sia degli aspetti teorici di questa disciplina che delle sue applicazioni. Sono possibili percorsi formativi differenziati, atti ad integrare e completare la formazione matematica di ciascuno studente. Con l'intento di accrescere le capacità di autonomia degli studenti, e per permettere la formulazione di piani di studio che si adattino alle esigenze di una società in rapida evoluzione, è previsto un elevato grado di libertà nella scelta degli insegnamenti.

L'esame degli indicatori ANVUR per l'analisi dei CdS per gli ultimi 3 anni risulta che, accanto all'altissima qualificazione del corpo docente ed ad un buon livello di efficienza e di regolarità delle carriere, i maggiori punti di forza del CdS sono la sostenibilità (la totalità delle ore di docenza viene erogata da personale stabilmente reclutato) e la soddisfazione e occupabilità degli studenti, come indicato dalla percentuale di laureati che si iscriverebbero di nuovo allo stesso corso di studio e dall'andamento degli occupati, che assume valori assolutamente ragguardevoli con un costante incremento negli anni più recenti ed un netto superamento della media nazionale. A questo riguardo riteniamo particolarmente efficaci gli incontri con il mondo del lavoro concentrati essenzialmente nel Roma Math Career Day: iniziativa ideata dal Dipartimento, coordinata con gli altri atenei romani che vedrà la terza edizione nel settembre 2024.

Si evidenziano invece criticità riguardo all'attrattività ed al rapporto studenti iscritti/docenti. Più precisamente, dopo la pandemia, il numero degli immatricolati e quello degli iscritti, già piuttosto contenuto rispetto alla media nazionale, hanno registrato un'ulteriore diminuzione, pur rimanendo praticamente stazionari negli ultimi 3 anni. Tale andamento ovviamente si riflette sul rapporto studenti iscritti/docenti.

Master in Scienza e Tecnologia Spaziale

Master di II livello che fornisce una preparazione altamente qualificata e competenze specifiche sugli aspetti scientifici dello spazio. Le competenze acquisite nel Master trovano ampio sviluppo nell'ambito delle agenzie e delle industrie spaziali, nonché nel mondo della ricerca. La forte presenza del settore spaziale nell'area romana favorisce questo sviluppo attraverso il contatto diretto con industrie, enti di ricerca, università ed agenzie spaziali, che operano nel territorio. Il Master ha una buona attrattività anche se l'andamento delle iscrizioni mostra una certa variabilità negli ultimi anni.

Dottorato di Ricerca in Matematica

Ha come obiettivo principale la preparazione di matematici altamente qualificati in grado di lavorare sia nel mondo accademico che in altre istituzioni private o pubbliche utilizzando la ricerca matematica avanzata. Offre ogni anno numerosi corsi avanzati, tipicamente in coordinamento con altri dottorati di Matematica dell'area romana, tenuti dai docenti del Dipartimento e da studiosi invitati, anche inquadrati nei programmi visitatori di Ateneo, a cui si affiancano vari cicli di seminari. Tra questi è anche presente un ciclo di seminari gestito direttamente dai Dottorandi.

Il Dipartimento garantisce ai dottorandi un ambiente scientifico molto vivace e stimolante, essendo coinvolto in reti formative europee, ospitando centri di ricerca, come il Centro di Matematica e Fisica Teorica, ed essendo risultato assegnatario per due quinquenni consecutivi delle risorse relative ai progetti "Dipartimenti di Eccellenza" MUR (2018-2022 e 2023-2027) a testimonianza dell'alto livello della ricerca condotta. Tali risorse sono state utilizzate, tra le altre cose, per aumentare l'importo della borsa del 30%. I dottorandi sono di norma tenuti a trascorrere parte della loro formazione (almeno tre mesi) presso alcune delle numerose istituzioni straniere con cui i gruppi di ricerca operanti nel Dipartimento hanno collaborazioni attive. Questo permette sia di aumentare

l'internazionalizzazione del Dipartimento che a formare Dottorandi a loro agio in un mercato del lavoro internazionale.

Inoltre Il Collegio del Dottorato è in costante contatto con i Dottorandi per verificare l'efficacia dell'organizzazione e aggiornare l'organizzazione del Corso del Dottorato di Ricerca. Questo avviene sia attraverso la consultazione periodica dei Dottorandi, che attraverso la loro interazione coi Tutor che attraverso gli esami di passaggio d'anno. Anche a questo scopo ad ogni Dottorando viene affiancato un Tutor sin dall'inizio del percorso di studi con cui si incontra regolarmente.

Negli ultimi anni il Dottorato ha accresciuto la propria visibilità e rilevanza, anche a livello internazionale, come testimoniato dall'alto numero di domande di ammissione, anche di candidati stranieri. Inoltre ha stipulato convezioni con realtà produttive e aziende di servizi (come Banca d'Italia e ENEL) per il finanziamento di borse di dottorato, anche nell'ambito del PNRR.

Gli afferenti al Dipartimento svolgono un'ampia e variegata attività didattica, che si espleta non solo nell'ambito dell'offerta formativa dei CdS afferenti al Dipartimento ma anche, per una parte assai significativa, in numerosi Corsi di Studio dell'Ateneo non incardinati nel Dipartimento ed anche esterni alla Macroarea di Scienze. Nell'arco degli ultimi 3 anni, il numero medio di ore per la corrispondente didattica frontale supera il valore di riferimento (120 ore). Gli afferenti al Dipartimento contribuiscono inoltre alle attività del Master in Scienza e Tecnologia Spaziale e del Dottorato in Matematica, nonché alle attività di altri Corsi di Dottorato dell'Ateneo sia in termini di didattica frontale, sia come attività di supervisione di tesi.

5.2 Strategia: definizione di obiettivi pluriennali

Il Dipartimento di Matematica sta implementando una strategia articolata e mirata a potenziare e migliorare l'attività didattica, in linea con il Piano Strategico di Ateneo (PSA), che si concentra sui tre obiettivi fondamentali che l'Ateneo si è posto, ossia

D.1-PSA: Aumentare l'attrattività dell'offerta formativa,

D.2-PSA: Favorire i processi di apprendimento,

D.3-PSA: Internazionalizzare la didattica.

D.1-PSA: Aumentare l'attrattività dell'offerta formativa.

Questo obiettivo strategico, declinato dal Dipartimento di Matematica come D.1-DipMAT, mira a migliorare l'attrattività dell'offerta formativa consolidando i suoi aspetti di attualità e aderenza alle esigenze del mondo del lavoro e della società, promuovendo l'orientamento, valorizzando l'interdisciplinarietà e rafforzando ed ampliando i canali che facilitano l'inserimento dei laureandi e dei laureati nel mondo del lavoro.

In particolare, per aumentare l'attrattività dell'offerta formativa il Dipartimento si prefigge di:

- A. potenziare la capillare interazione con la scuola secondaria di secondo grado interfacciandosi con i docenti e i loro studenti, sperimentando attività didattiche in modalità laboratoriale, che stimolano una partecipazione attiva da parte degli studenti e lo sviluppo di uno spirito critico, curioso e creativo per un'azione personalizzata delle attività di orientamento in ingresso per i corsi di Laurea, a complemento e completamento delle iniziative di orientamento messe in atto a livello di Ateneo;
- B. pubblicizzare, promuovere e contribuire ad assicurare la sostenibilità per il neoistituito Corso di Studio in Metodi e Modelli per Data Science la cui offerta formativa, formulata per aderire alle sollecitazioni ricevute dalle parti sociali interessate, si colloca in un ambito in cui il reclutamento è, e si prevede rimarrà, fortissimo;

- C. rivedere e pubblicizzare l'offerta formativa della laurea magistrale, anche mediante la promozione di specifici piani di studio istituzionalizzati, specialmente nell'ottica di azioni di orientamento in ingresso anche per studenti provenienti da CdS triennali diversi da Matematica, come ad esempio i corsi di Laurea in Metodi e Modelli per Data Science e quello in Scienze e Tecnologie per i Media;
- D. continuare l'organizzazione di attività di placement, che non solo hanno risvolti importanti per le prospettive occupazionali degli studenti, ma costituiscono anche un momento di confronto con il mondo del lavoro riguardo all'attualità ed all'evoluzione dell'offerta formativa;
- E. continuare a promuovere l'attrattività del Dottorato di ricerca, sia aumentato l'offerta didattica che cercando di offrire maggiori opzioni che permettano un percorso formativo ricco di esperienze internazionali. Aumentare ulteriormente la visibilità del programma per potere attirare più studenti stranieri.

D.2-PSA Favorire i processi di apprendimento

Questo obiettivo strategico, declinato dal Dipartimento di Matematica come D.2-DipMAT, mira ad organizzare attività didattiche di qualità in modo da agevolare la regolarità delle carriere degli studenti pur nel rispetto di una rigorosa valutazione degli stessi.

In particolare, per favorire i processi di apprendimento il Dipartimento si prefigge di:

- F. rafforzare le azioni già intraprese per migliorare l'andamento delle carriere, e per ridurre gli abbandoni, soprattutto a livello di corsi di Laurea;
- G. monitorare gli effetti della diversa allocazione di CFU ed insegnamenti nell'arco dell'intero triennio recentemente implementata (coorte 2023-24) per favorire il processo di apprendimento per la Laurea in Matematica;
- H. incrementare le attività di didattica mirata, erogata congiuntamente con le altre sedi romane, per il Dottorato in Matematica. Promuovere ulteriormente e finanziare il ciclo di seminari gestiti direttamente dai Dottorandi in modo da favorirne l'indipendenza scientifica e le capacità organizzative.

D.3-PSA: Internazionalizzare la didattica.

Questo obiettivo strategico, declinato dal Dipartimento di Matematica come D.3-DipMAT, mira a favorire la dimensione internazionale degli studi, per la creazione di un ambiente fortemente internazionalizzato anche per la didattica oltre che per la ricerca, anche con lo scopo di offrire ai laureati gli strumenti per accedere al mercato internazionale del lavoro.

In particolare, per favorire l'internazionalizzazione della didattica il Dipartimento si prefigge di:

- I. potenziare le attività di integrazione interculturale a livello europeo ed extraeuropeo promuovendo accordi e programmi di cooperazione didattica, sia nell'ambito del progetto Erasmus che in altri quadri di internazionalizzazione, anche facendo perno sulle numerose e consolidate collaborazioni scientifiche con Istituzioni straniere attive nel Dipartimento;
- J. favorire l'internazionalizzazione e le occasioni di contatto con studenti stranieri, sostenendo l'adesione ai programmi Erasmus, anche a livello di corsi di Laurea triennali e promuovendo anche gli scambi di docenti;
- K. promuovere l'internazionalizzazione del Master in Scienza e Tecnologia Spaziale.

3. Azioni e indicatori in linea con il PSA

Il Dipartimento di Matematica ha delineato una strategia chiara per raggiungere i suoi obiettivi relativi alla didattica, articolati nelle tre principali direttive individuate a livello del PSA: l'aumento

dell'attrattività dell'offerta formativa (D.1-DipMAT), il miglioramento dei processi di apprendimento (D.2-DipMAT) e l'internazionalizzazione della didattica (D.3-DipMAT).

D.1-DipMAT: Aumentare l'attrattività dell'offerta formativa.

Questo obiettivo strategico si concentra sull'incremento dell'attrattività dell'offerta formativa focalizzandosi su vari aspetti della stessa, che includono l'attualità, l'aderenza alle esigenze del mondo del lavoro e della società e l'interdisciplinarietà, e considerando aspetti cruciali a suo complemento quali le attività di orientamento in ingresso ed in itinere e quelle di placement.

Per valutare il successo di questa iniziativa, saranno considerati principalmente gli specifici indicatori ANVUR, quali il numero di iscritti (anche da altre regioni) il numero dei laureati, il numero degli occupati ecc.), presentati ed analizzati regolarmente nella Schede di monitoraggio annuale redatte per ogni CdS a cura del relativo Gruppo di Riesame e discusse in Consiglio di Dipartimento.

Per raggiungere gli obiettivi prefissati, il Dipartimento intende implementare azioni specifiche che includono

- a) stipula di protocolli di intesa con vari istituti scolastici di Roma e del Lazio per l'attivazione di percorsi formativi quinquennali potenziati in matematica (liceo Matematico). A questo riguardo il Dipartimento di Matematica ha recentemente reclutato personale docente, per il gruppo scientifico disciplinare appropriato, per il seguire e promuovere tali attività. L'azione sarà supervisionata dalla commissione dipartimentale per la Terza Missione.
- b) Collaborazione attiva nella formazione di docenti di matematica delle scuole, anche nel contesto dei percorsi abilitanti attivati dal Teaching and Learning Center di Ateneo, che ha attualmente attivato due percorsi abilitanti. Si ritiene importante notare che questi ultimi vedono anche la collaborazione di insegnanti della scuola secondaria, attualmente dottorandi in Matematica, che svolgono specifica attività di ricerca nell'ambito della didattica della matematica. Questa partecipazione permette un'interazione virtuosa fra le varie realtà formative attive nel Dipartimento.
- c) Organizzazione del Roma Math Career Day, evento unico nel suo genere, ideato dal Dipartimento, organizzato congiuntamente dalle tre università romane e dal CNR per mettere in contatto neolaureati e laureandi in matematica con aziende potenzialmente interessate a reclutarli. L'evento non solo ha avuto un grande successo (vedrà nel settembre 2024 la sua terza edizione) ma ha anche costituito un importante momento di confronto con attività produttive o fornitrici di servizi riguardo alla formulazione di percorsi formativi aderenti alle esigenze del mondo del lavoro e quindi atte ad aumentare l'attrattività dell'offerta formativa. L'organizzazione dell'evento è curata da alcuni docenti con l'attiva collaborazione di alcune unità del personale tecnico e supervisionata dalla commissione dipartimentale per la Terza Missione.
- d) Attivazione di premi, finanziati con fondi di Dipartimento, per gli studenti che si iscrivono al primo anno dei CdS del Dipartimento, riproponendo, per importo e numerosità, l'analoga iniziativa già implementata negli scorsi anni. Tale azione è curata dai coordinatori dei CdS con l'attiva collaborazione di alcune unità del personale amministrativo.
- e) Revisione dell'offerta formativa della Laurea Magistrale in Matematica Pura ed Applicata, anche in relazione alla recente revisione del processo formativo della Laurea in Matematica ed all'istituzione della Laurea in Metodi e Modelli per Data Science. L'azione sarà curata da un'apposita commissione dipartimentale.
- f) Organizzazione di orientamento mirato per la Laurea Magistrale in Matematica Pura ed Applicata, soprattutto in forma telematica, per permettere la pubblicizzazione della relativa offerta formativa presso una platea di studenti che travalica il bacino dei laureati triennali dei

CdS afferenti al Dipartimento. L'azione è curata dal responsabile dipartimentale per l'orientamento con la collaborazione del Coordinatore del CdS e supervisionata dalla commissione dipartimentale per la Terza Missione.

- g) Erogazione di corsi tematici interdisciplinari a livello dottorale, ma anche fruibili da studenti di laurea magistrale eventualmente nell'ambito del Percorso di eccellenza attivo per la Laurea Magistrale in Matematica Pura ed Applicata, tenuti da matematici di elevata qualificazione in collaborazione con esponenti di altri ambiti disciplinari, quali ad esempio la medicina. Detti corsi avranno il duplice scopo di illustrare frontiere rilevanti dell'applicazione della matematica e di suggerire possibili linee di ricerca. L'azione sarà curata dal Comitato dei Supervisor, dal Coordinatore del Dottorato e del CdS coinvolto. Potenziamento delle attività congiunte con gli altri Atenei Romani in modo potere creare una offerta Didattica varia e ampia, che copra un vasto spettro di interessi, cosa ovviamente impossibile da nell'ambito del solo Dottorato di Tor Vergata a causa dell'esiguità del numero dei Dottorandi.

D.2-DipMAT Favorire i processi di apprendimento

Questo obiettivo strategico si focalizza sull'organizzazione di attività didattiche di qualità in modo da agevolare la regolarità delle carriere degli studenti pur nel rispetto di una rigorosa valutazione degli stessi.

Per valutare il successo di questa iniziativa, saranno considerati accanto agli specifici indicatori ANVUR per la valutazione della didattica e la regolarità delle carriere presentati ed analizzati regolarmente nella Schede di monitoraggio annuale, anche i riscontri diretti ottenuti dagli studenti, sia tramite i loro rappresentanti, sia attraverso la raccolta di form, resi recentemente disponibili sui siti web dei vari CdS, che possono essere compilati dagli studenti, anche in forma anonima, per segnalare difficoltà riscontrate.

Per raggiungere gli obiettivi prefissati, il Dipartimento intende implementare azioni specifiche che includono

- a) rafforzamento di specifiche attività di supporto alla didattica, soprattutto per gli insegnamenti del primo anno, quali, home-works e prove in itinere, per aiutare lo studente ad auto valutare la propria preparazione e performance nel (nuovo) contesto universitario. Il coordinamento di tale azione è demandato ai coordinatori dei CdS.
- b) Assegnazione, per quanto possibile, di un co-docente almeno per gli insegnamenti obbligatori e, in mancanza di risorse sufficienti, assegnazione di un tutore reclutato appositamente, preferibilmente fra gli studenti di dottorato. L'azione mira a fornire allo studente, per ogni insegnamento obbligatorio, una seconda figura di riferimento, oltre al docente, che possa supportarlo nel processo formativo. Il coordinamento di tale azione è demandato alla commissione didattica ed al responsabile dipartimentale per i tutori.
- c) Attività di formazione dei tutori, in linea con gli obiettivi del Piano Lauree Scientifiche. Il coordinamento di tale azione è demandato al responsabile dipartimentale per i tutori.

D.3-DipMAT: Internazionalizzare la didattica.

Perseguendo questo obiettivo strategico il Dipartimento ribadisce l'importanza di una dimensione internazionale degli studi, anche con lo scopo di offrire ai laureati gli strumenti per accedere al mercato internazionale del lavoro.

Per valutare il successo di questa iniziativa, saranno considerati principalmente gli specifici indicatori ANVUR per l'internazionalizzazione presentati ed analizzati regolarmente nella Schede di monitoraggio annuale.

Per raggiungere gli obiettivi prefissati, il Dipartimento intende implementare azioni specifiche che includono:

- Individuazione di uno specifico responsabile dipartimentale per le attività di internazionalizzazione e Erasmus per i CdS triennali e di un referente di macroarea per le dette attività sempre appartenente al Dipartimento. Entrambe le figure hanno il compito, in ambiti diversi, di promuovere l'adesione ai programmi di internazionalizzazione, aprendo in particolare nuove sedi Erasmus e collegamenti con aziende.
- Cooperazione a livello di scambio di docenti e studenti con l'Università di Nanchino per la Laurea Magistrale in Matematica Pura ed Applicata. L'azione è curata dal Direttore e dai Coordinatori.
- Offerta di corsi in modalità ibrida per il Master in Scienza e Tecnologia spaziale, per fornire maggiore flessibilità e accessibilità agli studenti. L'azione è curata dal comitato scientifico del Master.
- Offerta di corsi tenuti da docenti internazionali, finanziati anche dal Progetto di Eccellenza, che permettano ai Dottorandi una interazione con Scienziati stranieri. Aumento dei periodi di soggiorno all'estero in modo da famigliarizzare i Dottorandi con lo scenario internazionale, anche in vista del loro accesso al mercato del lavoro.

La seguente matrice SWOT riassume gli elementi di questa sezione:

Forza Didattica innovativa Elevate attrattività e internazionalizzazione del dottorato. Elevata e crescente internazionalizzazione del corpo docente.	Debolezza Ridotta dimensione dell'organico amministrativo. Collegamenti e trasporti pubblici non ottimali per raggiungere la sede
Opportunità Utilizzo di forme innovative di didattica. Crescente domanda di formazione multidisciplinare, con particolare riferimento all'analisi dati. Sinergia con le iniziative di orientamento finanziate dal PNRR Next Generation Lazio	Minacce Offerte formative concorrenti da parte di Università romane. Calo demografico

Targets e obiettivi quantitativi intermedi e finali:

Obiettivo strategico	Rif. PSA	Indicatore	Soglia al 1° anno	Soglia complessiva al 2° anno	Soglia complessiva al 3° anno
D.1-DipMAT: Aumentare l'attrattività formativa	D.1-PSA	Azione a: Numero di nuovi protocolli	1	2	2
		Azione b: Numero corsi formazione svolti, compresi i corsi abilitanti	2	3	4

		Azione c: Numero iniziative di orientamento che coinvolgono aziende	1	2	3
		Azione d: Numero bandi	2	4	4
		Azione e: Approvazione revisione da parte del Consiglio di Dipartimento			1
		Azione f: Numero iniziative	1	2	3
		Azione g: Numero insegnamenti erogati	1	2	3
D.2-DipMAT Favorire i processi di apprendimento	D.2-PSA	Azione a: Numero insegnamenti coinvolti	1	2	3
		Azione b: Numero studenti coinvolti	5	10	15
		Azione c: Numero insegnamenti coinvolti	3	6	9
		Azione e: Numero tutori formati	1	2	3
D.3-DipMAT: Internazionalizzare la didattica	D.3-PSA	Azione a: Numero nuove convenzioni Erasmus	1	1	2
		Azione b: Numero docenti o studenti in missione	1	2	2
		Azione c: Numero insegnamenti erogati	1	2	3
		Azione d: Numero insegnamenti erogati	1	1	2

6. Strategia e programmazione della ricerca del Dipartimento

1. Analisi della situazione attuale

L'analisi della situazione attuale si basa sui verbali dei Consigli di Dipartimento, sulle valutazioni e il monitoraggio svolte dalla Commissione Scientifica, sulla documentazione relativa al monitoraggio delle attività dei progetti di Eccellenza, sulle relazioni annuali di Dipartimento.

Il Dipartimento vanta numerosissimi riconoscimenti scientifici a livello nazionale e internazionale. In particolare, è stato il primo Dipartimento italiano a comparire nella lista dei migliori 20 dipartimenti di Matematica d'Europa elaborata dal Center for Higher Education nel 2007; nella VQR 2004-2010 è stato primo nel Macrosettore Matematica per qualità dei prodotti della ricerca; nella VQR 2011-2014 il Dipartimento è stato primo tra i grandi dipartimenti del Macrosettore Matematica; ha ottenuto un'ottima valutazione nella VQR 2015-2019. Il Dipartimento è il primo italiano nell'area Matematica dello Shanghai ranking ARWU 2017, ed è secondo ex-aequo nello Shanghai ranking ARWU 2022 (collocandosi stabilmente tra i primi 100 al mondo); risulta il primo dipartimento di Matematica d'Italia per numero di pubblicazioni su "top journals" (indice "TOP" - ARWU 2022).

Il Dipartimento ha beneficiato nel quinquennio 2018-2022 del Progetto di Eccellenza MIUR Math@TOV(primo classificato) e attualmente è beneficiario per il quinquennio 2023-2027 del Progetto di Eccellenza MUR MatMod@ToV. Il giudizio finale della relazione del Progetto di Eccellenza MIUR Math@TOV è stato:

“Eccellenti risultati e eccellente impatto bibliografico. Reclutamenti numerosi e di molto buona qualità in varie aree. Impatto importante del progetto sul futuro del dipartimento. Il progetto ha notevolmente innalzato il prestigio scientifico del dipartimento (vedasi la Fisica Matematica). Il progetto è in linea con gli obiettivi prefissati. Notevoli le attività per la terza missione. Ottime prospettive di sostenibilità.”

Su base bibliometrica, negli ultimi 3 anni la produzione scientifica del Dipartimento consta di più di 320 articoli già pubblicati o accettati, cui vanno aggiunti più di 50 preprints e 2 libri.

Tra i lavori pubblicati o accettati, 18 risultano contributi su atti di convegno o capitoli di libro e i rimanenti sono apparsi o in corso di stampa su 170 riviste, tra le quali figurano Ann. Math., Comm. Pure Appl. Math., Found. Comp. Math., Inventiones, J. Eur. Math. Soc., J. Math. Pure App., Ann. Prob., Ann. Stat., Adv. Math., J. Diff. Geom., solo per citarne alcune. Almeno il 27% degli articoli prodotti nel corso del progetto risulta pubblicato o accettato in una rivista top-10 del settore di appartenenza, di cui almeno il 15% in riviste top-5 (dati valutati su MCQ Scopus 2019). In alcuni specifici sottosettori, il Dipartimento è al top a livello mondiale. Ad esempio, su Comm. Math. Phys. Tor Vergata risulta al terzo posto assoluto a livello mondiale per numero di pubblicazioni 2018-2022; sulla stessa rivista per tale periodo, il matematico con il maggior numero di lavori al mondo afferisce al nostro Dipartimento, ed altri due risultano al nono ed al tredicesimo posto. Quattro supervisor del progetto risultano tra i "Best Mathematics Scientists in Italy".

Alcuni riconoscimenti agli afferenti al Dipartimento nel corso degli ultimi 10 anni sono:

Cariche Scientifiche e Accademiche: Ultimi due Presidenti Unione Matematica Italiana; due vice-Presidente INdAM; vice-presidente ANVUR, 2 coordinatori di subGEV del GEV01 per VQR 2015-19; membro CdA e Consiglio Scientifico INdAM; Fellow AMS; Fellow IoP - UK; membro panel ICM-Rio2018 di Fisica Matematica; membro panel ICM-2022 di Dynamics; Pro-Rettore Didattica Tor Vergata; Direttore IAC-CNR; membro CdA dell'ASI; vice-presidente commissione IAU-Celestial Mechanics; vice-presidente International Astrostatistics Association; presidente Opera Nazionale Montessori; Presidente Informatics Europe; Presidente Commissione Women in Mathematics, EMS; Socio dell'Accademia Nazionale dei Lincei; Socio dell'Accademia delle Scienze Lettere ed Arti in Napoli; Socio Onorario dell'Accademia Gioenia di Catania; presidente Società Italiana di Meccanica Celeste e Astrodinamica; 2 Membri dell'Accademia Europaea.

Finanziamenti Nazionali ed Internazionali: Il Dipartimento negli ultimi 10 anni ha o ha avuto attivi progetti nazionali ed internazionali di grande importanza, tra i quali 5 ERC Grants, progetti FARE-MIUR, FIR-MIUR, "Programma Giovani Ricercatori Levi Montalcini"-MIUR, SIR-MIUR, ASI-JUICE, Hermes-ASI-INdAM, Marie Curie Individual Fellowship, 4 Marie Curie-ITN, 2 FIRB-MIUR, oltre a numerosissimi finanziamenti nazionali di cui i membri del Dipartimento erano PI nazionali o locali (PRIN, INdAM ed altro). Ha provveduto in marzo 2024 alla chiamata diretta dall'estero di una vincitrice di ERC (progetto che inizierà a gennaio 2025).

Invited speaker a prestigiosi convegni internazionali: Tra gli inviti più importanti ricordiamo ECM-2012; ICMP-2012; ICM-2014; ICM-2018; ECM 2021; ICM 2022.

Premi: Premio Luigi e Wanda Amerio 2023, Istituto Lombardo, Accademia di Scienze e Lettere; Premio Dirk Brouwer Center Award 2023, American Astronomical Society; Frontiers of Science Award 2023, Beijing City government & Tsinghua University; Gili-Agostinelli Prize, Acc. Lincei; Premio Levi-Civita; 2017 ICCM Best Paper Award; Humboldt Research Award; AHP Distinguished Paper Award; Academie Royale de Belgique; Medaglia d'oro, Ist. Lombardo Acc. Sci. Lett.; premio Guido Fubini 2018, Accademia delle Scienze di Torino; International Congress of Chinese Mathematics Best Paper award (Gold Medal) 2020; Medaglia dei XL per la Matematica (Medal of

the Italian National Academy of Science), 2021; Profesores Visitantes Distinguidos Severo Ochoa 2021; Giovanni Prodi Chair in non-linear analysis (2015 e 2021).

Attività editoriali:

Negli anni più recenti, afferenti al Dipartimento sono stati Editor-in-Chief o membri di Editorial Board di diverse riviste internazionali di circa 40 riviste l'anno (tra cui ad esempio Comm. Math. Phys., ARMA, Ergodic Theory and Dynamical Systems, Nonlinearity, NoDEA, PAMS, SINUM, CMAME, Ann. H. Lebesgue,...) , di cui il 50% circa nel primo quartile secondo il database SCIMAGO.

Le aree di ricerca più sviluppate nel dipartimento sono: sistemi dinamici reali e olomorfi, fisica statistica, Quantum Field Theory e Teoria Quantistica dell'Informazione, PDE, geometria complessa e geometria algebrica, meccanica celeste, probabilità, statistica e machine learning, teoria delle rappresentazioni, Modellistica matematica (in particolare per il cambiamento climatico) ed Analisi Numerica.

In sostanza, i principali punti di forza attuali del Dipartimento sono:

- ricerca altamente qualificata
- reclutamento fortemente meritocratico, in larghissima parte proveniente da istituzioni estere; - rilevanti ruoli di coordinamento e consulenza scientifica (UMI, INdAM, EMS, IMU, EU)
- capacità di reperimento di fondi attraverso progetti di ricerca e di eccellenza
- ottima presenza in comitati editoriali
- programmi di visitatori e post-doc

Le maggiori criticità:

- necessità di attrarre dottorandi, in particolare dall'estero
- necessità di acquisire personale altamente qualificato, anche a seguito della quiescenza di ricercatori eccellenti
- necessità di aumentare l'interdisciplinarietà (in particolare per le applicazioni della matematica più avanzata nelle discipline pratiche, quali ad esempio, industrie, scienze mediche, ...)
- aumentare la visibilità internazionale del dipartimento
- necessità di aumentare i fondi di ricerca a livello europeo

6.2 Strategia: definizione di obiettivi pluriennali

Concordemente con il Progetto di Eccellenza 2023-2027 MatMod@TOV e con il Piano Strategico di Ateneo (PSA) 2024-2026, gli obiettivi strategici del Dipartimento per il prossimo triennio sono i seguenti sono concordi con **R.1-PSA** (Potenziare la ricerca di base e incentivare la ricerca applicata), **R.2-PSA** (Internazionalizzare la ricerca).

- Sviluppo scientifico del Dipartimento (R.1-PSA e Progetto di Eccellenza 2023-2027 MatMod@ToV)

Pur nella varietà della ricerca sviluppata dal Dipartimento, si terrà come fattore unificante dato dal progetto MatMod@ToV il ruolo fondante della matematica (pura e applicata) nella modellistica scientifica. Oltre all'obiettivo di aumentare l'eccellenza in termini di ricerca, la visibilità e riconoscimento internazionale, si punta alla creazione, anche attraverso il centro ROMADS, di

sinergie durature nel tempo che garantiscano un futuro sviluppo oltre alla scadenza del progetto. In particolare, le linee di ricerca e sviluppo possono essere sintetizzate come segue:

1) Sistemi dinamici e fisica statistica

In questo ambito, puntiamo a sviluppare in particolare i seguenti punti:

Studio di comportamenti di sistemi dinamici (continui, reali, olomorfi, discreti e foliazioni) che provengono da modelli matematici significativi (quali ad esempio le equazioni di Loewner e le SLE, i processi di Galton-Watson) e proprietà dinamiche di automorfismi e mappe di spazi con strutture geometriche (insiemi di Julia e di Fatou).

Studio della dinamica di sistemi con struttura Hamiltoniana applicata alla gestione di missioni spaziali, al trasporto molecolare per il “targeting” in ambito terapeutico e biologico, dalla fisica dei plasmi a questioni di produzione energetica, etc...Estensione dello studio della dinamica e della stabilità a contesti non Hamiltoniani: sistemi con singolarità (interazioni in meccanica celeste, dinamica di vortici, flussi geostrofici, ecc.); sistemi con componenti dissipative; sistemi dinamici non-olonomi, legati alla teoria del controllo, l’automazione e la robotica. Considereremo inoltre lo studio di dinamiche e problemi su network e spazi stratificati, motivati da problemi di gestione del traffico, di trasmissione di dati, etc.

Studio di modelli rilevanti per la meccanica statistica del non-equilibrio (e.g. gas di Lorentz random, trasporto della energia e altre quantità localmente conservate). Questo si inserisce nel problema millenario (ma posto su solide basi matematiche a partire da Maxwell e Boltzmann) di derivare il comportamento macroscopico della materia da modelli microscopici. In particolare, occorre una migliore comprensione di come si originano comportamenti aleatori in sistemi deterministici.

2) Quantum Field Theory e Teoria Quantistica dell’Informazione

La Teoria Quantistica dell’Informazione è in rapida evoluzione, anche per la sua potenziale rilevanza per i computer quantistici. Sebbene i risultati in questo campo siano di grandissimo interesse, questi riguardano in gran parte sistemi con un numero finito di qbits. La teoria dei campi (QFT) richiede un’analisi di sistemi a un numero infinito di gradi di libertà, per esempio per quanto riguarda la termodinamica dei buchi neri o le disuguaglianze quantistiche sull’energia locale. Ci si propone di elaborare i metodi matematici, ed il linguaggio, necessari per la ricerca in questo campo tramite la struttura innovativa fornita dalle Algebre di Operatori. In particolare, lo studio dell’informazione locale nella trasmissione di segnali ondulatori, classici o quantistici, si svolgerà in questo quadro, come anche lo studio dell’entropia dei buchi neri tramite il nuovo approccio di Witten e Longo-Witten tramite algebre di von Neumann di tipo II. Con metodi di Probabilità libera verranno studiati i momenti globali di tracce, in connessione anche all’importante “embedding problem” di Connes. Verranno studiate inoltre le relazioni tra diversi approcci matematici ai modelli di teoria dei campi conformi: reti conformi, algebre di vertici, Segal CFT e relative formulazioni geometriche.

3) Modellistica matematica e PDE

Originariamente introdotte in meccanica statistica, le teorie di campo medio hanno trovato applicazioni significative in vari ambiti, permettendo un approccio macroscopico nello studio di sistemi complessi. Un primo esempio riguarda le equazioni (o sistemi) di campo medio di tipo Liouville che descrivono configurazioni di tipo vortice o solitone nella teoria dei campi di gauge autoduali e nella fisica del plasma. Inoltre, in geometria le equazioni di campo medio permettono

di descrivere metriche conformi in problemi di "uniformizzazione" oppure immersioni minime o lagrangiane di superfici in spazi iperbolici, usate per la formulazione Hamiltoniana della gravità 3D. Per ottenere risultati significativi alle suddette applicazioni, occorre una descrizione accurata delle soluzioni di tipo "multi-bolla", tipiche dei problemi di Liouville. Rimane una vera sfida controllare il comportamento delle soluzioni fortemente localizzate attorno a quei punti che corrispondono alla fusione di diversi "punti di vortice". Per gestire uno scenario così complesso occorrono nuovi approcci ed idee originali nell'ambito dell'Analisi Geometrica e delle PDE conformi.

Nelle scienze sociali le teorie di campo medio intervengono nell'analisi di sistemi multi-agente attraverso lo studio di problemi di ottimizzazione e interazioni strategiche in grandi popolazioni. Dunque, equilibri di Nash in modelli di macro-economia, dinamiche di massa, modelli di politiche sociali. Intendiamo dunque investigare le proprietà fondamentali (esistenza e stabilità di soluzioni; comportamenti in tempo lungo) di PDE di tipo diffusione-trasporto (equazioni di Fokker-Planck o Mc Kean-Vlasov; equazioni di reazione-diffusione), e la loro interazione con equazioni di Hamilton-Jacobi; metodi di convergenza e "sparse control" in sistemi multi-scala (microscopico-macroscopico); trasporto ottimo (ottimizzazione sullo spazio delle misure di Wasserstein in presenza di termini entropici, o di congestione/concentrazione nella funzione costo; geometria intrinseca dello spazio di misure).

4) Topological Data Analysis

Puntiamo a sviluppare l'applicazione di metodi di omologia persistente per analizzare dataset di provenienza clinica; ad esempio, per quanto riguarda il metabolismo umano, vogliamo definire indici alternativi per il rischio di obesità o anoressia. Sul piano più teorico, studieremo il calcolo dell'omologia e delle proprietà topologiche delle varietà di bandiera non orientate, quozienti delle varietà di bandiera per l'azione del gruppo simmetrico, con applicazioni alla stima del numero di punti critici per specifici funzionali su spazi di Banach. Nell'ambito della topologia computazionale, considereremo l'implementazione al computer di alcuni algoritmi per affrontare problemi aperti sulla topologia degli spazi di configurazioni e la classificazione dei nodi; in particolare vogliamo studiare l'omologia degli spazi di nodi e verificare la congettura di Vassiliev sul collasso dell'omonima sequenza spettrale che la calcola.

5) Proprietà algebrico-geometriche degli spazi ed applicazioni.

In questo ambito ci occuperemo dello studio di varietà complesse a curvatura negativa, varietà di Kaehler, Kaehler-Einstein, Calabi-Yau, equazioni di Monge-Ampère. Altri temi riguarderanno l'iperbolicità di Gromov e di Kobayashi e applicazioni alla geometria e comportamento asintotico di funzioni olomorfe, ed i metodi di topologia algebrica per lo studio delle proprietà degli spazi topologici, inclusi gli spazi di dati.

Intendiamo inoltre occuparci di problemi riguardanti la geometria birazionale di varietà algebriche e sviluppare nuovi metodi per lo studio di schemi di Hilbert e di spazi di moduli di varietà algebriche, di gerarchie di equazioni KP o di fibrati su di esse, il cui uso ormai consolidato ha prodotto, tra le altre cose, notevoli applicazioni in cosmologia, analisi statistica dei dati, fisica matematica fino alla progettazione assistita da computer. Una classe rilevante di varietà è costituita dalle varietà di bandiera e da loro sottovarietà definite da condizioni di intersezione con sottospazi (varietà di Schubert) che hanno trovato applicazione nell'elaborazione numerica dei segnali e il riconoscimento di pattern. Questi metodi hanno importanti implicazioni nella teoria dei gruppi quantici (con applicazioni alla produzione di nuovi materiali green) e dei quiver simmetrici (recentemente usati anche in analisi dei dati tramite tensori). Un'ulteriore tematica di studio sarà la teoria di Morse

discreta e l'omologia persistente, con applicazioni in analisi topologica dei dati. Infine, ci occuperemo di crittografia, primariamente isogenie di curve ellittiche, con particolare attenzione all'aspetto applicativo. Su questo fronte siamo già impegnati in un progetto con l'Agenzia Spaziale Europea e l'azienda Thales Alenia Spazio per la sicurezza informatica delle comunicazioni satellitari.

6) Modellistica matematica in Meccanica Celeste e applicazioni in ambito spaziale

Lo studio dei sistemi Hamiltoniani quasi-integrabili ha molteplici applicazioni dalla meccanica celeste, alla progettazione di missioni spaziali alla progettazione di acceleratori. Intendiamo sviluppare metodi automatici per assicurare la stabilità di insiemi aperti di condizioni iniziali per sistemi a 3 o più gradi di libertà. Questo permetterà, in particolare, determinare le configurazioni orbitali più probabili per sistemi planetari extrasolari, un ambito di ricerca che sta esplodendo negli ultimi anni.

L'uso della propulsione a bassa spinta è diventato una realtà sia nei trasferimenti dell'orbita terrestre che nelle missioni interplanetarie. In quest'ambito, le deviazioni dalla traiettoria nominale necessitano di azioni correttive. Occorre quindi sviluppare un approccio implicito di guida e controllo, in grado mantenere la traiettoria vicina quella nominale. Il Neighboring Optimal Guidance (NOG) è una guida perturbativa che si basa sulle condizioni analitiche di ottimalità del secondo ordine, ma ciò richiede che il sistema soddisfi una proprietà detta di Legendre-Clebsh. Intendiamo sviluppare la NOG in assenza di questa proprietà.

7) Modellistica matematica, probabilità, statistica e machine learning

Vogliamo continuare l'analisi della geometria dei campi aleatori e le sue applicazioni nell'ambito della statistica e della data science. Si cercherà di sviluppare i risultati già ottenuti in tre macroambiti:

il primo riguarda le proprietà topologiche per campi aleatori a valori su spazi di sezioni di fibrati (spin fiber bundles), le proprietà geometriche e topologiche per campi sfera per tempo e l'analisi delle proprietà geometriche dei campi aleatori sulla sfera nel limite ad alta dimensione. Queste tematiche, oltre al notevole interesse teorico, hanno importanti applicazioni in cosmologia, climatologia e machine learning. In ambito cosmologico il Dipartimento ha già attive collaborazioni pluriennali con l'ESA per lo studio della polarizzazione della radiazione cosmica di fondo e del weak gravitational lensing (esperimenti satellitari: Planck, EUCLID e LiteBird).

Un secondo tema è la modellizzazione matematica per networks. I grafi aleatori sono un potente strumento per studiare le grandi reti reali quali internet, social network, reti neurali e sistemi finanziari. Di particolare importanza per le applicazioni sono i grafi spazializzati (i cui nodi sono cioè immersi in uno spazio metrico) e disomogenei (in cui pesi casuali associati ai nodi ne regolano la propensione a creare collegamenti). Intendiamo continuare ad analizzare questo tipo di strutture, ad esempio da un punto di vista spettrale, ed i processi casuali che possono evolversi su di esse, come la diffusione di epidemie.

Il terzo macroambito riguarda i metodi di intelligenza artificiale nei servizi finanziari e nella finanza matematica: costruzione di scenari probabilistici per il backtest delle strategie di trading; modelli predittivi e di simulazione dei prezzi delle materie prime e degli indici finanziari; calibrazione approfondita e applicazione al prezzo delle opzioni; mitigazione del rischio legato alle commodity attraverso la gestione di portafogli globali integrati. Il Dipartimento ha di recente ottenuto il finanziamento di due borse di dottorato, cofinanziate dal Ministero della Ricerca e da Enel S.p.A. per lavorare su questi temi.

8) Modellistica matematica ed Analisi Numerica

La modellizzazione di problemi reali presenta aspetti multidisciplinari, che includono: la formulazione di appropriati modelli per geometrie complesse, la messa a punto e l'analisi di schemi efficienti di simulazione numerica, la gestione di grandi moli di dati e reti complesse, la costruzione di solutori veloci per sistemi di grandi e grandissime dimensioni.

Il progetto mira ad affrontare difficili problematiche matematico-numeriche ad essi connesse quali

- lo sviluppo di un Framework integrato per il trattamento di geometrie complesse nell'ambito della discretizzazione di PDEs tramite l'analisi isogeometrica, con particolare riguardo a problemi evolutivi e/o di ordine elevato;

- lo sviluppo di procedure numeriche veloci e strategie di preconditionamento, per sistemi di grandissime dimensioni, soprattutto in relazione al framework suddetto;

- la creazione di algoritmi numerici innovativi per (grandissime) reti complesse;

- lo sviluppo e l'analisi di tecniche per la descrizione discreta della geometria sottostante point clouds di grandi dimensioni, esplorando anche tecniche multiscale.

9) Modellistica matematica e cambiamento climatico

Tra i modelli più semplici per lo studio del clima su ampie scale temporali, un ruolo di particolare rilievo è rivestito dai modelli di bilanciamento energetico. Tali modelli descrivono l'evoluzione della temperatura sul pianeta come soluzione di un'equazione differenziale a derivate parziali, nella quale vengono bilanciati gli effetti dell'energia solare assorbita con quelli dell'energia infrarossa emessa dalla Terra e con la diffusione superficiale. A partire da tali equazioni differenziali sono stati studiati gli stati stazionari del sistema, di vitale importanza per comprendere gli eventi paleoclimatici del pianeta. Vogliamo quindi analizzare sistemi più complessi, composti di due equazioni di tipo Budyko-Sellers, una per la temperatura superficiale del pianeta e l'altra per quella dell'atmosfera. Questo permetterà un'analisi teorica degli effetti della variazione di alcuni parametri (ad esempio, la percentuale di anidride carbonica nell'atmosfera) sull'evoluzione del sistema.

- Strategie di internazionalizzazione e reclutamento (R.2-PSA e Progetto di Eccellenza 2023-2027 MatMod@ToV)

Le nostre strategie in merito al Reclutamento saranno indirizzate innanzitutto agli studiosi italiani e stranieri attualmente impegnati all'estero. A tale fine, predisporremo su base regolare "call of interest" per chiamate dirette; inoltre ci avvarremo della consulenza di esperti internazionali (tra cui Fields Medalists come ad esempio l'Advisory Board del Progetto di Eccellenza) per individuare le aree di sviluppo internazionale più importanti ed i ricercatori più promettenti. Per aumentare l'attrattiva delle nostre posizioni, garantiremo l'inquadramento in classi elevate fin dall'inizio e forniremo un budget di ricerca iniziale sui fondi di premialità. Questa strategia naturalmente include anche il bando di concorsi per giovani ricercatori.

- Strategie di interdisciplinarizzazione (R.1-PSA e Progetto di Eccellenza 2023-2027 MatMod@ToV)

Il Dipartimento favorirà la massima interdisciplinarità delle ricerche che condurremo. In ambito accademico forti collaborazioni sono già esistenti e saranno ulteriormente valorizzate, per esempio in ambito medico, economico e fisico/cosmologico. Svilupperemo altresì collaborazioni con realtà extra-accademiche. Manifestazioni di interesse in questo senso sono già state ricevute da ASI, Thales-Alenia, IAC-CNR, Torvergata Oncoscience Research (TOR), Dipartimento di Biomedicina e

Prevenzione (Tor Vergata) e ICTP. Tali collaborazioni si esplicheranno anche attraverso incontri multidisciplinari, cicli di seminari congiunti e la partecipazione a bandi di ricerca comuni.

1. Azioni e indicatori in linea con il PSA

Il Dipartimento di Matematica ha delineato una strategia chiara per raggiungere i suoi obiettivi di Ricerca Scientifica, articolati in tre principali direttive:

1. Sviluppo scientifico del Dipartimento (R.1-PSA e Progetto di Eccellenza 2023-2027 MatMod@ToV)

Utilizzando principalmente le risorse del Progetto di Eccellenza MatMod@ToV e le sinergie con i progetti di ricerca dei membri del Dipartimento, come precedentemente delineato, il Dipartimento promuoverà azioni a sostegno della ricerca di base nei settori di ricerca delineati nella sezione precedente. L'obiettivo è di consolidare la posizione del Dipartimento come centro di eccellenza nella ricerca scientifica, stimolando la produzione di conoscenza innovativa e di rilevanza internazionale.

2. Strategie di internazionalizzazione e reclutamento (R.2-PSA e Progetto di Eccellenza 2023-2027 MatMod@ToV)

Per garantire un costante arricchimento del patrimonio intellettuale del Dipartimento, mitigare le quiescenze di alto livello scientifico che avverranno nei prossimi anni, verranno adottate strategie mirate di internazionalizzazione e reclutamento. Questo comprende l'organizzazione di visite, seminari e workshop con esperti internazionali, al fine di stimolare la collaborazione e il confronto scientifico su scala globale e generare nuove collaborazioni scientifiche. Contestualmente, il Dipartimento intensificherà gli sforzi per attirare talenti matematici di livello internazionale tramite l'istituto della chiamata diretta dall'estero. Attraverso la pubblicizzazione su piattaforme specializzate come MathJobs, si cercherà di raggiungere un vasto pubblico di ricercatori promettenti, sia a livello junior che senior, che possano contribuire in modo significativo alla crescita e al raggiungimento degli obiettivi preposti dal Dipartimento nei prossimi anni.

3. Strategie di interdisciplinarizzazione (R.1-PSA e Progetto di Eccellenza 2023-2027 MatMod@ToV).

Il Dipartimento adotterà una prospettiva interdisciplinare nel perseguimento della ricerca scientifica, come enfatizzato anche nel quadro del Progetto di Eccellenza MatMod@ToV. Questo implica lo sviluppo e l'applicazione di metodi matematici avanzati per risolvere problemi complessi in una vasta gamma di settori, inclusi quelli industriali e medici. In particolare, si presterà attenzione alla collaborazione con aziende e industrie locali e nazionali, per identificare sfide e opportunità di ricerca concretamente rilevanti per il mondo reale. Questa sinergia tra ricerca accademica e settore industriale mira a massimizzare l'impatto della matematica avanzata nel risolvere problemi pratici e stimolare l'innovazione tecnologica e scientifica.

La seguente matrice SWOT riassume gli elementi di questa sezione:

Forza ricerca altamente qualificata reclutamento fortemente meritocratico, in larghissima parte proveniente da istituzioni estere; rilevanti ruoli di coordinamento e consulenza scientifica (UMI, INdAM, EMS, IMU, EU) capacità di reperimento di fondi attraverso progetti di ricerca e di eccellenza ottima presenza in comitati editoriali programmi di visitatori e post-doc	Debolezza necessità di attrarre dottorandi, in particolare dall'estero necessità di aumentare l'interdisciplinarietà (in particolare per le applicazioni della matematica più avanzata nelle discipline pratiche, quali ad esempio, industrie, scienze mediche, ...) aumentare la visibilità internazionale del dipartimento necessità di aumentare i fondi di ricerca a livello europeo
Opportunità Aumento della qualità e internazionalizzazione del Dipartimento attraverso chiamate dirette mirate dall'estero Capacità di reperimento dei fondi attraverso progetti di ricerca Italiani e Europei Collegamenti per ricerche con l'industria	Minacce necessità di acquisire personale altamente qualificato, anche a seguito della quiescenza di ricercatori eccellenti scarsità di risorse ministeriali per ricerche esterne ai progetti di eccellenza e loro mancanza di periodicità e programmabilità calo demografico

Targets e obiettivi quantitativi intermedi e finali:

Obiettivo strategico	Rif. PSA	Indicatore	Soglia al 1° anno	Soglia complessiva al 2° anno	Soglia complessiva al 3° anno
DR1.Sviluppo scientifico del Dipartimento	R.1-PSA e Progetto di Eccellenza 2023-2027 MatMod@TOV	Numero Personale chiamato	3	4	5
		Articoli su riviste top10%	30	65	100
		Articoli totali	120	250	370
		Workshops internazionali	5	10	15
DR2.Strategie di internazionalizzazione e reclutamento	R.2-PSA e Progetto di Eccellenza 2023-2027 MatMod@TOV	Numero di personale dall'estero chiamato	3	4	5
		Numero di nuovi post-docs	8	12	16
		Numero di dottorandi esteri	0	1	2
3. Strategie di interdisciplinizzazione	R.1-PSA e Progetto di Eccellenza 2023-2027 MatMod@TOV	Numero progetti di ricerca interdisciplinari	1	1	2

7. Strategia e programmazione della terza missione del Dipartimento

7.1. Analisi della situazione attuale

Le attività di terza missione del Dipartimento di Matematica rivestono un ruolo cruciale nella promozione e diffusione della matematica in contesti diversi, sia accademici che extra-accademici. Eventi come gli open day e gli orientamenti sono fondamentali per offrire prospettive stimolanti e coinvolgenti al di là dell'ambiente accademico tradizionale. Oltre a queste attività, il Dipartimento cura i rapporti con le imprese, facilitando il legame tra il mondo accademico e quello professionale. Inoltre, il Dipartimento organizza e partecipa a eventi culturali che diffondono la cultura matematica e scientifica, contribuendo al dibattito pubblico e alla crescita della comunità.

Recentemente, il Consiglio di Dipartimento ha istituito due strutture dedicate: la Commissione Terza Missione e la Commissione Olimpiadi. La Commissione Terza Missione coordina e riconosce l'impegno del Dipartimento nelle attività di divulgazione e orientamento, nei rapporti con le scuole e nelle attività di carattere culturale. La Commissione Olimpiadi si occupa prettamente di promuovere ed organizzare, anche in sede, le gare delle Olimpiadi della Matematica.

Entrando nello specifico, la situazione attuale che riguarda le attività di terza missione può essere riassunta come segue.

Il Dipartimento, in collaborazione con i corsi di studio affiliati, partecipa attivamente agli open day dell'Ateneo e della macroarea di Scienze, proponendo anche attività simili in modo autonomo. In queste occasioni, docenti e studenti senior accolgono gli studenti delle scuole superiori con bancarelle interattive, esperimenti matematici e gadget personalizzati. Queste iniziative creano un ambiente accogliente che stimola l'interesse per la matematica e le scienze connesse. Offrendo agli studenti una visione diretta delle potenzialità e delle applicazioni pratiche della matematica, il Dipartimento mira a ispirare le future generazioni di matematici e scienziati. Gli open day diventano così momenti cruciali di orientamento e divulgazione, rafforzando il legame tra scuola e università.

Il Dipartimento si impegna attivamente con le scuole, con particolare attenzione a quelle che insistono sul territorio di riferimento dell'Ateneo, attraverso l'attivazione di Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento (PCTO) ed offrendo esperienze di divulgazione e orientamento guidate da docenti esperti, sia presso l'università che nelle scuole stesse. Queste iniziative mirano a promuovere la cultura matematica, aiutando gli studenti a sviluppare competenze fondamentali e a orientarsi nelle scelte future. Il Dipartimento collabora strettamente con le scuole tramite attività di formazione continua per insegnanti in servizio (anche in collaborazione con l'Accademia dei Lincei e con reti di scuole) e la co-progettazione di curricula scolastici (ad esempio, nell'ambito dei Licei Matematici), contribuendo allo sviluppo della comunità locale.

Il Dipartimento di Matematica è sede, da molti anni, delle gare a squadre delle Olimpiadi di Matematica, un'iniziativa chiave che favorisce lo sviluppo del talento matematico emergente. Le

Olimpiadi di Matematica motivano gli studenti a eccellere in questa disciplina, offrendo loro una piattaforma per confrontarsi e crescere. Queste competizioni non solo stimolano l'interesse per la matematica, ma promuovono anche lo spirito di squadra e il pensiero critico. Il coinvolgimento del Dipartimento in tali eventi testimonia il suo impegno nel sostenere e valorizzare le giovani menti brillanti, rafforzando la cultura matematica sia all'interno dell'ateneo che nella comunità più ampia.

Il Dipartimento cura con particolare attenzione i rapporti con le imprese. Tra gli eventi di spicco, l'annuale manifestazione *RomaMathCareerDay*, promossa dal Dipartimento di Matematica, si distingue come un'occasione unica in Italia, poiché collega i giovani laureati e laureandi in matematica di Tor Vergata con aziende interessate a reclutarli. Questo evento non solo crea opportunità concrete di carriera per gli studenti, ma promuove anche la rilevanza della matematica nell'ambito lavorativo e industriale. Inoltre, offre un'importante occasione di interazione tra il Dipartimento e le aziende, facilitando le opportunità di collaborazione. Il Dipartimento promuove anche altre attività atte a valorizzare le competenze matematiche, come tirocini e stage, eventualmente finalizzati alla stesura della tesi di laurea, creando un ponte significativo tra mondo accademico e professionale. Queste esperienze offrono agli studenti opportunità concrete per applicare le loro conoscenze nel contesto lavorativo e facilitano l'interazione con le aziende per progetti collaborativi. Inoltre, i tirocini e gli stage arricchiscono la formazione degli studenti, migliorando la loro preparazione e aumentandone le possibilità di inserimento nel mercato del lavoro. Attraverso queste iniziative, il Dipartimento supporta la crescita professionale dei suoi studenti e rafforza i legami con l'industria.

Il Dipartimento partecipa inoltre attivamente ad iniziative culturali e di divulgazione scientifica. Ad esempio, prende parte alle celebrazioni annuali del *May12th Celebrating Women in Mathematics*, evidenziando il contributo significativo delle donne alla disciplina e promuovendo la diversità e l'inclusione nel campo della matematica. Un ulteriore esempio significativo, che integra settori diversi all'interno dell'ateneo, è la partecipazione al network FilMat (Filosofia della Matematica), che esplora le intersezioni tra matematica e filosofia. Inoltre, il Dipartimento promuove e partecipa all'organizzazione della conferenza annuale *Philosophy of Mathematics: Models, Methods, and Applications*. Queste attività favoriscono un dialogo interdisciplinare aperto anche al di fuori dell'accademia, arricchendo la formazione ed eventualmente ampliando e prospettive di ricerca. Il coinvolgimento in tali iniziative rafforza la collaborazione tra diversi dipartimenti, creando un ambiente stimolante rivolto anche all'esterno.

In sintesi, le attività di terza missione del Dipartimento di Matematica sono finalizzate a diffondere la conoscenza e l'apprezzamento della matematica in varie comunità, promuovendo l'interesse per questa disciplina e creando legami significativi tra l'università, le scuole e il mondo professionale.

2. Strategia: definizione di obiettivi pluriennali

Il Dipartimento di Matematica sta implementando una strategia articolata e mirata a potenziare la sua Terza Missione, un concetto chiave nel contesto accademico moderno che abbraccia il ruolo dell'università nel promuovere il benessere socio-economico e culturale del territorio. Questa strategia si allinea con il Piano Strategico di Ateneo (PSA) e si concentra sui tre obiettivi fondamentali che l'Ateneo si è posto: supporto alla ricerca (TM.1-PSA), sviluppo economico e sociale (TM.2-PSA), e ottimizzazione delle attività core della Terza Missione (TM.3-PSA).

TM.1-PSA: Potenziare le azioni di supporto alla ricerca di terza Missione

L'obiettivo TM.1 del PSA, declinato dal Dipartimento di Matematica come TM.1-DipMAT, mira a rafforzare i rapporti con le imprese. Questa iniziativa è cruciale per creare sinergie tra il mondo accademico e quello industriale. Il rafforzamento delle relazioni con le imprese può avvenire attraverso diverse modalità, tra cui:

1. **Collaborazioni su Progetti di Ricerca:** Il Dipartimento può lavorare con aziende su progetti di ricerca che non solo risolvono problemi industriali ma anche avanzano la conoscenza scientifica. Questo approccio bidirezionale permette di applicare le teorie matematiche a problemi reali, generando soluzioni innovative e pratiche.
2. **Tirocini e Stage:** Facilitare tirocini e stage per gli studenti nelle aziende può fornire esperienze pratiche essenziali. Questi programmi di formazione permettono agli studenti di applicare le loro conoscenze in contesti lavorativi, preparando una forza lavoro competente e con una visione pratica dei problemi aziendali.
3. **Attività di Recruiting:** Creare eventi di recruiting mirati può facilitare l'incontro tra studenti e aziende, aiutando gli studenti a trovare opportunità di lavoro e le aziende a reclutare talenti con competenze matematiche avanzate.

Attraverso questi sforzi, il Dipartimento mira non solo a migliorare l'occupabilità dei suoi laureati, ma anche a contribuire direttamente all'innovazione e alla competitività delle imprese locali e nazionali.

TM.2-PSA: Potenziare le azioni di supporto allo sviluppo economico e sociale

Il Dipartimento di Matematica intende affrontare il secondo obiettivo del PSA tramite la valorizzazione e promozione della matematica nella società, con particolare attenzione al territorio di riferimento dell'Ateneo. Questo obiettivo, tradotto in TM.2-DipMAT, riconosce l'importanza della matematica come disciplina fondamentale per lo sviluppo tecnologico e socio-economico. Alcune delle iniziative chiave includono:

1. **Diffusione della Cultura Matematica:** Organizzare conferenze, seminari e workshop aperti al pubblico può aiutare a diffondere la cultura matematica. Questi eventi possono demistificare la matematica, rendendola accessibile e interessante per un pubblico più ampio, inclusi studenti delle scuole, insegnanti e cittadini interessati.
2. **Progetti Educativi nelle Scuole:** Collaborare con le scuole locali per sviluppare programmi educativi che stimolino l'interesse per la matematica tra i giovani. Questo può includere lezioni speciali, laboratori interattivi e competizioni matematiche.
3. **Promozione della Diversità e Inclusione:** Prestare attenzione al contributo di genere nella matematica è fondamentale. Il Dipartimento può promuovere la partecipazione delle donne e di altri gruppi sotto-rappresentati in matematica attraverso mentoring e campagne di sensibilizzazione.
4. **Applicazioni della Matematica nel Territorio:** Implementare progetti che utilizzino modelli matematici per risolvere problemi specifici del territorio, come la gestione delle risorse naturali, la pianificazione urbana e la salute pubblica. Questi progetti non solo dimostrano l'applicabilità della matematica ma offrono soluzioni concrete alle sfide locali.

TM.3-PSA: Ottimizzazione e sistematizzazione delle attività “core” della Terza Missione di Ateneo

L'obiettivo TM.3 del PSA, tradotto dal Dipartimento di Matematica in TM.3-DipMAT, si concentra sul rafforzamento della commissione di dipartimento per la coordinazione di tutte le attività di terza missione. La gestione efficace di queste attività richiede una struttura organizzativa robusta e coordinata. Le iniziative includono:

1. **Creazione di Gruppi di Lavoro Dedicati:** Formare gruppi di lavoro specializzati coordinati dalla Commissione Terza Missione e/o dalla Commissione Olimpiadi, recentemente istituite dal dipartimento, per gestire le varie attività di terza missione. Questi gruppi possono includere membri del corpo docente, personale amministrativo e rappresentanti degli studenti.
2. **Sviluppo di Piani Strategici:** Ogni gruppo dovrebbe sviluppare piani strategici dettagliati per le proprie attività, includendo obiettivi specifici, azioni pianificate e metriche di valutazione. Questi piani dovrebbero allinearsi con gli obiettivi più ampi del PSA e del Dipartimento.
3. **Monitoraggio e Valutazione:** Implementare sistemi di monitoraggio e valutazione per misurare l'efficacia delle attività di terza missione. Questo include la raccolta di dati su partecipazione, impatto e feedback dei partecipanti, e l'uso di questi dati per migliorare continuamente le attività.
4. **Comunicazione e Disseminazione:** Migliorare la comunicazione interna ed esterna riguardo le attività di terza missione. Questo può includere la creazione di report annuali, la gestione di un sito web dedicato e l'uso dei social media per condividere successi e opportunità.

Conclusioni

La strategia del Dipartimento di Matematica per promuovere la Terza Missione è fondamentale per integrare l'istruzione e la ricerca con il tessuto sociale ed economico del territorio. Rafforzare i rapporti con le imprese, valorizzare la matematica nella società e ottimizzare le attività core della terza missione sono passi cruciali verso il raggiungimento di questi obiettivi. Attraverso una collaborazione stretta con le parti interessate e una gestione efficace delle risorse, il Dipartimento di Matematica può avere un impatto significativo, contribuendo allo sviluppo sostenibile e al progresso della comunità accademica e locale.

3. Azioni e indicatori in linea con il PSA

Il Dipartimento di Matematica ha delineato una strategia chiara per raggiungere i suoi obiettivi di Terza Missione, articolati in tre principali direttive: il rafforzamento dei rapporti con le imprese (TM.1-DipMAT), la valorizzazione e promozione della matematica nella società (TM.2-DipMAT), e il rafforzamento delle commissioni di dipartimento per la coordinazione delle attività di Terza Missione (TM.3-DipMAT).

TM.1-DipMAT: Rafforzamento dei rapporti con le imprese

L'obiettivo TM.1-DipMAT si concentra sul rafforzamento dei rapporti con le imprese, essenziale per facilitare l'integrazione dei laureati in scienze matematiche nel mondo del lavoro e promuovere

collaborazioni fruttuose. Per valutare il raggiungimento dell'obiettivo, sono stati definiti specifici indicatori di performance:

1. **Numero di partnership con aziende per progetti di collaborazione:** Questo indicatore misura il livello di coinvolgimento del Dipartimento con il settore privato per sviluppare progetti di ricerca o applicazioni pratiche. Un aumento nel numero di partnership suggerisce una maggiore sinergia tra accademia e industria, favorendo lo scambio di conoscenze e risorse.
2. **Feedback positivo dalle aziende sulle competenze dei laureati in scienze matematiche:** Raccogliere feedback dalle aziende riguardo le competenze dei laureati è fondamentale per valutare l'efficacia del curriculum accademico e migliorare la preparazione degli studenti in linea con le esigenze del mercato del lavoro.

Per raggiungere l'obiettivo, il Dipartimento implementerà una serie di azioni concrete:

- A. **Promuovere tirocini presso aziende e istituzioni:** Facilitare l'inserimento degli studenti in esperienze lavorative pertinenti consente loro di applicare le competenze matematiche in contesti pratici e di costruire relazioni con il mondo aziendale. I tirocini offrono agli studenti l'opportunità di acquisire esperienza pratica e comprendere meglio le aspettative professionali.
- B. **Organizzare incontri per favorire l'inserimento professionale:** Eventi di networking, recruiting e workshop sono fondamentali per consentire agli studenti di entrare in contatto con potenziali datori di lavoro, aprendo opportunità concrete di carriera nel settore. Questi incontri non solo migliorano le prospettive occupazionali degli studenti, ma rafforzano anche il legame tra università e industria.
- C. **Favorire la partecipazione degli studenti ad attività esterne:** Coinvolgere gli studenti in attività extra-accademiche, come concorsi o progetti collaborativi, contribuisce a incrementare la loro formazione ed esperienza, oltre a sostenere progetti di ricerca applicata che possono avere un impatto diretto sulla società.

TM.2-DipMAT: Valorizzazione e promozione della matematica nella società

Il secondo obiettivo, TM.2-DipMAT, si focalizza sulla valorizzazione e promozione della matematica nella società, con un'attenzione particolare al territorio di riferimento dell'Ateneo. Questo obiettivo mira a diffondere la conoscenza matematica e suscitare interesse in un pubblico più ampio. Gli indicatori associati a questo obiettivo includono:

1. **Numero di eventi di orientamento e di divulgazione organizzati:** Misura quantitativamente l'impegno del Dipartimento nell'organizzare iniziative di sensibilizzazione e orientamento, che possono includere conferenze, seminari e workshop.
2. **Partecipazione degli studenti e del pubblico esterno:** L'entusiasmo e la partecipazione del pubblico alle iniziative promosse indicano il successo del Dipartimento nel coinvolgere la comunità e diffondere la cultura matematica.

Le azioni specifiche per raggiungere questo obiettivo includono:

- A. **Collaborare con scuole e istituti:** Organizzare attività coinvolgenti per stimolare l'interesse per la matematica tra gli studenti delle scuole, con particolare attenzione a quelle che insistono sul

territorio di riferimento dell'Ateneo. Queste attività possono includere lezioni, laboratori interattivi e competizioni matematiche, tutte progettate per rendere la matematica più accessibile e interessante. Organizzare attività di formazione continua per insegnanti e collaborare nella progettazione di curricula scolastici. Mettere a disposizione delle scuole le competenze e le attrezzature del Dipartimento.

- B. **Organizzare seminari:** Tenere seminari che illustrino l'applicazione pratica della matematica in settori chiave della società, come l'ingegneria, la finanza e la tecnologia. Questi seminari possono evidenziare l'utilità e l'importanza della matematica nel risolvere problemi reali.
- C. **Sostenere le Olimpiadi di Matematica:** Le Olimpiadi di Matematica sono uno strumento straordinario per incentivare l'interesse e la competizione sana tra studenti, promuovendo l'eccellenza nella disciplina.
- D. **Promuovere eventi culturali:** Organizzare eventi culturali che mettano in risalto l'importanza della matematica nella storia e nella società moderna, con particolare attenzione al contributo femminile nel campo della matematica. Questi eventi possono contribuire a superare gli stereotipi di genere e a incoraggiare una maggiore partecipazione delle donne nella matematica.

TM.3-DipMAT: Rafforzamento delle commissioni di dipartimento per la coordinazione delle attività di terza missione

L'obiettivo TM.3-DipMAT si concentra sul rafforzamento delle commissioni di dipartimento per la coordinazione di tutte le attività di terza missione. La gestione efficace di queste attività richiede una struttura organizzativa solida e coordinata. Gli indicatori associati a questo obiettivo possono essere riassunti come segue:

1. **Numero di Gruppi di Lavoro Dedicati:** Il Dipartimento ritiene importante stabilire un numero adeguato di gruppi di lavoro in base alle necessità delle varie attività, garantendo una copertura completa delle aree di intervento, e per soddisfare gli obiettivi prefissati.
2. **Livello di Comunicazione e Disseminazione:** Questo parametro misura l'efficacia della comunicazione interna ed esterna riguardante le attività di terza missione, per garantire che tutte le attività di terza missione siano ben comprese e valorizzate.

Le azioni che il Dipartimento intende attuare includono:

- A. **Identificare le aree chiave delle attività di terza missione:** Per consentire la creazione di gruppi di lavoro dedicati, assegnare ruoli e responsabilità chiari per coordinare le attività e monitorare i progressi.
- B. **Monitorare costantemente le attività:** Per misurare l'efficacia delle attività di terza missione. Questa azione necessita di indagini periodiche per raccogliere feedback sulle varie attività, per valutare l'efficacia e identificare aree di miglioramento.
- C. **Migliorare la comunicazione interna ed esterna riguardante le attività di terza missione:** Dare maggiore spazio sulle pagine web del dipartimento alle attività di terza missione del dipartimento, includendo notizie, eventi e risorse utili.

Conclusione

Gli obiettivi esposti dimostrano un impegno chiaro e strutturato del Dipartimento di Matematica nel promuovere la sua Terza Missione. Rafforzare i rapporti con le imprese, valorizzare e promuovere la matematica nella società, e ottimizzare la coordinazione delle attività di terza missione sono passi fondamentali verso un'integrazione più stretta tra accademia, industria e comunità. Monitorando attentamente gli indicatori di performance e adattando le strategie in base ai risultati ottenuti, il Dipartimento può garantire un costante miglioramento delle attività e un impatto significativo sul territorio e sulla società.

La seguente matrice SWOT riassume gli elementi di questa sezione:

Forza forte coinvolgimento ed entusiasmo in attività di divulgazione, orientamento e competizioni matematiche innovazione nei progetti e nelle collaborazioni con le scuole e le imprese Collegamenti stabili con alcuni istituti scolastici	Debolezza Collegamenti dei trasporti pubblici non ottimali coordinazione e visibilità delle attività di terza missione
Opportunità Accreditalmento presso il Ministero per l'organizzazione di corsi di formazione iniziale abilitanti per insegnanti Partecipazione al progetto nazionale PLS Matematica creazione di nuove partnership con aziende, istituzioni e scuole superiori sviluppo di programmi educativi e iniziative interdisciplinari di sensibilizzazione collaborazioni per lo sviluppo del territorio di riferimento dell'ateneo	Minacce Elevato numero di attività e incombenze che occupano il personale del Dipartimento crescente scetticismo verso le discipline scientifiche, che potrebbe ridurre la partecipazione alle iniziative di terza missione crescente attività burocratica, che riduce significativamente il tempo che può essere dedicato all'organizzazione delle attività di terza missione

Targets e obiettivi quantitativi intermedi e finali:

Obiettivo strategico	Rif. PSA	Indicatore	Soglia al 1° anno	Soglia complessiva al 2°	Soglia complessiva al 3°
TM.1 Potenziare le azioni di supporto alla ricerca di Terza Missione	TM.1 PSA	Azione A: Numero aziende coinvolte in progetti di ricerca	1	1	1

		Azione B: Numero stage/tirocini attivati	2	4	6
		-Numero Feedback positivi dalle aziende	1	2	3
		Azione C: Numero iniziative organizzate	1	2	3
TM2. Potenziare le azioni di supporto allo sviluppo economico e sociale	TM.2 PSA	Azione C: Numero studenti coinvolti	0	1	2
		Azione A: Numero nuovi istituti scolastici in cui sono svolti PCTO	1	2	2
		- Numero studenti coinvolti in percorsi PCTO	100	150	150
		Azione B: Numero di seminari organizzati	1	2	3
		-Numero di utenti coinvolti	40	80	100
		Azione C. svolgimento in sede della selezione per la Gara a squadre annualmente	1	2	3
		Azione D: Numero di iniziative organizzate	1	2	3
TM.3-Ottimizzazione e sistematizzazione delle attività "core" della Terza Missione di Ateneo	TM.2 PSA	2. Numero di utenti coinvolti	40	80	100
		Azione A: Numero gruppi di Lavoro	1	2	2
		Azione A: numero piani strategici sviluppati	1	1	2
		Azione B: Numero sistemi di monitoraggio implementati	1	1	2
		Azione C: Numero report	1	2	3

Tabella raccordo obiettivi PTD con PSA

Piano Strategico di Ateneo (PSA)		Piano Triennale Dipartimentale (PTD)
Linea Strategica	Obiettivi del PSA	Obiettivi del Piano Strategico Dipartimentale
1. Didattica	1.1 Aumentare l'attrattività dell'offerta formativa	Aumento dell'attrattività dell'offerta formativa e della sua interdisciplinarietà
	1.2 Favorire i processi di apprendimento	Organizzare attività didattiche di qualità per agevolare la regolarità delle carriere ridurre gli abbandoni
	1.3 Internazionalizzare la didattica	Favorire l'internazionalizzazione sostenendo l'adesione ai programmi Erasmus e i contatti con istituzioni estere
2. Ricerca	2.1 Potenziare la ricerca di base e incentivare la ricerca applicata.	Sviluppo scientifico del progetto di Eccellenza MatMod@TOV
	2.1 Potenziare la ricerca di base e incentivare la ricerca applicata.	Strategie di interdisciplinizzazione (progetto di Eccellenza MatMod@TOV)
	2.2 Internazionalizzazione della ricerca	Reclutamento internazionale, inviti di ricercatori internazionali e sviluppo di collaborazioni internazionali (progetto di Eccellenza MatMod@TOV)
3. Terza missione/impatto sociale	3.1 Potenziare le azioni di supporto alla ricerca di terza Missione	Rafforzamento dei rapporti con le imprese, anche per la promozione di tirocini e occasioni di recruiting
	3.2 Potenziare le azioni di supporto allo sviluppo economico e sociale – sviluppo di servizi innovativi per la comunità accademica e il territorio	Valorizzazione e promozione della matematica nella società; attività di divulgazione ed orientamento, con particolare attenzione alle scuole del territorio
	3.3 Ottimizzazione e sistematizzazione delle attività "core" della Terza missione di Ateneo	Rafforzamento delle commissioni di dipartimento per la coordinazione di tutte le attività di terza missione

Set minimo di indicatori ANVUR per l'analisi dei CdS

DIPARTIMENTO MATEMATICA			2020			2021			2022		
ID Indicatore	Class e	Corso di Studio	Numeratore	Denominatore	Indicatore	Numeratore	Denominatore	Indicatore	Numeratore	Denominatore	Indicatore
iC02 – percentuale di laureati entro la durata normale del corso	L-35	Matematica	8	20	40,00%	8	19	42,11%	15	26	57,69%
	L-35	Scienze e Tecnologie per i Media	0	7	0,00%	9	25	36,00%	3	6	50,00%
	LM-40	Matematica Pura e Applicata	11	14	78,57%	11	19	57,89%	10	20	50,00%
		TOTALE DIPARTIMENTO	19	41	46,34%	28	63	44,44%	28	52	53,85%
iC13 – percentuale CFU conseguiti al I anno su CFU da conseguire	L-35	Matematica	27,45	60	45,75%	19,49	60	32,48%	22,21	60	37,02%
	L-35	Scienze e Tecnologie per i Media	10,64	60	17,74%	8,03	60	13,38%	14,27	60	23,78%
	LM-40	Matematica Pura e Applicata	45,36	60	75,60%	35,2	60	58,67%	40,67	60	67,78%
		TOTALE DIPARTIMENTO	22,21	60	37,02%	17,59	60	29,32%	22,03	60	36,78%
iC14 – percentuale di studenti che proseguono nel II anno nello stesso Corso di Studi	L-35	Matematica	19	31	61,29%	19	37	51,35%	24	43	55,81%
	L-35	Scienze e Tecnologie per i Media	13	42	30,95%	7	35	20,00%	11	37	29,73%
	LM-40	Matematica Pura e Applicata	14	14	100,00%	13	15	86,67%	15	15	100,00%
		TOTALE DIPARTIMENTO	46	87	52,87%	39	87	44,83%	50	95	52,63%
iC15 - percentuale di studenti che proseguono nel II anno nello stesso Corso di Studi avendo acquisito almeno 20 CFU al I anno	L-35	Matematica	15	31	48,39%	16	37	43,24%	19	43	44,19%
	L-35	Scienze e Tecnologie per i Media	7	42	16,67%	6	35	17,14%	8	37	21,62%
	LM-40	Matematica Pura e Applicata	13	14	92,86%	11	15	73,33%	13	15	86,67%
		TOTALE DIPARTIMENTO	35	87	40,23%	33	87	37,93%	40	95	42,11%
iC16B/S-Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio avendo acquisito almeno 2/3 dei CFU previsti al I anno	L-35	Matematica	11,00	31,00	35,48%	10,00	37,00	27,03%	13,00	43,00	30,23%
	L-35	Scienze e Tecnologie per i Media	2,00	42,00	4,76%	1,00	35,00	2,86%	6,00	37,00	16,22%
	LM-40	Matematica Pura e Applicata	10,00	14,00	71,43%	7,00	15,00	46,67%	9,00	15,00	60,00%
		TOTALE DIPARTIMENTO	23,00	87,00	26,44%	18,00	87,00	20,69%	28,00	95,00	29,47%
iC17 – percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso corso di studi	L-35	Matematica	15	48	31,25%	13	46	28,26%	14,00	43,00	32,56%
	L-35	Scienze e Tecnologie per i Media	10	19	52,63%	4	20	20,00%	3,00	20,00	15,00%
	LM-40	Matematica Pura e Applicata	14	17	82,35%	13	20	65,00%	11,00	14,00	78,57%
		TOTALE DIPARTIMENTO	39	84	46,43%	30	86	34,88%	28,00	77,00	36,36%
iC19 – percentuale ore docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato sul totale delle ore di docenza erogata	L-35	Matematica	1682	1820	92,42%	1668	1942	85,89%	1714	1962	87,36%
	L-35	Scienze e Tecnologie per i Media	990	1470	67,35%	868	1580	54,94%	922	1430	64,48%
	LM-40	Matematica Pura e Applicata	2016	2224	90,65%	2016	2288	88,11%	2128	2288	93,01%

		TOTALE DIPARTIMENTO	4688	5514	85,02%	4552	5810	78,35%	4764	5680	83,87%
iC22 – percentuale di immatricolati che si laureano, nel CDS, entro la durata normale del Corso	L-35	Matematica	6	46	13,04%	12	43	27,91%	3.00	31.00	9.68%
	L-35	Scienze e Tecnologie per i Media	3	20	15,00%	3	20	15,00%	1.00	42.00	2.38%
	LM-40	Matematica Pura e Applicata	10	20	50,00%	9	14	64,29%	4.00	15.00	26.67%
		TOTALE DIPARTIMENTO	19	86	22,09%	24	77	31,17%	8.00	88.00	9.09%
iC27 – rapporto studenti iscritti/docenti complessivo (pesato per le ore di docenza)	L-35	Matematica	132	15,17	8,70	133	16,18	8,22	131.00	16.35	8.01
	L-35	Scienze e Tecnologie per i Media	120	12,25	9,80	104	13,17	7,90	99.00	11.92	8.31
	LM-40	Matematica Pura e Applicata	56	18,53	3,02	49	19,07	2,57	42.00	19.07	2.20
		TOTALE DIPARTIMENTO	308	45,95	6,70	286	48,42	5,91	272.00	47.33	5.75
iC28 – rapporto studenti iscritti al primo anno/docenti degli insegnamenti del primo anno (pesato per le ore di docenza)	L-35	Matematica	39	4,58	8,51	46	4,58	10,04	52.00	4.58	11.35
	L-35	Scienze e Tecnologie per i Media	64	4,25	15,06	47	4,7	10,00	48.00	4.42	10.87
	LM-40	Matematica Pura e Applicata	15	14,67	1,02	15	15,33	0,98	15.00	15.33	0.98
		TOTALE DIPARTIMENTO	118	23,5	5,02	108	24,61	4,39	115.00	24.33	4.73

Set minimo di indicatori ANVUR per l'analisi dei Dottorati di Ricerca

indicatore	37mo ciclo	38mo ciclo	39mo ciclo
Percentuale di iscritti al primo anno di Corsi di Dottorato che hanno conseguito il titolo di accesso in altro Ateneo.	75%	67%	57%
Percentuale di dottori di ricerca che hanno trascorso almeno tre mesi all'estero.	25%	11%	0%
Percentuale di borse finanziate da Enti esterni.	40%	44%	29%
Percentuale di dottori di ricerca che hanno trascorso almeno sei mesi del percorso formativo in Istituzioni pubbliche o private diverse dalla sede dei Corsi di Dottorato di Ricerca (include mesi trascorsi all'estero).	0%	22%	14%
Rapporto tra il numero dei prodotti di ricerca generati dai dottori di ricerca degli ultimi tre cicli conclusi e il numero di dottori di ricerca negli ultimi tre cicli conclusi*	(34mo ciclo): 1,3	(35mo ciclo): 2,3	(36mo ciclo): 2,3
Presenza di un sistema di rilevazione delle opinioni dei dottorandi durante il corso e a 1 anno dal conseguimento del titolo (SI/NO) e suo utilizzo nell'ambito della riformulazione/aggiornamento dell'organizzazione del Corso di Dottorato di Ricerca.	si	si	si

Set minimo di indicatori ANVUR per l'analisi del Dipartimento

Indicatori dell'attività di ricerca	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023
1.3 Numero di prodotti di ricerca totali	83	140	112
1.5 Numero di pubblicazioni nelle riviste più impattate (top 10) in base alla metrica del CiteScore	16	42	26
1.6 Numero di pubblicazioni internazionali	61	67	66
1.7 Impatto medio citazionale pesato sulla media mondiale	1,05	0,85	1,12
1.8 Progetti di ricerca nazionale (numero)**	-	-	13
1.9 Proventi finanziari da bandi di ricerca competitivi (nazionali)**	-	-	9.174.147,00 €
1.10 Progetti di ricerca internazionali (numero)**	-	1	-
1.11 Proventi finanziari da bandi di ricerca competitivi (internazionali)**	-	14.820,00 €	-

1.12 Percentuale di borse di dottorato finanziate da imprese o enti	-	63,00	11,00
1.13 Assegniste/i attive/i (numero)	30	32	21
1.14 Ricercatrici e ricercatori RTdA e RTdb in ingresso al Dipartimento nel 2023 (numero)	-	8	-
1.15 Percentuale di Professori e Ricercatori assunti nel 2023 non già in servizio presso l'Ateneo	-	9,3	1,45
1.16 Coordinamento di network internazionali di ricerca (numero)	2	3	2
1.17 Direzioni o responsabilità/coordinamento di istituzioni di ricerca (numero)	5	7	8
1.18 Presidenza di Società scientifiche (numero)	3	4	4
1.19 Responsabilità di direzione o partecipazione a comitati di direzione (numero)	48	42	55
1.20 Responsabilità scientifiche di congressi nazionali o internazionali (numero)	13	20	22
1.21 Organizzazione di congressi nazionali o internazionali (numero)	16	26	23
1.22 Direzione di riviste scientifiche (numero)	4	4	40
1.23 Invited seminars (numero)	69	80	66
1.24 Keynote speech a convegni/workshop/school (numero)	37	92	114
1.25 Premi ricevuti per la ricerca (numero)	3	1	3
Indicatori specifici per l'internazionalizzazione	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023
2.1 Percentuale degli iscritti al primo anno dei Corsi di dottorato laureati in altro Ateneo	25,00	75,00	71,00
2.2 Percentuale di iscritti ai corsi di dottorato attivi con titolo di accesso al dottorato conseguito in Università straniere	27,27	-	3,00
2.3 Numero di collaborazioni con Dottorati di Ricerca internazionali	5	-	1
2.4 Percentuale di assegniste e assegnisti stranieri attivi		28,13	42,86
2.5 Fellowship presso accademie internazionali (numero)	-	3	-
2.6 Incarichi di insegnamento all'estero (numero)	3	4	4
2.7 Incarichi di ricerca all'estero (numero)	6	5	5
2.8 Docenti del Dipartimento visiting all'estero (numero)	5	9	20
2.9 Visiting professor stranieri ospitati dal Dipartimento (numero)	28	61	63
2.10 Collaborazioni strutturate con Atenei ed Enti di Ricerca esteri (numero)	18	5	12
Indicatori dell'attività di terza missione	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023
3.1 Numero di spinoff avviati	-	-	-
3.2 Numero di brevetti	-	-	-
3.3. Numero dei contratti di ricerca per conto terzi attivati nel 2023	-	1	1
3.4 Entità del fatturato dei contratti di ricerca per conto terzi attivati nel 2023	-	-	60.000,00 €
3.5 Numero di eventi di divulgazione scientifica o culturale organizzati	5	4	9
3.6 Numero di altre attività di terza missione	15	10	11
3.7 Numero di attività, iniziative e progetti di public engagement	4	7	4
Obiettivi del piano integrato di Ateneo	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023
4.1 Numero di progetti in materia di sostenibilità	1	-	2
4.2 Numero di pubblicazioni in materia di sostenibilità	-	-	-
4.3 Numero di azioni orientate allo sviluppo delle attività produttive, dell'imprenditorialità, della creatività e dell'innovazione	-	2	2
4.4. Numero di azioni finalizzate ad ecosistema e biodiversità	1	-	-
4.5 Numero di azioni a salvaguardia del patrimonio culturale e naturale del territorio	-	-	-
4.6 Numero di azioni orientate alla parità di genere	3	4	3