

OBIETTIVI DI RICERCA DEL DIPARTIMENTO DI MATEMATICA

Approvati nel Consiglio di Dipartimento del 4 settembre 2014

Il Dipartimento sostiene e supporta le attività dei propri docenti finalizzate alle attività istituzionali concernenti la ricerca e la terza missione, quali: la realizzazione di pubblicazioni scientifiche; la divulgazione dei risultati in esse contenute in consessi nazionali e internazionali; la direzione di tesi di dottorato; la proposta di e la partecipazione a progetti di ricerca nazionali e internazionali; l'organizzazione di congressi, eventi e incontri di interesse scientifico e/o di divulgazione scientifica; l'organizzazione di attività di formazione insegnanti, e più in generale di formazione permanente, nell'ambito della Matematica.

Il Dipartimento garantisce totale autonomia ai propri docenti nella scelta dei temi e nello svolgimento delle attività di ricerca.

Il Dipartimento favorisce le interazioni tra i propri membri e le collaborazioni con istituzioni e università nazionali ed estere, ed enti di ricerca pubblici e privati, italiani e stranieri. Il Dipartimento in particolare sostiene e incoraggia le visite di ricercatori esterni all'istituzione e promuove le visite dei propri membri presso istituzioni esterne.

A tali fini, in accordo con l'Ateneo, il Dipartimento impiega adeguatamente le risorse umane e materiali disponibili.

Più specificatamente, il Dipartimento di Matematica si pone i seguenti obiettivi:

1. Rafforzare il progresso delle linee di ricerca sviluppate all'interno del Dipartimento.
2. Promuovere lo sviluppo di nuove linee di ricerca, anche attraverso l'immissione di nuovo personale docente.
3. Favorire le collaborazioni con università ed enti di ricerca italiani e stranieri.
4. Promuovere la formazione degli studenti di dottorato.
5. Favorire l'accesso alla ricerca di giovani ricercatori.
6. Incrementare l'arrivo presso il Dipartimento di dottorandi e assegnisti provenienti da altre università ed enti di ricerca, anche stranieri.
7. Incentivare la partecipazione dei docenti a progetti di ricerca di carattere nazionale ed internazionale.
8. Sostenere le attività di formazione insegnanti nell'ambito della Matematica.
9. Sostenere le attività di divulgazione scientifica nell'ambito della Matematica.
10. Favorire lo sviluppo di spin-off e più in generale di attività in collaborazione con enti e imprese.

Per conseguire questi obiettivi il Dipartimento intende eseguire le seguenti azioni:

1. Miglioramento ove necessario, e mantenimento ove sufficiente, delle infrastrutture tecniche e amministrative del Dipartimento in modo da garantire un ambiente proficuo per lo svolgimento della ricerca Matematica.
2. Programmazione di richieste di nuove unità di personale docente che permettano di aumentare l'organico del Dipartimento in maniera funzionale alle linee di ricerca che si intendono perseguire.
3. Mantenimento e sviluppo delle attività seminariali all'interno del Dipartimento, e organizzazione dell'attività didattica in modo da non ostacolare lo svolgimento di missioni per scopo di ricerca dei docenti del Dipartimento.
4. Sostegno della qualità del corso di dottorato in Matematica, e attrazione di studenti di elevata capacità da avviare alla ricerca.
5. Organizzazione di, e partecipazione a, congressi, incontri ed eventi scientifici, con particolare riferimento a quelli comprendenti attività utili per favorire l'accesso alla ricerca di giovani ricercatori.
6. Sviluppo di attività informative dei propri ricercatori e del proprio personale amministrativo sulle opportunità di finanziamento della ricerca a livello nazionale e internazionale per favorire la presentazione e realizzazione di progetti e proposte di ricerca.
7. Creazione e formazione di una struttura del Dipartimento per supportare adeguatamente i ricercatori nella partecipazione a bandi e progetti di ricerca nazionali ed europei.
8. Sostegno alla collaborazione dei docenti del Dipartimento ad attività di formazione insegnanti e formazione permanente.
9. Rafforzamento della collaborazione con istituzioni e realtà culturali nel campo della divulgazione scientifica; organizzazione e/o partecipazione all'organizzazione di conferenze, eventi e incontri di carattere divulgativo, e/o dedicati allo sviluppo e diffusione della cultura scientifica, in particolare quella Matematica.
10. Sviluppo di attività informative sul tema dello sviluppo di spin-off e start-up, e organizzazione di incontri con realtà industriali e aziendali potenzialmente interessate a collaborazioni in ambito matematico.
11. Monitoraggio annuale, da parte della Commissione d'Area 01 (sottocommissione Matematica), delle azioni in atto.

Come indicatori dell'andamento pluriennale di queste azioni il Dipartimento intende usare:

1. Pubblicazioni su riviste di livello internazionale dei docenti del Dipartimento.
2. Inviti di docenti del Dipartimento a convegni e congressi internazionali.
3. Nuove posizioni di assegnista, ricercatore o professore bandite dal Dipartimento.

4. Pubblicazioni realizzate da docenti del Dipartimento in collaborazione con autori di istituzioni estere.
5. Visitatori esterni, e in particolare stranieri, a fini scientifici.
6. Assegnisti provenienti da altre università ed enti di ricerca, in particolare esteri.
7. Tesi di dottorato seguite da docenti del Dipartimento, anche presso altre istituzioni.
8. Dottorandi provenienti da altre università ed enti di ricerca, in particolare stranieri.
9. Studenti di dottorato in cotutela.
10. Attività di informazione svolte da o rivolte a docenti e personale amministrativo del Dipartimento riguardanti la preparazione, presentazione e rendicontazione di progetti di ricerca.
11. Organizzazione o riorganizzazione della struttura amministrativa del Dipartimento per supportare la preparazione, presentazione e rendicontazione di progetti di ricerca.
12. Progetti di ricerca finanziati con docenti del Dipartimento partecipanti e/o coordinatori.
13. Finanziamenti ottenuti dai progetti di ricerca in atto.
14. Congressi, incontri ed eventi scientifici organizzati da docenti del Dipartimento, o in cui docenti del Dipartimento hanno fatto parte del comitato scientifico.
15. Missioni di docenti del Dipartimento presso istituzioni nazionali e internazionali.
16. Attività di formazione insegnanti e formazione permanente svolte da docenti del Dipartimento.
17. Attività di divulgazione della cultura scientifica e matematica svolte da docenti del Dipartimento.
18. Progetti in collaborazione con industrie o aziende esterne.
19. Spin-off e start-up.

Infine, nel Dipartimento di Matematica sono presenti docenti appartenenti ai settori scientifico-disciplinari da MAT/01 a MAT/08. Gli obiettivi della ricerca nei vari settori sono i seguenti:

- MAT/01: Le ricerche svolte in questo settore hanno carattere interdisciplinare con connessioni sia con altre discipline matematiche sia con aspetti dell'informatica, della filosofia e della didattica, e riguardano soprattutto la teoria dei modelli e le sue applicazioni algebrico-geometriche, l'analisi non-standard, la combinatoria dei numeri e la teoria degli insiemi.

- MAT/02: L'attività scientifica in questo settore ha notevoli connessioni con la geometria e con l'informatica, e si svolge principalmente nei seguenti campi: teoria algebrica dei numeri (con particolare riferimento allo studio delle mappe polinomiali, dei punti razionali nelle varietà algebriche, e delle estensioni algebriche dei campi p-adici); algebra commutativa e geometria algebrica computazionali (con particolare riferimento allo studio e creazione di algoritmi per la fattorialità, la determinazione di sistemi minimali di generatori per varietà algebriche proiettive, codici correttori e crittografia, lo studio della topologia di varietà algebriche reali); algebre di Lie e combinatoria algebrica; e teoria delle rappresentazioni (con particolare riferimento allo studio delle proprietà geometriche dei gruppi algebrici, delle varietà simmetriche e delle varietà sferiche).

- MAT/03: L'attività scientifica in questo settore ha numerosi e proficui collegamenti con l'algebra, l'analisi matematica e la fisica, e si svolge principalmente nei seguenti campi: geometria e topologia in dimensione bassa (con particolare riferimento allo studio delle 3-varietà, in particolare iperboliche; delle 4-varietà; della teoria della complessità; delle geometrie di contatto e simplettiche; e della gravità classica e quantistica); teoria geometrica dei gruppi (con particolare riferimento ai gruppi di trecce, ai gruppi modulari, e alla curvatura su spazi metrici); geometria algebrica e analitica reale (con particolare riferimento allo studio delle algebre di funzioni analitiche reali); geometria e topologia computazionale; geometria algebrica (con particolare riferimento allo studio delle superfici, dei loro spazi di moduli, e delle varietà irregolari e abeliane); geometria differenziale (con particolare riferimento allo studio della simmetria speculare e delle varietà complesse); teoria geometrica delle funzioni di più variabili complesse (con particolare riferimento allo studio delle metriche invarianti e dell'analisi su domini strettamente pseudoconvessi); sistemi dinamici olomorfi (con particolare riferimento allo studio della dinamica locale in più variabili complesse).

- MAT/04: L'attività scientifica in questo settore include due campi di ricerca: didattica della matematica e storia della matematica. L'attività di ricerca in didattica della matematica affronta lo studio dei problemi collegati all'apprendimento e all'insegnamento della matematica (ed è dunque strategica per la formazione insegnanti in ingresso e in servizio); ha notevoli connessioni con tutti i settori della matematica, con le scienze dell'educazione e con la psicologia dell'apprendimento. L'attività di ricerca in storia della matematica riguarda principalmente lo studio dell'opera matematica di Archimede e della sua tradizione Rinascimentale, e il completamento dell'Edizione nazionale dell'Opera matematica di Francesco Maurolico.

- MAT/05: L'attività scientifica in questo settore ha ampie connessioni con la geometria, la probabilità, la fisica matematica e l'analisi numerica, e un gran numero di applicazioni in fisica, ingegneria e altre scienze. I principali argomenti studiati riguardano: equazioni alle derivate parziali (con particolare riferimento allo studio delle equazioni e sistemi di tipo iperbolico, delle equazioni di evoluzione, delle perturbazioni non lineari dell'equazione di Schroedinger, e dei problemi di risolubilità locale, regolarità e ipoellitticità, con metodi di analisi microlocale o analisi nello spazio delle fasi); analisi non lineare e calcolo delle variazioni (con particolare riferimento allo studio con metodi topologici e geometrici delle proprietà di punti critici di funzionali in spazi di dimensione infinita); teoria geometrica della misura (con particolare riferimento alle equazioni di trasporto, alla gamma convergenza, all'ottimizzazione di forma, ai

problemi di trasporto ottimo ed alle applicazioni alla meccanica); teoria analitica dei numeri (con particolare riferimento alle approssimazioni diofantee e ai problemi di irrazionalità).

- MAT/06: L'attività scientifica in questo settore ha ampie connessioni con l'algebra, l'analisi matematica, la statistica e la fisica, e un gran numero di applicazioni in economia, finanza, fisica, biologia e altre scienze. I principali argomenti studiati sono i processi stocastici, con particolare riferimento all'integrazione stocastica, le equazioni differenziali stocastiche, ordinarie e alle derivate parziali, i legami tra funzioni BV su spazi Gaussiani e teoria geometrica della misura, la teoria dei numeri probabilistica, con particolare riferimento allo studio delle densità aritmetiche, e la finanza matematica, con particolare riferimento ai modelli stocastici.

- MAT/07: L'attività di ricerca in questo settore ha ampie connessioni con l'analisi matematica e la geometria, e numerose applicazioni in fisica, astronomia (inclusa la partecipazione a missioni spaziali), geofisica e ingegneria. I principali argomenti studiati sono la meccanica celeste (con particolare riferimento allo studio del problema degli n-corpi), le applicazioni all'astronomia (con particolare riferimento alla determinazione orbitale e la predizione di incontri ravvicinati); e la meccanica dei continui (con particolare riferimento allo studio dei continui transizioni di fase nei solidi deformabili, dei continui in presenza di campi elettromagnetici e dei dielettrici soggetti a deformazioni finite).

- MAT/08: L'attività scientifica in questo settore tratta lo sviluppo di strumenti matematici per l'individuazione e analisi di efficienti algoritmi di risoluzione di problemi computazionali. Per questo presenta ampie connessioni con le altre discipline della matematica e con aspetti dell'informatica, e ha inoltre un gran numero di applicazioni modellistiche nel calcolo scientifico. Molti problemi trattati riguardano l'algebra lineare numerica con lo studio di matrici dotate di struttura, la risoluzione di equazioni matriciali, lo studio di matrix polynomial, di medie geometriche di matrici, il problema polinomiale di autovalori, il calcolo del vettore di Perron. Altri argomenti riguardano la risoluzione numerica di equazioni polinomiali, di equazioni differenziali ordinarie, e di equazioni differenziali frazionarie, metodi BVM, autovalori di problemi tipo Sturm-Liouville. Le applicazioni riguardano i modelli di code, i problemi del Web, i modelli stocastici. Per alcuni dei problemi trattati è implementato software ad alta efficienza.