

# **PIANO TRIENNALE DI DIPARTIMENTO 2018 - 2020**

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA "F. ENRIQUES"

## 1. CONTESTO

La storia del Dipartimento di Matematica "Federigo Enriques" è un importante capitolo della storia stessa dell'Università degli Studi di Milano, a partire dalla sua sede: lo storico Palazzo delle Scienze sito in Via Saldini 50. Nel 1929 l'eminente matematico Oscar Chisini, studente di Federigo Enriques, fondò l'Istituto di Matematica dell'Università degli Studi di Milano, assieme al fisico matematico Gian Antonio Maggi ed a Giulio Vivanti. In seguito alla recente costituzione, che risale al 1924, l'Università degli Studi di Milano avrebbe dovuto occupare edifici da costruire nel quartiere Città Studi, progettato prima della prima guerra mondiale e aver sede proprio nel Palazzo delle Scienze. Chisini fu Direttore dell'istituto dai primi anni trenta fino al 1959; dal 1945 al 1950 fu Preside della Facoltà di Scienze dell'Università di Milano e fu lo stesso Chisini che, nel 1952, per onorare la memoria del grande maestro, scomparso pochi anni prima, propose di intitolare l'Istituto a Enriques. La proposta incontrò il favore di molti e in particolare di Giovanni Ricci, che per due anni era stato assistente di Enriques a Roma e che nel 1936, quando venne nominato professore di Analisi a Milano, restò in questa città per il resto della sua carriera, tenendo corsi per incarico anche alla "Bocconi" e alla Scuola "Enrico Mattei" di studi superiori sugli idrocarburi di S. Donato Milanese. Durante la cerimonia Ricci tenne un discorso illustrativo sulla figura di Enriques e, in seguito, la famiglia Enriques donò all'Istituto un busto, attualmente esposto nella Sala di Rappresentanza del Dipartimento. L'Istituto di Matematica ha voluto mantenere tale riferimento al nome di Enriques, anche dopo essere divenuto Dipartimento di Matematica, sino dal 1982. Enriques è stato un matematico d'eccellenza, con studenti illustri, che a loro volta hanno mantenuto vivo il Dipartimento e la sua preziosa Biblioteca "Giovanni Ricci", ancora oggi intitolata al suo assistente. Ad esempio, nominare Enrico Bombieri è d'obbligo; infatti, studente frequentatore della suddetta Biblioteca, sotto la guida di Ricci appunto, il giovane Bombieri ha compiuto i suoi primi studi proprio presso l'Istituto di Matematica di Milano laureandosi nel 1963: Bombieri è Cavaliere di Gran Croce, Ordine al Merito della Repubblica Italiana (2002) ed è l'unico italiano ad aver ricevuto la Fields Medal (1974), il Nobel per i matematici: tale riconoscimento viene attribuito dall'International Congress of Mathematicians (ICM), il congresso mondiale dei matematici che si tiene ogni quattro anni in posti diversi del mondo, a partire dal 1897.

Un aspetto rilevante della storia del Dipartimento riguarda il "Seminario Matematico e Fisico di Milano", inaugurato ufficialmente il 9 febbraio 1927 ed istituito mediante l'unione delle forze esistenti negli atenei milanesi (agli atenei patrocinatori: l'Università degli Studi di Milano e il Politecnico di Milano si è aggiunta nel 1999 l'Università di Milano-Bicocca) con lo scopo di diffondere la cultura matematica e fisica. Il seminario continua le sue attività tuttora, promuove conferenze di alto livello sugli argomenti di matematica, fisica ed applicazioni varie di maggior

attualità e pubblica i Rendiconti del Seminario Matematico e Fisico di Milano, che dal 2001 si sono trasformati nella rivista *Milan Journal of Mathematics*, edita da Birkhauser.

Fra i matematici illustri del Dipartimento ricordiamo anche Bruno de Finetti, tra i fondatori della teoria della probabilità, che conseguì la laurea in matematica applicata nel 1927 discutendo la tesi con Giulio Vivanti. I suoi studi fondazionali sulla teoria della probabilità ed il suo vivo e profondo interesse per le applicazioni della matematica alla finanza, all'economia e alle scienze attuariali costituiscono un esempio delle forti sinergie che possono svilupparsi tra la ricerca teorica e le applicazioni della matematica. Una tradizione che è tutt'ora presente in Dipartimento e che si manifesta sia nell'intensa ricerca in probabilità e applicazioni alla finanza, sia attraverso l'organizzazione dei "de Finetti Risk Seminars, Milano lectures on the mathematical theory of economics and finance", svolti in collaborazione con l'Università Bocconi.

In qualunque termine di paragone internazionale il Dipartimento è ancora eccellente nel mondo e ha continuato a esprimere grandi matematici, nel presente come nel passato. In particolare, bisogna ricordare che vi sono anche oggi membri del Dipartimento che sono stati speaker all'ICM (A. Giorgilli ICM 1998, V. Mastropietro ICM 2010, F. Andreatta ICM 2018), titolari e/o coordinatori di fondi e/o network europei (E. Valdinoci Starting Grant ERC 2011, P. Stellari Consolidator Grant ERC 2017). Inoltre, tra gli attuali membri destinatari di premi e riconoscimenti nell'ambito delle scienze matematiche e fisiche possiamo citare F. Andreatta vincitore della Medaglia dei XL per la Matematica nel 2018 (Enriques fu premiato nel 1895) ed E. Valdinoci che risulta essere anche per il 2017 nella Thomson Reuters Highly Cited Researcher List (in questa lista compaiono solo cinque ricercatori di area matematica in tutta Italia). Inoltre, nella sua interezza, il posizionamento del Dipartimento risulta ben saldo nella classificazione delle Università secondo tutti i principali rankings. Secondo la graduatoria definita dall'ANVUR nel 2017 il Dipartimento risulta compreso nell'elenco dei Dipartimenti ammessi alla selezione per l'eccellenza rispetto al valore dell'indicatore standardizzato di performance dipartimentale (ISPD 73). Tra il 2014 e il 2017, il Shanghai Subject Math Ranking colloca l'area matematica dell'Università degli studi di Milano sempre nella stessa fascia, insieme all'Università di Padova, Pisa, Scuola Normale e al Politecnico di Milano; per quanto riguarda il QS Subject Math Ranking il nostro ateneo risulta nel 2018 in settima posizione tra gli atenei italiani per la matematica.

Nel Dipartimento sono presenti 70 docenti tra professori e ricercatori e 9 assegnisti di ricerca (di tipo A) distribuiti su 18 dei 20 settori disciplinari della matematica censiti dalla International Mathematical Union per l'ICM 2018, settori che corrispondono a materie inerenti tutti i principali temi di ricerca della matematica moderna: dalla storia della matematica ai fondamenti dell'informatica e la logica, dall'algebra classica all'algebra omologica e la teoria dei numeri, dalla geometria algebrica proiettiva alla geometria differenziale, derivata e aritmetica, dall'analisi armonica o funzionale allo studio di equazioni differenziali non lineari, ai metodi analitici e probabilistici in fisica, biologia e finanza, dalla meccanica stocastica ai sistemi dinamici e ai metodi di approssimazione numerica per equazioni alle derivate parziali e per modelli matematici nelle scienze applicate.

La composizione dell'organico del Dipartimento rispetto ai settori concorsuali e corrispondenti settori scientifico-disciplinari ministeriali è specificata nella tabella seguente divisa per ruolo:

Settore Concorsuale	Settore Scientifico-Disciplinare	PO	PA	RU	RTDB	RTDA	Assegni Tipo A
01/B1	INF/01 - Informatica	1					
01/A1	MAT/01 - Logica	1	1				
01/A2	MAT/02 - Algebra	2	2	1	2		2
01/A2	MAT/03 - Geometria	5	7	3	2		3
01/A1	MAT/04 - Mat. Complem.	1			1		
01/A3	MAT/05 - Analisi Mat.	4	7	5	1	1	2
01/A3	MAT/06 - Probabilità e Stat.	1	1	2			
01/A4	MAT/07 - Fisica Mat.	4	3	1		1	2
01/A5	MAT/08 - Analisi Num.	3	3	2			
13/D4	SECS-S/06 - <i>Finanza Mat.</i>	1			1		
<b>Totale</b>	<b>Dipartimento</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>9</b>

Notare che all'area prevalente 01 - Scienze matematiche e informatiche si aggiunge l'area 13 - Scienze economiche e statistiche con il macrosettore 13/D - Statistica, settore concorsuale 13/D4 e unico settore scientifico-disciplinare SECS-S/06 - Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie. Nell'ambito del macrosettore 01/A - Matematica un solo settore scientifico-disciplinare non è presente: MAT/09 - Ricerca operativa. Infine, bisogna rilevare che un PO del settore MAT/03 risulta attualmente in aspettativa senza stipendio (fino al 30/9/2018) e un RTDB del settore MAT/02 è titolare di borsa Rita Levi-Montalcini.

La distribuzione dell'organico rispetto ai settori risulta conforme a quella osservabile in tutti i migliori contesti internazionali per quanto riguarda Dipartimenti di Matematica che ambiscono a coprire un ampio spettro di competenze nell'ambito delle scienze matematiche moderne e future.

## 2. MISSIONE

Il Dipartimento di Matematica "F. Enriques" ha per sua natura una vocazione generalista ad ampio spettro ed è attivo in tutti i principali settori della ricerca matematica, sia quelli più tradizionali e consolidati (algebra, geometria, analisi, fisica matematica), che in quelli di confine (logica e informatica, storia, didattica), che in quelli più strettamente applicativi (analisi numerica, probabilità e statistica, finanza matematica, modelli matematici in biologia). L'alto grado di attrattività dei corsi erogati, soprattutto a livello di laurea magistrale e di dottorato, nonché il riconoscimento del dipartimento a livello nazionale e internazionale, già illustrato nella sezione 1, si fondano su queste caratteristiche di apertura culturale e sulla capacità di svolgere ricerca di qualità in tutti i settori della matematica, anche in quelli più profondi e impegnativi, nel rispetto della libertà e della autonomia scientifica dei suoi componenti, assicurando un'equilibrata valorizzazione di tutti i settori scientifico disciplinari di appartenenza dei professori e dei ricercatori afferenti.

Più in dettaglio, il Dipartimento intende svolgere un ruolo di coordinamento dell'attività scientifica in matematica, in tutte le sue ben note e consolidate declinazioni, quali la logica e le questioni di fondamenti della matematica, l'algebra, la teoria dei numeri, la geometria, la geometria algebrica e complessa, la topologia, la teoria di Lie, l'analisi matematica e le sue applicazioni, i sistemi dinamici, le equazioni differenziali ordinarie e a derivate parziali, la fisica matematica, la probabilità e l'analisi stocastica, la statistica, il calcolo combinatorio, gli aspetti matematici delle scienze informatiche, l'analisi numerica e il calcolo scientifico, la teoria del controllo e dell'ottimizzazione, gli aspetti matematici nelle scienze e nelle tecnologie, la finanza matematica, l'economia matematica e la matematica applicata alle scienze sociali, la matematica applicata alla biologia, la didattica e divulgazione della matematica e la storia della matematica.

Inoltre il Dipartimento promuove e coordina le attività didattiche e formative dell'Ateneo nei settori delle scienze matematiche e garantisce il funzionamento dei corsi di studio per l'offerta formativa in matematica di base e superiore; valorizza la formazione superiore e la formazione rivolta alla ricerca scientifica in ambito matematico promuovendo attivamente il Dottorato di Ricerca in Scienze Matematiche; si occupa della formazione per l'accesso all'insegnamento della matematica nella scuola secondaria di primo grado; promuove la conoscenza della matematica nella società quale fattore di crescita culturale e valorizza il suo ruolo educativo nell'istruzione e nella formazione iniziale delle giovani generazioni.

Il Dipartimento, al fine di perseguire e monitorare obiettivi coerenti con la sua missione, ha istituito al suo interno, a norma del suo regolamento (Art. 10), le seguenti commissioni istruttorie permanenti: Commissione Didattica, Commissione Informatica, Commissione Scientifica e Commissione Valutazione. La Commissione Scientifica, in particolare, ha il compito di mantenere un quadro aggiornato delle esigenze scientifiche e didattiche, nonché delle risorse umane del Dipartimento, utilizzando a tal fine il lavoro della Commissione Valutazione, e stabilendo un rapporto di interscambio con tale commissione e con la Commissione Didattica e la Commissione Paritetica. Infine, la Commissione Valutazione, ha il compito di raccogliere ed elaborare i dati relativi all'attività del Dipartimento seguendo le indicazioni del Nucleo di Valutazione di Ateneo, mettendo in rilievo nei processi valutativi le peculiarità e le specificità dei vari ambiti della Matematica (come risulta dall'Art. 17, Comma 2 del regolamento di Dipartimento).

### 3. RIESAME E AUTOVALUTAZIONE

#### 3.1 Ricerca Scientifica

Un obiettivo fondamentale che il Dipartimento si pone è migliorare la ricerca scientifica, in termini di qualità e produttività, cercando di consolidare e migliorare il proprio posizionamento rispetto ad altri istituti di ricerca, mantenendo uno sviluppo equilibrato fra le diverse aree di ricerca che vi sono rappresentate. Contemporaneamente, si cercheranno di potenziare il grado di visibilità sulla scena internazionale e il grado di internazionalizzazione dell'offerta formativa e della cooperazione scientifica. Uno strumento importante per la programmazione dello sviluppo della ricerca scientifica è la scheda SUA-RD. Di seguito si fa riferimento alla SUA-RD 2014 per l'esposizione dei punti di forza, di debolezza e il monitoraggio delle azioni di miglioramento.

I principali punti di forza, indicati nella SUA-RD 2014 e qui sotto elencati, si sono rafforzati in questi ultimi anni, come sarà ulteriormente e ampiamente specificato nella sezione 3.2 seguente:

- la produzione scientifica è quantitativamente consistente, in gran parte pubblicata su riviste internazionali sottoposte a peer review e per una parte significativa su riviste di prima fascia (detta fascia A nella classificazione Anvur);
- la partecipazione a progetti e contratti di ricerca è ottima, soprattutto per quanto riguarda l'attrazione di fondi di ricerca UE;
- il Dipartimento è ampiamente coinvolto nella didattica dei corsi di laurea dell'Ateneo e nella formazione dottorale e post-dottorale.

Per quanto riguarda i principali punti di debolezza ed opportunità di miglioramento, osserviamo che

- il numero di docenti che risultano inattivi è rimasto pressoché invariato (il 10% del totale dei docenti) e pertanto la riduzione di questa percentuale rimane un obiettivo da raggiungere, come specificato in dettaglio nelle sezioni 4 e 5 seguenti;
- la percentuale di docenti coinvolti in progetti e contratti di ricerca è aumentata e soprattutto è aumentata l'attrazione di fondi di ricerca UE e Ministeriali (si veda il dettaglio nella sezione 3.2);
- il carico didattico dei ricercatori, sebbene più contenuto che in passato, rimane più elevato che in altri dipartimenti, a causa dell'aumento dei corsi di servizio e della riduzione dell'organico.

Per quanto riguarda le azioni di miglioramento proposte nella SUA-RD 2014, si rileva che sono state implementate il larga misura. In particolare:

- È aumentata la capacità di attrazione di risorse di ricerca, in particolare è incrementato il numero di docenti coinvolti e la partecipazione a progetti del programma Horizon 2020;
- Compatibilmente con i vincoli imposti dall'Ateneo, è diminuita la componente PO dell'organico ed è aumentata la componente dei Ricercatori, con l'immissione di giovani forze di ricercatori e docenti.

- Sono incrementati i livelli di cooperazione internazionale, sia a livello della didattica magistrale e dottorale (ALGANT, ECMI), sia a livello degli scambi e della collaborazione fra docenti.
- Il carico didattico dei ricercatori è rimasto contenuto, in linea con le disposizioni di ateneo.

Per l'Assicurazione della Qualità della ricerca, nel Dipartimento di Matematica, com'è già stato indicato, esiste un organo di garanzia, ovvero la Commissione Valutazione, che si occupa dell'analisi e dello studio di modelli atti a valutare l'attività del Dipartimento attraverso l'adozione di standard valutativi simili ad altre realtà nazionali e internazionali per la Matematica. Inoltre, la Commissione Valutazione coordina l'espletamento delle procedure relative alle periodiche valutazioni della qualità della ricerca indette a livello ministeriale, promuove e propone strumenti di incentivo atti a migliorare la qualità della ricerca. Alla Commissione Scientifica (che si occupa prevalentemente delle strategie di sviluppo scientifico del Dipartimento) la Commissione Valutazione può formulare proposte relative alla programmazione e allo sviluppo del Dipartimento, in particolare in relazione all'acquisizione di nuove risorse.

### 3.2 Analisi della VQR.

Per la valutazione dell'attività di ricerca scientifica del Dipartimento l'esercizio della VQR 2011-2014 si rivela uno strumento importante, soprattutto in termini comparativi rispetto ad altri istituti scientifici. Questa sezione è dedicata all'esame della VQR, alla quale la Commissione Scientifica insieme alla Commissione Valutazione del Dipartimento hanno lavorato intensivamente nei mesi passati.

Occorre anzitutto premettere che per la preparazione alla VQR 2011-2014, il Dipartimento di Matematica aveva costituito una commissione di tre docenti. La commissione non aveva il compito di entrare nel merito delle pubblicazioni da scegliere, ma coadiuvava i singoli docenti nella scelta, prestando assistenza sulle modalità di presentazione dei lavori, soprattutto in casi particolari (afferenza ad altri Enti, quali gli Istituti del CNR, etc.). Durante la fase di preparazione alla VQR 2011-2014 il Dipartimento di Matematica ha ritenuto di non doversi pronunciare né attivare misure particolari sulla volontaria non selezione delle pubblicazioni. Si sottolinea, comunque, che l'astensione alla presentazione dei lavori è risultata, a posteriori, in linea con gli altri Dipartimenti di Matematica, su scala nazionale. Il Dipartimento di Matematica ha avviato una riflessione sugli esiti della VQR 2011-2014 e sui suoi possibili utilizzi. In particolare, la Commissione Scientifica del Dipartimento ha svolto, nella seduta dell'8 marzo 2017, un'attenta analisi inerente la valutazione del Dipartimento secondo la VQR 2011-2014. Qui di seguito viene riportata una relazione sintetica di questa analisi (le tabelle citate si riferiscono alla documentazione integrale dell'indirizzo <http://www.anvur.it/rapporto-2016/>).

Il Dipartimento di Matematica risulta quarto (su dieci) a pari merito con il Dipartimento di Matematica di Roma "La Sapienza" tra i Dipartimenti grandi nel macro-settore 01/A Matematica, classifica che vede primeggiare il Dipartimento di Matematica di Roma Tor Vergata, seguito da Pisa e Bologna (vedere Area 01 Tabella 4.14). La Commissione Scientifica ha rilevato che i prodotti mancanti del nostro Dipartimento sono pari al 14,96%, quindi comparabili con gli altri Dipartimenti di Matematica in questa fascia. Tale dato si colloca tra Pisa (13,57%) e Padova (15,43%); Roma "La Sapienza", invece, massimizza i prodotti mancanti (19,38%). Se considerato con il macro-settore 01/B Informatica ovvero per l'Area 01, il Dipartimento di Matematica risulta ottavo (su tredici)

subito dopo "La Sapienza", e subito prima del Politecnico di Milano (vedere Area 01 Tabella 4.13). La graduatoria complessiva (di 120 e 96 posizioni, vedere l'elenco nella Area 01 Tabella 4.1 e 4.2) che contiene tutti i Dipartimenti con almeno tre membri dell'Area 01 non sembra essere utile ai fini della valutazione e/o significativa da un punto di vista statistico, in quanto in tale elenco si trovano Dipartimenti d'Ingegneria, Medicina o di Economia, anche di dimensioni minuscole e collocati nelle prime posizioni della graduatoria complessiva.

Invece, sembra abbastanza significativa (in quanto risulta comprendere un ampio spettro di discipline piuttosto coerenti) la classifica secondo la definizione proposta nella VQR di Sub-GEV: Informatica INF/01, Matematica Fondamentale MAT/01-02-03-04, Analisi e Probabilità MAT/05-06 e Matematica Applicata MAT/07-08-09. Secondo tale suddivisione per la Matematica Fondamentale il Dipartimento risulta secondo (su otto tra i grandi, la prima risulta Pisa) a pari merito con Roma Tor Vergata, seguiti da "La Sapienza" e Padova (vedere Area 01 Tabella 4.15). Per l'Analisi e Probabilità il Dipartimento risulta ottavo (su undici tra i medi, prima Pisa) e per la Matematica Applicata il Dipartimento risulta quinto (su nove tra i medi, prima Tor Vergata) seguiti da "La Sapienza" (vedere Area 01 Tabella 4.11). La Commissione Scientifica ha ritenuto utile evidenziare che un ulteriore raffinamento consistente nel valutare le posizioni di singoli SSD può essere più o meno significativo da un punto di vista statistico; in effetti, alcuni di tali settori si stanno decisamente modificando o si stanno ricostituendo, e non risultano affatto confrontabili per dimensione, né stabili l'uno in rapporto agli altri; comunque, la Commissione Scientifica ha ritenuto importante rilevare che i seguenti SSD risultano occupare le primissime posizioni nella VQR 2011-2014 per l'Università degli Studi di Milano nel suo complesso:

- il settore SSD MAT/03 è primo (su sei) tra gli SSD di grandi dimensioni (vedere Area 01 Tabella 3.4)
- il settore SSD MAT/07 è terzo (su undici) tra gli SSD di medie dimensioni (vedere Area 01 Tabella 3.4) e infine
- il settore SECS/06 (non in Area 01 ma nell'Area 13) è primo (su 38) tra gli SSD di piccole dimensioni (vedere Area 13 Tabella 3.9)

Inoltre, bisogna osservare che i SSD MAT/01, MAT/04 e MAT/09 non risultano valutabili perché non soddisfano il criterio minimo di avere almeno tre membri nell'Ateneo. Inoltre è opportuno notare che il settore SECS/06 contribuisce alla valutazione del Dipartimento di Matematica perché i suoi valori vengono rapportati al voto medio di Area da cui deriva l'indicatore R per il suo settore nel Dipartimento; questo indicatore R però non è visibile per quei settori che hanno meno di cinque prodotti: il suo valore entra a far parte della valutazione del Dipartimento in maniera ponderata ma non è trasparente per motivi di riservatezza.

La Commissione Scientifica del Dipartimento ha quindi evidenziato che i dati della VQR 2011-2014 sostanzialmente concordano con la collocazione del macro-settore Matematica del nostro Ateneo risultante dal Shanghai Subject Ranking 2017, classifica che lo vede collocato nella fascia delle posizioni 101-150, dove è presente anche il Dipartimento di Matematica e Applicazioni dell'Università di Milano Bicocca. Inoltre, come risulta anche evidente dai dati della VQR 2011-2014, la Commissione Scientifica ha ritenuto che le politiche di acquisizione e programmazione del personale docente del Dipartimento siano state coerenti con le scelte d'indirizzo precedentemente individuate. Tali scelte sono funzionali sia a consolidare la qualità scientifica già presente nel Dipartimento, sia a sviluppare ambiti scientifici per i quali il Dipartimento presenta maggiori criticità.

Si sottolinea anche che sono già emersi alcuni importanti cambiamenti rispetto alla situazione fotografata dalla VQR 2011-2014. In particolare:



1. un docente del Dipartimento (prof. Paolo Stellari) ha recentemente ottenuto il finanziamento di un progetto di ricerca europeo nell'ambito dell'ERC Consolidator Grants 2017. Si rileva che in questo ambito solo 14 progetti italiani sono stati finanziati, considerando tutte le discipline. Di questi 14 progetti, solo 2 hanno come Principal Investigator un ricercatore dell'Università degli Studi di Milano (uno inerente alle Scienze della Vita, l'altro quello del prof. Stellari), e solo quello del prof. Stellari è di area Matematica;
2. un docente del Dipartimento (prof. Enrico Valdinoci) risulta essere anche per il 2017 nella Thomson Reuters Highly Cited Researcher List. In questa lista compaiono solo 5 ricercatori italiani di area Matematica, solo 3 ricercatori dell'Università degli Studi di Milano (2 di area Medica e il prof. Valdinoci), solo 5 ricercatori degli Atenei milanesi (3 di area Medica, 1 di area Ingegneristica e il prof. Valdinoci). Si veda:  
<https://clarivate.com/hcr/2017-researchers-list/>  
<https://clarivate.com/hcr/researchers-list/archived-lists/> ;
3. un docente del Dipartimento (dott.ssa Serena Dipierro) ha ottenuto il "2018 Discovery Early Career Research Award (DECRA)" supportato dall'"Australian Research Council";
4. un docente del Dipartimento (prof. Andreatta), già invited speaker al prestigioso International Congress of Mathematicians (ICM) che si terrà a Rio de Janeiro in Brasile in agosto 2018, ha vinto un finanziamento per le sue ricerche in Teoria dei Numeri nell'ambito del bando congiunto Regione Lombardia/Fondazione Cariplo - edizione 2017. Il progetto di ricerca finanziato da Cariplo è risultato quarto su 10 finanziati (e su 57 messi in graduatoria), l'unico del Settore PE (Physical Sciences and Engineering) dell'Università degli Studi di Milano: gli altri tre progetti di PE finanziati sono stati assegnati a docenti del Politecnico di Milano;
5. il Dipartimento di Matematica è entrato nella lista dei Dipartimenti eleggibili come Dipartimenti di eccellenza, sebbene poi non selezionato dall'Ateneo;
6. come già rilevato, in questi ultimi due anni alcuni settori scientifico-disciplinari hanno subito importanti modifiche e/o si stanno ricostituendo.

Infine, in Dipartimento essendo presente una Commissione Valutazione, che, di concerto con la Commissione Scientifica, ha proprio il compito di individuare strategie atte a potenziare i punti di forza e a valorizzare le risorse già esistenti in Dipartimento, nonché di risolvere punti di criticità (per esempio, situazioni di inattività), il monitoraggio della VQR, in particolare, risulta attuato ed effettivamente garantito (come previsto dal regolamento del Dipartimento in merito a qualunque tipologia valutativa).

### 3.3 Formazione e servizi agli studenti.

Il Dipartimento di Matematica è da sempre fortemente impegnato nella didattica e più in generale nella formazione universitaria. A titolo esemplificativo, durante l'anno accademico 2016/17 sono stati coperti da docenti del Dipartimento 561 cfu presso i corsi di laurea in Matematica (a fronte di un totale di 788 studenti iscritti) e 280 cfu presso altri corsi di laurea. In effetti, in Ateneo sono previsti incrementi e ulteriori richieste di cfu di settori MAT/xx (in insegnamenti fondamentali) per corsi di servizio in altri corsi di laurea. La missione del Dipartimento di garantire adeguato supporto al funzionamento dei corsi di laurea in Ateneo, anche rispetto alle sole matematiche di base, è fortemente condizionata dall'adozione di efficaci politiche di implementazione dei

corrispondenti obiettivi strategici di Ateneo, anche con l'assegnazione di adeguate risorse in termini di organico. In caso contrario si rischia di compromettere fortemente la qualità della didattica erogata, ad esempio col ricorso a soluzioni estemporanee quali l'impiego sistematico di affidamenti e contratti. Corsi di laurea di cui il Dipartimento è referente principale o associato hanno rilevato negli ultimi due anni accademici un significativo incremento degli iscritti, cui sono seguite richieste di copertura (ad esempio, i corsi di laurea in Fisica e in Informatica).

La situazione generale dell'offerta formativa è purtroppo destinata ad aggravarsi in ragione della nuova normativa per l'accesso all'insegnamento nella scuola secondaria di primo grado che prevede l'erogazione di ulteriori crediti di tipo MAT/xx dedicati, secondo la quale il Dipartimento dovrà attivare ulteriori corsi di servizio per la Facoltà di Scienze e Tecnologie. Per tutte queste ragioni, il corso di laurea in Matematica, che risulta aver acquisito un numero rilevante di iscritti e che ospita regolarmente studenti internazionali, essendo un nodo di importanti reti di formazione integrata europea, quali sono ALGANT ed ECMI, ha dovuto adottare una politica di contenimento dell'internazionalizzazione della sua offerta formativa, integrando i corsi della laurea magistrale in Matematica con quelli offerti in lingua inglese. La vocazione internazionale della Matematica, nell'ambito della formazione e della ricerca, ha nell'internazionalizzazione del Dipartimento di Matematica la sua controparte naturale, una missione che il Dipartimento intende continuare ad assolvere.

Tra i servizi agli studenti che il Dipartimento di Matematica offre per affiancare e migliorare la propria offerta formativa, vanno segnalati i seguenti.

- Un "corso di azzeramento" (o precorso) per la preparazione delle matricole iscritte alla Laurea in Matematica.
- La figura del docente "tutor": un gruppo di docenti del Dipartimento ha l'incarico di affiancare tutte le matricole del corso di Laurea in Matematica per consigli riguardanti lo studio in università e l'orientamento iniziale.
- Le borse di studio dell'INDAM: l'Istituto Nazionale di Alta Matematica "F. Severi" bandisce ogni anno un certo numero di borse di studio per iscritti alla Laurea in Matematica. Le borse sono assegnate sulla base di una prova attitudinale. Il Dipartimento di Matematica è una delle sedi di svolgimento di tali prove e ogni anno alcuni studenti sono beneficiari delle borse.

### 3.4 Terza missione.

Il Dipartimento è stabilmente impegnato nelle attività di terza missione sotto diverse forme.

Anzitutto è presente una intensa attività di organizzazione di seminari e conferenze. Il Dipartimento patrocina, promuove e organizza:

- Le Lezioni Leonardesche istituite nel 1990 e organizzate (in numero di 4/5 ogni anno) in collaborazione con il Dipartimento di Matematica e Applicazioni dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca e il Dipartimento di Matematica del Politecnico di Milano. Si tratta di Lezioni, svolte da matematici di grande rilievo internazionale che mirano a fornire a un

pubblico di tipo generale una rassegna di alcuni dei più importanti sviluppi della matematica contemporanea, con enfasi particolare sugli aspetti unitari e sulle interrelazioni fra i vari campi di ricerca. Le Lezioni hanno, con l'andare degli anni, raggiunto una notorietà e un prestigio considerevoli, testimoniati dall'assoluto valore dei conferenzieri, fra i quali numerosi sono i vincitori di medaglie Fields.

- **Le Lezioni Enriques** di storia e filosofia della scienza, organizzate dal 2005, e tenute da studiosi di grande prestigio internazionale e di diversa formazione, matematici, logici, fisici, biologi, filosofi, storici della scienza e della matematica. Le Lezioni Enriques sono rivolte ad pubblico ampio di colleghi e studenti interessati agli aspetti storici e culturali della matematica e della scienza.
- **I "de Finetti Risk Seminars"**, istituiti nel 2011 in collaborazione con l'Università Bocconi, sulla teoria matematica dell'economia e della finanza, punto di incontro non solo di ricercatori accademici ma anche di ricercatori provenienti dal settore industriale economico e finanziario.

Il Dipartimento è impegnato in varie attività legate alla formazione e alla diffusione della cultura matematica.

- Il Dipartimento ospita un'unità locale del centro **Matematita**, un Centro Interuniversitario di Ricerca per la Comunicazione e l'Apprendimento Informale della Matematica, che consorza anche le sedi di Milano-Bicocca, Pisa e Trento.
- Il Dipartimento ospita la mostra permanente **"Simmetrie: giochi di specchi"**, che è fatta oggetto di visita da parte di scolaresche e studenti delle scuole superiori. Nell'ambito delle attività espositive prestano la loro opera gli studenti delle scuole superiori nell'ambito dell'Alternanza Scuola-Lavoro.
- Il Dipartimento ospita anche la sezione di Milano dell'associazione **Mathesis**, una ONLUS la cui fondazione risale al 1895, importante punto di riferimento per la scuola e per gli insegnanti di matematica di ogni ordine e grado, che si propone di diffondere la cultura matematica, e più in generale scientifica, tra gli insegnanti di Matematica della scuola Superiore e tra gli studenti di Matematica.
- Il Dipartimento ospita le competizioni di **Kangourou Italia**, che è l'emanazione italiana di **Kangourou sans frontières**. Quest'ultima è una associazione che riunisce oltre 55 nazioni in 5 continenti (fra cui la quasi totalità di quelle europee), il cui scopo primario è la divulgazione della cultura matematica, anche (ma non solo) attraverso l'organizzazione di una competizione matematica a cadenza annuale destinata alle scuole pre-universitarie di ogni ordine e grado su un testo comune a tutti i paesi aderenti. Complessivamente nel mondo il numero degli studenti partecipanti alle singole edizioni annuali ha superato 7 milioni, di cui oltre 50.000 in Italia.
- Infine, il Dipartimento è stato presente con un proprio stand all'evento **MeetMeTonight 2017**.

#### 4. OBIETTIVI

Il Dipartimento di Matematica individua i principali obiettivi da realizzare nel contesto del piano triennale in coerenza con la propria missione e le esigenze derivanti dall'analisi sopra esposta delle proprie attività in termini di punti di forza o criticità. Gli obiettivi scelti sono però allineati con gli obiettivi generali di ateneo: tra questi ultimi sono stati selezionati i seguenti, che meglio rispecchiano le caratteristiche e le esigenze specifiche del Dipartimento di Matematica (la sigla fa riferimento alla griglia degli obiettivi strategici di ateneo).

**4.1 FOR4 Potenziare l'internazionalizzazione dell'offerta formativa, l'attrattività e la mobilità internazionale degli studenti e del personale docente.**

Tale obiettivo è concordante con la vocazione alla formazione di cui si è parlato in precedenza e viene incontro alle criticità sopra descritte in termini di internazionalizzazione dell'offerta formativa.

**4.2 RIC2 Migliorare la qualità della ricerca, relativamente alle tematiche sviluppate in Dipartimento e al corrispondente panorama internazionale.**

Pur partendo da un eccellente livello di qualità della ricerca (come si evince da quanto detto sopra e in particolare dall'analisi fornita nel paragrafo 3.2), il Dipartimento di Matematica si propone di migliorare ulteriormente la sua produzione scientifica, rappresentata pressoché interamente da pubblicazioni a diffusione internazionale. Coerentemente con lo spirito generalista del Dipartimento, questo obiettivo sarà perseguito in tutti i settori della Matematica attualmente rappresentati in Dipartimento. Qualora se ne presentasse l'opportunità, verranno anche considerate aperture di nuovi settori, a potenziamento ed integrazione del già vasto spettro di discipline matematiche sviluppate presso il Dipartimento.

**4.3 IIIMISS1 Aumentare la visibilità della ricerca e dell'attività culturale dell'ateneo verso il mondo esterno.**

Il Dipartimento è già stabilmente impegnato in attività di terza missione, come spiegato sopra. Ulteriori margini di miglioramento si possono individuare nel loro monitoraggio e coordinamento. Aspetti specifici sono suscettibili di ulteriori sviluppi: tra questi le attività offerte per l'Alternanza Scuola-Lavoro prevista per gli studenti delle Scuole Superiori di Secondo Grado, e contatti specifici con il mondo non accademico su temi di particolare interesse.

## 5. AZIONI

Con riferimento agli obiettivi indicati nella sezione precedente si individuano le seguenti azioni da implementare ai fini della loro realizzazione. Per tali azioni vengono proposti i corrispondenti indicatori, idonei a misurarne l'effettiva implementazione.

5.1 **FOR4** Per mantenere e potenziare il livello di internazionalizzazione raggiunto si propongono le seguenti due azioni.

1. Stipulare nuovi accordi di cooperazione internazionale sia nell'ambito del programma Erasmus+ che nelle reti integrate per la formazione a livello europeo.
2. Istituire un ufficio dedicato alle attività internazionali del Dipartimento.

In questo caso non occorrono indicatori particolari, potendosi verificare direttamente l'esistenza degli accordi e dell'ufficio dedicato.

5.2 **RIC2** Per migliorare la qualità della ricerca del Dipartimento, si implementeranno le seguenti tre azioni.

1. Istituzione di opportuni meccanismi premiali e di incentivo per il recupero delle persone attualmente inattive. L'individuazione delle modalità di attivazione di questa azione sono all'attenzione della Commissione Valutazione del Dipartimento.
2. Reclutamento di personale di elevata qualità scientifica, sia interno che esterno ad UniMi. Soprattutto per quanto riguarda il reclutamento del personale esterno, il Dipartimento si propone di pubblicizzarne opportunamente i bandi, anche mediante l'utilizzo di reti (network) dedicate ai corrispondenti settori matematici. L'efficacia dell'azione di reclutamento dipende in modo evidente dalla possibilità e dalla volontà dell'ateneo di far corrispondere adeguate risorse di organico al Dipartimento.
3. Allocazione di risorse finanziarie dedicate ai giovani. Questa azione, peraltro già attivata in Dipartimento, è fortemente correlata con l'obiettivo di migliorare la qualità della ricerca scientifica. Difatti in Matematica, come per altre discipline, la produzione scientifica individuale di maggior rilievo trova spesso collocazione in età giovanile. Quali indicatori si potranno usare il conteggio delle posizioni (o dei punti organico) assegnate, in paragone ai pensionamenti del periodo corrispondente. Le risorse finanziarie saranno misurate in termini di fondi assegnati con modalità privilegiate per i ricercatori più giovani e destinati direttamente o indirettamente a finanziare la ricerca scientifica.

5.3 **IIIMISS-1** Per perfezionare ulteriormente la visibilità dell'attività culturale del Dipartimento si propongono le azioni seguenti.

1. Creazione di un sistema di monitoraggio delle numerose attività di divulgazione e comunicazione della Matematica già presenti in Dipartimento. Si valuterà quale potrebbe essere il migliore strumento organizzativo: oltre alla creazione di uno o più registri o database si può prevedere l'individuazione di un responsabile per

**l'archiviazione dei dati, una forma di comunicazione regolare tra responsabili delle varie attività o altro. Tra gli obiettivi sarà presente la quantificazione dell'attività svolta, in termini di numero di visitatori alla mostra disponibile presso di Dipartimento, numero di studenti coinvolti per l'Alternanza Scuola-Lavoro eccetera. Tra i dati monitorati potranno confluire anche le attività svolte dai membri del Dipartimento a titolo individuale, quali conferenze su invito nella scuole superiori, pubblicazione di articoli divulgativi su riviste o giornali a grande diffusione o altro. Quale indicatore dell'implementazione di tali azioni si sceglierà la verifica dell'esistenza e dell'accessibilità dei dati immagazzinati nel registro o database.**

- 2. Ulteriori azioni per favorire l'interazione e la comunicazione tra le attività di ricerca e le competenze del Dipartimento e il mondo extra-accademico. Si possono pensare miglioramenti su attività già esistenti, ad esempio a riguardo delle attività previste nell'ambito dell'Alternanza Scuola-Lavoro. Si possono altresì ideare nuove forme di interazione su temi specifici: ad esempio nel campo della Finanza Matematica e Quantitativa si possono promuovere le attività di stage e altre interazioni con il mondo della finanza e il mondo imprenditoriale; anche i contatti con le scuole superiori del territorio possono essere migliorati: seguendo la buona pratica già in essere in altri Dipartimenti di Matematica si potrebbero individuare referenti stabili tra i professori di Istituti di Istruzione Secondaria a cui affidare l'organizzazione di attività di orientamento per i propri studenti.**

**Come si vede, in questo caso si tratta di azioni variegata, necessariamente plurali disomogenee. Come indicatore si potrà utilizzare il loro monitoraggio realizzato con il registro o database menzionato al punto precedente.**