



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE,
ARCHITETTURA, TERRITORIO,
AMBIENTE E DI MATEMATICA

Piano Strategico 2018-2020

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica



Via Branze, 43
25123 Brescia, Italia
+39 030 3715.1

Partita IVA: 01773710171
Cod. Fiscale: 98007650173
dicatam@cert.unibs.it

---Inserire email---

Il presente Piano Strategico del Dipartimento di Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica è stato approvato nella seduta del Consiglio di Dipartimento del 13 Settembre 2018.

Sommario

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Presentazione del piano strategico | 5 |
| 2 | Il Dipartimento DICATAM..... | 7 |
| 3 | Vision e Mission | 11 |
| 3.1 | La Vision | 11 |
| 3.2 | La Mission | 11 |
| 4 | Didattica..... | 13 |
| 4.1 | La situazione attuale..... | 13 |
| 4.1.1 | L'attrattività dei Corsi di studio | 13 |
| 4.1.2 | I crediti conseguiti al primo anno dei Corsi di studio | 14 |
| 4.1.3 | La regolarità degli studi | 14 |
| 4.1.4 | Le prove di ingresso (orientative e selettive) e gli abbandoni | 15 |
| 4.1.5 | L'occupabilità | 15 |
| 4.1.6 | L'impegno del corpo docente | 16 |
| 4.2 | Indirizzi strategici | 16 |
| 4.2.1 | Visibilità e offerta formativa | 16 |
| 4.2.2 | La riduzione del tasso di abbandono e della durata degli studi..... | 18 |
| 4.2.3 | diversificazione dell'offerta formativa..... | 20 |
| 4.2.4 | Il coinvolgimento degli studenti | 21 |
| 4.3 | Dottorato in ingegneria civile, ambientale, della cooperazione internazionale e di matematica (DICACIM)..... | 22 |
| 5 | Ricerca | 25 |
| 5.1 | La Situazione Attuale..... | 25 |
| 5.1.1 | La produzione scientifica..... | 25 |
| 5.1.2 | Analisi critica dei risultati della VQR 2011-2014 | 27 |
| 5.1.3 | Finanziamenti alla ricerca..... | 30 |
| 5.2 | Indirizzi strategici | 32 |
| 6 | La terza missione..... | 33 |
| 6.1 | La Situazione Attuale..... | 33 |
| 6.1.1 | L'attività conto terzi..... | 34 |
| 6.1.2 | Le attività culturali e sociali..... | 34 |

| | |
|--|----|
| 6.2 Indirizzi strategici | 36 |
| 7 Le dimensioni trasversali..... | 37 |
| 7.1 Le relazioni con il territorio..... | 37 |
| 7.2 i centri studi e gli osservatori/laboratori..... | 38 |
| 7.3 L'internazionalizzazione..... | 38 |
| 7.4 La cooperazione e lo sviluppo | 39 |
| 7.5 La Comunicazione, il web e i social | 40 |
| 8 Risorse | 41 |
| 8.1 Risorse di personale..... | 41 |
| 8.2 Risorse economiche | 42 |

1 PRESENTAZIONE DEL PIANO STRATEGICO

La necessità di preparare il piano strategico del Dipartimento DICATAM per il prossimo triennio ha rappresentato una grande opportunità per mettere in ordine le tante riflessioni ed azioni che il dipartimento ha fatto o ha pianificato di fare per rispondere alle urgenti esigenze che emergono nel nostro paese (e nel mondo intero) nell'ambito dell'ingegneria civile, ambientale e dell'edile-architettura.

Non sono più posticipabili tante esigenze che emergono nel nostro territorio. Infatti, nel settore civile, è ormai riconosciuta l'urgente necessità della rigenerazione urbana in quanto le nostre città hanno avuto un grande sviluppo dopo la seconda guerra mondiale, tra gli anni '60 e '80, quando le esigenze e le conoscenze erano molto diverse da quelle attuali. A tal riguardo si può citare l'attuale consapevolezza del rischio sismico che riguarda i nostri edifici, storici e moderni, le nostre città e, in generale, il nostro territorio. In questo contesto si inseriscono anche le grandi opere infrastrutturali, ormai obsolete per le attuali esigenze della società e, in questi decenni, soggette all'inevitabile degrado. Tra queste si possono citare i ponti, oggetto di grande attenzione negli ultimi anni a causa dei gravi collassi strutturali, progettati e costruiti quando le esigenze del traffico erano notevolmente inferiori a quelle attuali. Anche se la crisi mondiale iniziata nel 2007 ha provocato enormi difficoltà a molte aziende che operano con o per il settore dell'edilizia, provocando una drastica riduzione delle nuove costruzioni, è evidente che il contesto attuale richiede una forte preparazione degli ingegneri che rientrano senza dubbio tra i principali protagonisti del cambiamento.

Nel settore ambientale, molte sono le sfide che si devono affrontare. Occorre per questo temperare l'esigenza, a livello didattico, di fornire solide basi sulle tematiche tradizionali (pianificazione urbanistica, gestione e progettazione di acquedotti e impianti di potabilizzazione, fognature e impianti di depurazione, sistemi di gestione dei rifiuti, contenimento del dissesto idrogeologico ...), ma nel contempo fornire elementi sulle tematiche più attuali o del futuro (energie rinnovabili, cambiamenti climatici, economia circolare, nuovi approcci - smart city, block chain ...-, indicatori di impronta ambientale). Le tematiche ambientali sono ormai di natura trasversale ed interessano tutti i campi dell'ingegneria, con un significativo tasso di innovazione negli ultimi anni. Ciò discende dall'urgenza, da un lato, di ridurre l'impronta ambientale dell'attività antropica e dalla necessità, dall'altro lato, di ricorrere a strumenti innovativi sempre più efficaci.

Da tutto questo emerge l'esigenza di una diversificazione dell'offerta formativa per rispondere alle enormi richieste del territorio finalizzate al miglioramento della qualità della vita dei cittadini. Ciò comporta attività di studio e di ricerca ed una formazione che deve rispondere alle nuove esigenze di professionalità richieste in un mondo del lavoro che cambia molto rapidamente, professionalità acquisite anche attraverso una formazione superiore (di terzo livello) fornita dal dottorato di ricerca, all'interno del quale si possono

mettere a disposizione corsi su argomenti di grande attualità che richiederebbero tempi più lunghi per essere inseriti nelle lauree triennali e magistrali.

Il Dipartimento eroga le sue attività nelle tre aree (Ricerca, Didattica e Terza Missione) in conformità con i requisiti del sistema di autovalutazione e Accreditamento (AVA) dell'ANVUR.

I docenti del Dipartimento DICATAM sono particolarmente attivi in molti settori dell'Ingegneria Civile, dell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, dell'Architettura e della Matematica.

Il DICATAM, come molti altri Dipartimenti simili italiani, ha per tradizione e cultura una forte componente "umanistica" che si riflette nell'attività didattica con l'offerta di corsi, come la Storia dell'Architettura e il Restauro, e di ricerca che, oltre ad approfondire i temi di settore, si pongono con profitto in collaborazione interdisciplinare.

L'attività di ricerca per conto terzi e, in generale, della terza missione è intensa e qualificata; infatti il DICATAM collabora proficuamente con il territorio e con numerose imprese locali, nazionali e internazionali.

Il Direttore del Dipartimento

Prof. Giovanni Plizzari

2 IL DIPARTIMENTO DICATAM

Il Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica, DICATAM, è nato dall'aggregazione del Dipartimento di Matematica al Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio e Ambiente, avvenuta il 01-11-2012.

Al 13 settembre 2018, il DICATAM conta 12 professori ordinari, 28 professori associati, 17 ricercatori a tempo indeterminato, 3 Ricercatori a tempo determinato RTDB, 3 Ricercatori a tempo determinato RTDA, 17 assegnisti di ricerca, circa 30 dottorandi e 4 professori emeriti.

In particolare i docenti operano all'interno dei seguenti Gruppi di ricerca:

Ingegneria Civile, Territorio e Ambiente

Geotecnica, Geologia e Topografia

Ingegneria Idraulica

Ingegneria Sanitaria-Ambientale

Scienza delle costruzioni

Tecnica delle costruzioni

Urbanistica e Trasporti

Architettura

Architettura e Costruzioni

Storia dell'architettura e Restauro

Disegno e Rilievo dell'architettura

Matematica e Fisica

Algebra e Geometria

Analisi Matematica

Analisi Numerica

Fisica Matematica

Fisica sperimentale

La struttura che il Dipartimento ha assunto negli anni ha portato allo svolgimento di attività sempre più inter-disciplinari. La trasversalità delle ricerche condotte dai diversi gruppi è ampiamente consolidata ed è fattore fortemente qualificante della produzione scientifica del Dipartimento, apprezzato dal territorio e a livello internazionale.

Le attività` caratteristiche del Dipartimento, svolte dai singoli gruppi di ricerca presenti, sono descritte sinteticamente nel seguito.

Il gruppo di ricerca di Ingegneria idraulica si occupa di analisi dei flussi dei corsi d'acqua, reti di misura pluviometriche e nivometriche, analisi dei fenomeni di piena delle piogge, progettazione di reti di drenaggio, progettazione di sistemi di approvvigionamento idrico, azione del moto ondoso sulle strutture a mare, tecniche dei lavori idraulici (opere pluviali, sistemazioni montane, reti idrauliche, controllo in tempo reale e gestione integrata delle reti idrauliche).

Il gruppo di ricerca di Ingegneria sanitaria-ambientale si occupa di fenomeni di inquinamento ambientale, qualità e trattamento per le acque ad uso potabile, qualità e trattamento delle acque di scarico urbane e industriali, caratteristiche e criteri di gestione dei rifiuti solidi urbani e speciali, sistemi di recupero di rifiuti speciali nel settore delle costruzioni, bonifica di terreni contaminati, criteri di progettazione e gestione degli impianti di trattamento e di tecnologie ambientali nei paesi in via di sviluppo.

Il gruppo di Scienza delle Costruzioni si occupa di Meccanica dei Solidi e delle Strutture, teorica, applicata e computazionale. Le applicazioni riguardano problemi di interesse ingegneristico che spaziano dall'analisi non lineare di grandi strutture alla simulazione del comportamento micro- e nano-meccanico di materiali innovativi.

Il gruppo di ricerca di Tecnica delle Costruzioni si occupa della verifica della sicurezza statica e sismica delle strutture nuove ed esistenti, dell'organizzazione e concezione strutturale delle costruzioni, dello sviluppo di nuovi materiali per le nuove costruzioni e per il ripristino di quelle esistenti, delle tecniche di intervento per il recupero degli edifici storici in aggiunta ai temi delle sostenibilità delle costruzioni.

Il gruppo di ricerca di Geotecnica si occupa di geotecnica applicata all'ingegneria, filtrazione dell'acqua nel terreno, teoria della consolidazione e di dreni verticali.

Il gruppo di ricerca di Urbanistica, pianificazione territoriale e trasporti si occupa di modelli e di metodi utili alle scelte di piano, di tecniche e strumenti di pianificazione e programmazione degli interventi di trasformazione dell'ambiente, del paesaggio, dei sistemi urbani e territoriali, delle strutture organizzative e delle morfologie degli insediamenti umani e di costruzione di strade e sistemi di trasporto.

Il Gruppo di ricerca di Topografia si occupa di strumenti e metodi di misura, strumenti di tipo satellitare (GPS), rilievo topografico, fotogrammetria, cartografia, cartografia numerica e i sistemi informativi territoriali, telerilevamento, controllo statico di strutture, tecniche fotogrammetriche e topografiche applicate al rilievo di ghiacciai e a tecniche di rilevamento con Laser Scanner.

Il Gruppo di ricerca di Architettura e costruzioni si occupa di progettazione architettonica, tecnologia edilizia, progettazione di impianti tecnici per l'edilizia, qualità operativa degli elementi edilizi, tecniche e sistemi costruttivi innovativi con il legno.

Il Gruppo di ricerca di Storia dell'architettura e Restauro architettonico si occupa dell'analisi storico-critica dell'architettura, con particolare riguardo per le tecniche costruttive storiche, e della conservazione, del recupero e della riqualificazione del costruito storico e contemporaneo.

Il Gruppo di ricerca di Disegno e rilievo si occupa di disegno e tecniche di rappresentazione, rilievo di edifici storici, rilievo del territorio e dell'ambiente.

Il Gruppo di ricerca di Algebra e Geometria si occupa dello studio di decomposizioni di grafi disegni, famiglie differenza e strutture di incidenza; gruppi di tipo Lie, geometrie associate e applicazioni alla teoria dei codici e alla crittografia; geometrie da algebre cinematiche associative e non.

Il Gruppo di ricerca di Analisi Matematica si occupa di studio di equazioni alle derivate parziali, calcolo delle variazioni e teoria spettrale degli operatori differenziali. Particolare attenzione è rivolta alle equazioni iperboliche non lineari in fluidodinamica, problemi di discontinuità libera e modelli per transizioni di fase, danneggiamento e contatto con adesione.

Il Gruppo di ricerca di Analisi Numerica si occupa dell'approssimazione di Equazioni Differenziali alle Derivate Parziali e contribuisce allo sviluppo ed all'analisi di nuove metodologie computazionali basate, a differenti livelli, sull'interazione tra vari modelli differenziali e/o metodi di discretizzazione numerica di natura diversa.

Il Gruppo di ricerca di Fisica Matematica si occupa di modellizzazione di sistemi complessi (fisici, chimici e biologici) e materiali di interesse nelle applicazioni, congiuntamente allo studio di equazioni integrali e integro-differenziali che governano la loro evoluzione

Il Gruppo di ricerca di Fisica sperimentale si occupa di fisica fondamentale, con particolare riguardo alla fisica dell'antiprotone che viene studiato attraverso esperimenti con il deceleratore presente al CERN di Ginevra, in collaborazione con istituti di ricerca internazionali.

Il Dipartimento DICATAM accoglie circa 1300 studenti nei corsi di laurea in Ingegneria Civile, Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e Ingegneria Edile-Architettura. Quest'ultimo corso di laurea è orientato alla riqualificazione del costruito e dell'ambiente urbano e fornisce una laurea quinquennale a ciclo unico con riconoscimento europeo. Il Dipartimento offre inoltre un corso di laurea magistrale internazionale in "Civil and Environmental Engineering", con insegnamenti in lingua inglese.

Nel Dipartimento è attivo un corso di Dottorato di ricerca in Ingegneria civile, ambientale, della cooperazione internazionale e di matematica (DICACIM), frequentato da circa 30 studenti e strutturato nei cinque curricula elencati nel seguito: 1) *Metodologie e tecniche appropriate nella cooperazione internazionale allo sviluppo*; 2) *Metodi e modelli matematici per l'ingegneria*; 3) *Recupero di edifici storici e contemporanei*; 4) *Analisi e gestione dei rischi naturali*; 5) *Luoghi e tempi della città e del territorio*.

Ulteriori informazioni sul DICATAM si trovano sul sito: <http://www.dicatam.unibs.it>.

3 VISION E MISSION

Al fine di pianificare le attività nel triennio 2018-2020 del Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM) dell'Università degli Studi di Brescia (UniBS), in coerenza con il Piano Strategico di Ateneo, il Piano Strategico del Dipartimento articola la Vision e la Mission del Dipartimento.

3.1 LA VISION

Nell'organizzazione delle sue attività, il Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM):

- analizza la situazione di partenza,
- individua la strategia di riferimento,
- declina la strategia di riferimento negli ambiti della ricerca scientifica, della didattica e della terza missione,
- stabilisce obiettivi operativi e formula azioni per il loro raggiungimento,
- stabilisce le tempistiche per la realizzazione degli obiettivi,
- suggerisce gli indicatori da usare per monitorare le performance del Dipartimento,
- indica le risorse ritenute necessarie per il triennio di programmazione.

3.2 LA MISSION

Le attività svolte dal DICATAM nell'ambito della didattica, della ricerca e della terza missione hanno lo scopo di:

- creare, integrare e diffondere conoscenze innovative e altamente qualificate nei suoi campi di competenza;
- formare ingegneri con abilità professionali e responsabilità sociale capaci di affrontare le sfide di una società sempre più complessa;
- contribuire in modo efficace al progresso socio-culturale e allo sviluppo competitivo e sostenibile del territorio e del Paese;
- collaborare con i centri di ricerca internazionali attraverso lo scambio di studenti e ricercatori per favorire la globalizzazione della cultura.

4 DIDATTICA

4.1 LA SITUAZIONE ATTUALE

L'offerta formativa del DICATAM include 2 Corsi di Laurea triennale (Ingegneria Civile e Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, Classe L-7), 3 Corsi di Laurea magistrale (Ingegneria Civile, Classe LM-23; Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e Civil and Environmental Engineering, Classe LM-35), 1 Corso di Laurea magistrale a Ciclo unico (Ingegneria Edile-Architettura).

Gli organi dipartimentali preposti al coordinamento, all'esecuzione e alla valutazione delle attività didattiche in capo al DICATAM sono il Consiglio dei Corsi di Studio Aggregati (CCSA) di Ingegneria civile ed ambientale, cui afferiscono i primi cinque corsi di studio e il CCSA in Ingegneria Edile-Architettura, dedicato alla laurea magistrale a ciclo unico.

L'offerta formativa appare dunque ben diversificata, nell'intento di dare risposta alle esigenze del territorio, con cui viene da sempre mantenuto uno stretto contatto, attraverso collaborazioni sul piano della didattica e della ricerca, con mutui travasi di conoscenze, iniziative di divulgazione dei risultati scientifici e iniziative di formazione, attivando un fruttuoso e continuativo confronto a vari livelli con enti pubblici, ordini professionali e aziende private. Tra i momenti di confronto più significativi e recenti, la giornata di incontro tenutasi il 16 maggio 2017 dalla macro-area di Ingegneria (<https://www.unibs.it/eventi/unibsing-attualit%C3%A0-e-prospettive-del-laureato-ingegneria>), che ha consentito di raccogliere interessanti spunti per il processo continuo di aggiornamento e miglioramento dell'offerta formativa.

In questa direzione, nel 2016/2017 è stato adottato un piano degli studi modificato, sia per la laurea triennale e la laurea magistrale in Ingegneria Civile sia per quelle in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio. La laurea magistrale in Civil and Environmental Engineering è stata invece istituita nel 2015/2016 (come modifica di un corso attivato nel 2012/2013). Per quanto riguarda il corso di Laurea magistrale a ciclo unico in Ingegneria Edile-Architettura, a partire dall'anno accademico 2015/16 sono entrate in vigore delle modifiche (approvate dal CUN) al percorso di studi, rendendolo più aderente alle tematiche attuali del "Recupero del costruito". Il corso di studi è riconosciuto a livello europeo ([direttiva CEE 384/85](#)) per la professione di Architetto.

4.1.1 L'ATTRATTIVITÀ DEI CORSI DI STUDIO

Il trend degli ultimi anni si inquadra nel generalizzato calo delle immatricolazioni a livello nazionale. Il calo è come noto legato alla crisi del settore edile, ormai endemica e con segni di ripresa poco incoraggianti. Si pensi che, da un dato ANCE, la quantità di permessi di costruire per il settore residenziale nel 2014 era pari a quella del 1936. Verifiche effettuate

con gli istituti superiori tecnici (geometri) che costituiscono uno dei bacini importanti della Laurea in Ingegneria civile, mostrano cali ancor più sensibili di iscritti in quegli istituti.

In questo quadro generale non favorevole, negli ultimi cinque anni il numero di immatricolazioni alle lauree triennali si è stabilizzato per Ingegneria civile (intorno a 65-70), mentre sta mostrando una ripresa per Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (87 nell'AA 2017/18, contro i 60-70 del periodo precedente). Gli iscritti alle lauree magistrali sono stati 67 nell'AA 2017/18, equamente distribuiti fra i tre corsi di laurea offerti.

Gli immatricolati alla laurea magistrale a ciclo unico in Ingegneria edile-architettura sono in calo rispetto al 2014/15, ma si sono stabilizzati fra 35 e 45.

Sta migliorando l'attrattività di studenti stranieri: tra i 21 immatricolati alla Laurea Magistrale in Civil and Environmental Engineering, 4 hanno conseguito il titolo di primo livello all'estero. Rimane tuttavia la criticità rappresentata dal fatto che la maggioranza dei laureati risiede nella provincia di Brescia.

Complessivamente il grado di soddisfazione è elevato, anche se per le lauree triennali e per la magistrale in Ingegneria civile è leggermente inferiore al dato medio degli atenei del Nord-Ovest. Per i rimanenti corsi di studio il grado di soddisfazione è superiore all'area di riferimento (Nord-Ovest).

4.1.2 I CREDITI CONSEGUITI AL PRIMO ANNO DEI CORSI DI STUDIO

Per i Corsi di Laurea triennali e quello a Ciclo unico viene considerata la percentuale di studenti che hanno acquisito almeno 40 Crediti Formativi Universitari (CFU) al primo anno (tra gli obiettivi di Ateneo della programmazione Pro3); a livello di Ateneo il dato di partenza (riferito al 2015) è il 36%, per Ingegneria il 20,2%; per Ingegneria Civile è il 25,8%, per Ingegneria per l'Ambiente e il territorio è il 17,4%, per Ingegneria Edile-Architettura è il 23,6%.

4.1.3 LA REGOLARITÀ DEGLI STUDI

I laureati triennali dei due corsi di studio attivi sono stati 85 nel 2017 mentre i magistrali sono 71. I laureati della laurea magistrale a ciclo unico sono 47.

La percentuale di studenti che si laureano in corso varia negli anni e in funzione del corso di studi. Esaminando i dati del periodo 2016-2018, si osserva che i valori più bassi si hanno per le lauree triennali, intorno al 20%. Per le lauree magistrali l'andamento è simile, con l'eccezione della laurea in Civil and Environmental Engineering, che presenta valori decisamente più elevati (60%). Ingegneria Edile-Architettura presenta valori oscillanti, in linea con le altre lauree triennali e magistrali. Questi dati sono confermati dall'indice di ritardo, particolarmente elevato per laurea triennale in Ingegneria Civile (0,8).

Significativa e degna di particolare attenzione è la percentuale di abbandoni degli studenti iscritti al primo anno dei Corsi triennali (12% abbandona gli studi universitari; la percentuale

sale fino circa il 30% se si includono anche trasferimenti e passaggi). Questa percentuale, per Ingegneria è pari al 36% (in aumento).

Per quanto riguarda l'attività all'estero, il numero di studenti coinvolti è in ascesa, in particolare, per alcuni corsi di studio, in linea con il trend globale di Ingegneria. Un contributo importante è dato dalla laurea magistrale in Civil and Environmental Engineering, per la quale i periodi di studio all'estero superano il 50% (la media per i corsi della medesima classe erogati nelle Università del Nord-Ovest è pari a 29,4%).

4.1.4 LE PROVE DI INGRESSO (ORIENTATIVE E SELETTIVE) E GLI ABBANDONI

I membri della sezione di Matematica del Dipartimento sono impegnati nella didattica della maggior parte degli insegnamenti di matematica dell'area di Ingegneria. A questo si aggiunge l'attività di organizzazione delle prove di ingresso che sono di due tipi: per accedere al corso di Laurea magistrale a ciclo unico in Ingegneria Edile-Architettura, gli studenti devono partecipare ad un concorso a livello nazionale, mentre per l'immatricolazione ai corsi di laurea triennale in Ingegneria è obbligatorio sostenere un test di ingresso a carattere orientativo in ottemperanza con le indicazioni dell'articolo 6 comma 1 del DM 270/2004. La Prova attitudinale ha lo scopo di valutare se la preparazione degli studenti nelle discipline di base sia adeguata e coerente con i requisiti necessari per frequentare con successo il corso di Laurea prescelto.

Il Test orientativo è organizzato in collaborazione con il Consorzio CISIA (Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso) in due fasi. Da marzo a luglio di ogni anno si svolgono le prove anticipate che danno il diritto alla immatricolazione ai corsi di laurea triennale in Ingegneria senza Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA), se viene raggiunto un punteggio minimo. All'inizio di settembre ha luogo la prova attitudinale che produce una graduatoria in base alla quale vengono assegnati gli OFA. Per assolvere gli OFA gli studenti devono seguire il *Corso di formazione in Matematica propedeutico agli studi di Ingegneria* al termine del quale è prevista una prova finale. Gli studenti con OFA non possono sostenere gli esami curricolari.

L'analisi dei dati relativi agli studenti a cui sono assegnati gli OFA negli ultimi 3 anni indica che circa il 19% degli studenti a cui sono stati assegnati gli OFA non si iscrivono ai corsi di Laurea in Ingegneria di Brescia, e di quelli che si iscrivono circa il 72% assolve gli obblighi durante il primo anno degli studi. Si osserva anche che la percentuale degli studenti con OFA che ha rinunciato agli studi di ingegneria è circa del 20%.

4.1.5 L'OCCUPABILITÀ

Il livello di occupabilità degli studenti laureati è desumibile dai rapporti annuali del consorzio "AlmaLaurea". I risultati dell'indagine 2017 (laureati 2016) mettono in evidenza che in tutti i corsi di studio del dipartimento il dato è migliore di quello dei laureati delle stesse classi a livello nazionale: a un anno dalla conclusione degli studi, per le lauree triennali solo il 3,4% è in cerca di occupazione (5,3% dato nazionale), il resto lavora o prosegue gli studi; per la

laurea magistrale in Ingegneria Civile lavora il 73,9% (62,6% dato nazionale); per la laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il territorio lavora il 65,2% (53,8% dato nazionale); per la laurea magistrale a ciclo unico in Ingegneria edile-architettura lavora il 78,8% (51,0% dato nazionale).

4.1.6 L'IMPEGNO DEL CORPO DOCENTE

L'impegno del personale docente nella didattica frontale è ben testimoniato dal rapporto (ore erogate/ore minime erogabili). Il denominatore è dato dalla somma delle ore di didattica frontale assunto come riferimento (120 ore/anno per i professori a tempo pieno, 60 per i ricercatori a tempo indeterminato ecc.).

Considerando i dati accorpati per settore scientifico disciplinare, con la dotazione di personale attuale, per l'offerta formativa 2018/2019, il rapporto è, per tutti i settori, superiore a 1: si va da un minimo di 1,15 a un massimo di 2,75. Vi sono ben 11 settori "in sofferenza", ovvero con un rapporto superiore a 1,5, e per tre settori si supera il valore di 2.

4.2 INDIRIZZI STRATEGICI

Pur nelle specificità dei corsi di studio erogati, le linee strategiche per la didattica del DICATAM seguono gli indirizzi di Ateneo, in ordine sia alla valorizzazione dell'attuale offerta sia alla ulteriore differenziazione della medesima. L'estensione della influenza territoriale e dell'internazionalizzazione rappresentano un altro importante obiettivo.

Naturalmente, un peso rilevante in tutto il processo è dato dalla disponibilità di adeguate risorse umane (personale docente), materiali (strutture, laboratori didattici, ..) e organizzative (personale tecnico-amministrativo, quadro normativo e regolamentare), aspetti che sono solo parzialmente di piena competenza e responsabilità del Dipartimento.

4.2.1 VISIBILITÀ E OFFERTA FORMATIVA

Il DICATAM intende migliorare la comunicazione e la visibilità agendo in più direzioni. In particolare, potenziando l'attività di orientamento nelle scuole superiori e diffusione all'estero e migliorando il sito web.

Oltre all'attività di orientamento generale proposta dall'Ateneo, si ritiene opportuno rafforzare gli interventi specifici per far conoscere ed illustrare l'offerta formativa specifica del Dipartimento. Un punto debole del nostro sistema di orientamento/attrattività evidenziato nel corso degli anni, riguarda, infatti, da un lato, la prevalente provenienza degli studenti dalla provincia di Brescia e, dall'altro lato, la crescente presenza di studenti con diploma di geometra, con conseguente riduzione degli studenti provenienti dai licei. Cruciale è anche il livello di internazionalizzazione delle classi, soprattutto per le lauree magistrali, e in particolare quella in lingua inglese. Si ritiene quindi fondamentale intensificare l'attività di orientamento in tre direzioni:

1. Contatti diretti con le scuole secondarie superiori, proponendo interventi in loco da parte del nostro personale docente che siano mirati e preventivamente concordati con i dirigenti scolastici, in funzione delle esigenze specifiche delle singole scuole.
2. La recente attività di “alternanza scuola-lavoro” ha consentito di far conoscere ad alcuni studenti del terzo e del quarto anno dei locali licei le peculiarità didattiche e scientifiche del Dipartimento mediante attività laboratoriali. Si vuole proseguire in questa direzione con proposte sempre più mirate e qualificanti.
3. La comunicazione deve essere migliorata con i mezzi che le attuali tecnologie mettono a disposizione (ciò che in effetti l’Ateneo sta già facendo), ma curando i contenuti da parte di esperti della comunicazione che devono lavorare in stretta collaborazione con il personale docente.
4. Incrementare i contatti con Università straniere per migliorare l’attrattività a livello internazionale.

Per mettere in atto quanto sopra, le risorse già oggi messe in campo sono insufficienti e inadeguate. Infatti, mentre è assodato che il personale docente universitario deve essere in prima linea nell’attività frontale con gli studenti, esso non ha le competenze per una efficace azione di tipo organizzativo e divulgativo. A questo proposito, si sottolinea come l’aspetto della comunicazione sia di fondamentale importanza. Il rinnovo in atto dei “minisiti” dei Corsi di Studio non può essere considerato sufficiente per una efficace comunicazione all’esterno. Oltre ai contenuti istituzionali è infatti necessario fornire altri elementi che solo esperti in materia di comunicazione sanno identificare nei contenuti e nei modi.

Per l’attuazione di questi progetti sono quindi necessarie risorse aggiuntive di personale (aspetti organizzativi e di divulgazione in supporto alle attività comunque e necessariamente curate dai docenti universitari), di spazi e di materiali (per le iniziative da svolgere in Dipartimento con gli studenti delle scuole).

La tabella seguente riassume le azioni individuate e gli indicatori atti a misurarne l’efficacia.

| <i>AZIONI</i> | <i>INDICATORI</i> |
|---|---|
| Intensificazione e miglioramento attività di orientamento nelle scuole superiori e diffusione nelle Università straniere Miglioramento della comunicazione all’esterno | Documentazione attestante le attività svolte Numero di studenti della scuola secondaria superiore coinvolti e loro soddisfazione Numero di immatricolati ai corsi di studio Diversificazione delle aree e scuole di provenienza degli studenti immatricolati Percentuale di studenti stranieri immatricolati Numero di studenti Erasmus incoming |

4.2.2 LA RIDUZIONE DEL TASSO DI ABBANDONO E DELLA DURATA DEGLI STUDI

Gli abbandoni e la eccessiva durata del periodo di studio possono essere ridotti attraverso azioni di tipo preventivo e azioni di tipo correttivo. Tra le prime, si ritengono particolarmente rilevanti:

- (a) l'orientamento nelle scuole superiori, che ha la finalità di far conoscere agli studenti i corsi di laurea per indirizzarli a una scelta più consona alle proprie propensioni;
- (b) il miglioramento della didattica, per adeguare i metodi alle esigenze delle nuove generazioni (nativi digitali);
- (c) il mantenimento dei corsi di recupero dei debiti formativi da parte degli studenti che non abbiano raggiunto il punteggio minimo al test di ingresso.

Per quanto riguarda le azioni correttive, si intende agire attraverso una attività di tutoraggio da destinare in modo strutturato agli studenti del primo anno che abbiano difficoltà nel superamento degli esami delle materie di base (chimica, analisi matematica, geometria e fisica).

Per le attività di orientamento nelle scuole superiori e di tutoraggio al primo anno, si intende intensificare l'attività rispetto a quella già programmata.

Dei programmi per l'orientamento si è già detto nel paragrafo precedente.

Per quanto riguarda invece le attività di tutoraggio, il semestre di sperimentazione condotto nell'AA 2017/18 ha dato riscontri positivi. Le discussioni svolte nelle varie sedi (consigli di corso di studi aggregati) hanno evidenziato un unanime consenso verso la riproposizione di questa esperienza. L'importanza delle materie di base nella preparazione di un ingegnere è rilevante. La diversificazione delle scuole di provenienza degli studenti e il diverso livello di preparazione rendono molto difficile trasferire in modo omogeneo ed efficace i contenuti (impegnativi ma fondamentali) delle materie di base agli studenti che frequentano il primo anno. Le conseguenze di ciò sono varie: elevata percentuale di abbandoni, allungamento della durata degli studi per il conseguimento della laurea, difficoltà al superamento di esami successivi, anche della laurea magistrale.

Un altro aspetto critico, per una parte degli studenti che frequentano i corsi di base senza avere un substrato culturale adeguato, risiede nella mancanza di tempo per maturare alcuni concetti delle diverse discipline. La necessità di completare i programmi dei corsi, nella durata prestabilita e fissata nei piani dell'offerta formativa, non permette ai docenti di soffermarsi lungamente sui diversi argomenti. Questo, del resto, è tipico di un percorso di istruzione universitario, dove gli studenti devono avere o acquisire le capacità di gestire il proprio tempo e le proprie risorse, integrando la frequenza delle lezioni con lo studio individuale. Alcuni studenti non arrivano all'Università con questa capacità e non riescono a svilupparla nei primi mesi di studio. Questo non significa però che siano studenti poco capaci

o meno portati di altri. Diventa quindi molto importante poter fornire loro un supporto affinché riescano a colmare le lacune di preparazione di base e/o di metodologia di studio che penalizzano il loro rendimento. Perché il supporto sia efficace, è peraltro necessario che le classi delle attività di tutoraggio siano poco numerose.

La sfida è quella di ridurre i tassi di abbandono e la durata degli studi senza minimamente intaccare il livello della preparazione di base e tecnica dei nostri laureati, riconosciuta a livello internazionale.

Le risorse necessarie per mettere a punto questa attività di tutoraggio devono essere aggiuntive rispetto al personale docente universitario. Come si è fatto nel semestre di sperimentazione, si dovrà disporre di personale, selezionato mediante concorso, che abbia le caratteristiche idonee a supportare e aiutare in modo attivo gli studenti in difficoltà. Se saranno disponibili risorse per rendere questa attività di tutoraggio strutturata, vi sarà anche la possibilità di renderla nota nelle varie forme di presentazione e divulgazione dei progetti formativi del nostro Dipartimento, con ciò contribuendo a incrementare l'attrattività dei nostri corsi di studio.

La tabella riassume le azioni individuate e gli indicatori atti a misurarne l'efficacia.

| <i>AZIONI</i> | <i>INDICATORI</i> |
|--|--|
| Miglioramento della didattica Mantenimento corsi di recupero per studenti con debiti formativi Mantenimento e intensificazione tutoraggio corsi del primo anno | Esiti dell'iniziativa "Progetto formazione e innovazione della didattica universitaria", rivolta a nostri docenti e avviata nel 2018 Numero di studenti con debiti formativi iniziali che proseguono la carriera universitaria con successo Valutazione degli studenti sui corsi di tutoraggio Percentuali di abbandono Numero di CFU acquistati al primo anno su CFU da acquisire Percentuale di studenti che acquisiscono almeno 40 CFU nel primo anno Votazioni medie negli insegnamenti del primo anno |

4.2.3 DIVERSIFICAZIONE DELL'OFFERTA FORMATIVA

Per quanto riguarda l'offerta formativa, si intende operare in diverse direzioni.

Innanzitutto, attraverso una continua valutazione e aggiornamento dei corsi già erogati, tenendo conto delle mutevoli esigenze del territorio, dell'andamento degli iscritti, dei risultati e delle prestazioni dei corsi, come risultanti dalle annuali valutazioni (ANVUR, commissione paritetica, valutazione degli studenti, tasso di occupazione dei laureati ecc.). Già nell'AA 2016/17 sono state introdotte importanti novità nell'offerta formativa, con l'aggiornamento dei manifesti degli studi delle lauree triennali in Ingegneria Civile e Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e una significativa modifiche dei manifesti delle lauree magistrali.

Per questo si sta lavorando all'attivazione di nuovi corsi di studi (lauree triennali): uno nell'ambito delle Scienze agrarie (con un progetto che è già stato condiviso e approvato dal Consiglio di Dipartimento nel maggio 2018 e successivamente avallato in Senato Accademico) e uno nell'ambito delle lauree professionalizzanti (Tecnico dell'edilizia). Quest'ultima iniziativa, che si inserisce in un quadro normativo in evoluzione, al momento della stesura del presente Piano strategico, è stata presentata nel Consiglio di Dipartimento del luglio 2018.

Per quanto riguarda la prima proposta, l'agricoltura è un settore strategico di primaria importanza per le sfide globali. Da essa ci si aspetta un contributo fondamentale per soddisfare la duplice esigenza di raddoppiare la disponibilità di cibo in 30 anni e, contemporaneamente, ridurre la domanda di risorse e gli impatti ambientali per unità di prodotto.

L'agricoltura bresciana, come quella del resto del territorio italiano, sta esprimendo una forte necessità di supporto tecnico innovativo per la gestione razionale e adattativa dei sistemi produttivi che permetta di soddisfare le esigenze produttive e di mercato e, al contempo, mirare alla tutela del territorio, a prevenire e mitigare i rischi, promuovendo la qualità delle produzioni a beneficio della salute, della sicurezza e del benessere dei cittadini.

Il nuovo corso, denominato Sistemi agricoli sostenibili (e incardinato nella classe di laurea L-25), intende offrire una formazione nei tre settori più rilevanti per il nostro territorio: le produzioni erbacee, le coltivazioni arboree e la zootecnia, per un'ampia e concreta applicazione delle conoscenze e delle tecnologie a supporto dei processi produttivi sostenibili.

La sostenibilità (ambientale, in primis) rappresenta l'elemento caratterizzante dell'offerta formativa che si vuole proporre.

Il nuovo corso di studi verrà attivato in collaborazione con Enti che operano sul territorio e istituti agrari che hanno già mostrato grande interesse per l'iniziativa.

Il corpo docente e ricercatore del dipartimento, per la presenza e il confronto con nuove figure professionali, potrà arricchirsi allargando i propri interessi culturali e avviando attività

di ricerca multidisciplinari. Tra l'altro, docenti e ricercatori di almeno cinque dipartimenti del nostro Ateneo saranno coinvolti nell'attività didattica.

Per quanto riguarda la seconda iniziativa, il DICATAM ha espresso il parere favorevole alla istituzione del nuovo Corso di Studi sperimentale a orientamento professionale in "Tecniche e gestione dell'edilizia – Geometra Laureato" (Classe L-23), conforme all'impianto normativo di cui ai D.M. 635/16, D.M.987/2016 e al D.M.935/2017 e ha redatto una proposta di offerta formativa conforme alle linee guida CUN "Guida alla scrittura degli ordinamenti didattici (A.A. 18/19), versione aggiornata al 15 dicembre 2017" che prevedono specifiche modalità di sperimentazione per le lauree a orientamento professionale. L'avvio di detto Corso di Studi a orientamento professionale è subordinato al rinnovo delle sperimentazioni di cui al D.M. 60/2017 e D.M. 935/17 da parte del MIUR nell'A.A. 19/20.

Il Corso professionalizzante vuole soddisfare l'esigenza di assolvere alle più recenti disposizioni normative europee che prevedono per tutti i liberi professionisti iscritti agli albi professionali dell'Unione Europea il possesso, a partire dal 2020, di un titolo di studi universitario (G.U. Unione Europea del 16 luglio 2012/2014/C 226/02). Il Corso si svolgerà in stretta collaborazione con il Collegio dei Geometri e Geometri Laureati di Brescia al fine di creare una figura professionale che possa inserirsi da subito e a pieno titolo nel mondo del lavoro secondo i nuovi standard europei garantendo la presenza equilibrata nei laureati delle conoscenze/competenze/abilità necessarie per esercitare la professione di geometra. Nel percorso formativo è inserito anche il tirocinio professionale.

Il DICATAM intende comunque continuare e, se del caso, intensificare, il confronto con gli enti pubblici e privati che operano sul territorio per travasare le esigenze del mondo del lavoro nei progetti formativi. Questo scopo è in parte conseguito anche attraverso la stipula di numerose convenzioni per l'effettuazione dei tirocini curriculari.

La tabella riassume le azioni individuate e gli indicatori atti a misurarne l'efficacia.

| <i>AZIONI</i> | <i>INDICATORI</i> |
|---|---|
| Miglioramento offerta formativa esistente | Modifiche introdotte ai manifesti degli studi |
| Differenziazione dell'offerta formativa | Attivazione di nuovi corsi di studi |
| Confronto con il territorio | Documentate riunioni con gli Enti territoriali e le parti sociali, collaborazioni a vario livello |

4.2.4 IL COINVOLGIMENTO DEGLI STUDENTI

Il DICATAM, in linea con gli indirizzi di Ateneo, sta lavorando e lavorerà per intensificare il coinvolgimento della componente studentesca nel percorso di monitoraggio, valutazione e miglioramento della didattica. Ciò è testimoniato dall'inclusione dei rappresentanti degli studenti nei vari organismi didattici e dalle riunioni svolte periodicamente con gli studenti per

uno scambio di opinioni sui corsi di studio. Sono stati già previsti periodici incontri con gli studenti del primo anno (accoglienza delle matricole) e dell'ultimo anno (resoconto a fine percorso).

| <i>AZIONI</i> | <i>INDICATORI</i> |
|--|---|
| Intensificazione del coinvolgimento degli studenti | Inserimento di rappresentanti degli studenti nelle commissioni didattiche |
| Miglioramento del confronto diretto con gli studenti | Documentazione che attesti riunioni e relativi esiti |

4.3 DOTTORATO IN INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE, DELLA COOPERAZIONE INTERNAZIONALE E DI MATEMATICA (DICACIM)

Il DICACIM è organizzato in cinque curricula corrispondenti ai diversi ambiti in cui è principalmente svolta l'attività di ricerca del dipartimento, anche se l'obiettivo comune è quello di perseguire l'approccio scientifico interdisciplinare:

- ANALISI E GESTIONE DEI RISCHI NATURALI

Questo curriculum si occupa di come affrontare con metodologie scientificamente appropriate le problematiche inerenti i rischi naturali più gravi, sia quelli che interessano il territorio nazionale, principalmente quello idrologico-idraulico e geologico e quello sismico, sia quelli che interessano territori posti in altri contesti climatici e ambientali.

- PIANIFICAZIONE URBANISTICA E MOBILITA'

Le principali tematiche di ricerca di interesse per questo curriculum sono: Progettare la città e il territorio sicuri; Mobilità dolce nella città e nel territorio; Risorse del macro e del micro ambiente; Modelli di mobilità e ottimizzazione; Pianificazione e mobilità; Il tema della mobilità come dimensione abitativa; La questione del tempo.

- METODI E MODELLI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA

Questo curriculum prevede l'approfondimento di argomenti specialistici di carattere matematico ed ingegneristico nei seguenti ambiti: equazioni alle derivate parziali della dinamica dei fluidi e della meccanica dei solidi e delle strutture, metodi numerici per le equazioni differenziali, calcolo delle variazioni, modelli matematici e teoria del controllo, formulazioni variazionali per problemi ingegneristici, effetti scala nella plasticità dei metalli, problemi elettro-chemo-meccanici, meccanica della frattura, omogeneizzazione di materiali compositi.

- METODOLOGIE E TECNICHE APPROPRIATE NELLA COOPERAZIONE INTERNAZIONALE ALLO SVILUPPO (Indirizzo Sanitario e indirizzo Tecnologico);

L'attività prevede iniziative di interesse comune ai due indirizzi oltre ad attività specifiche per ogni indirizzo. Le principali tematiche di ricerca di interesse sono le seguenti.

Indirizzo tecnologico:

Problematiche ambientali nei contesti a risorse limitate, Problematiche ambientali in situazioni di emergenza, Tecnologie appropriate per la soluzione di problemi ambientali legati alla gestione delle acque ad uso potabile, alle acque reflue, ai rifiuti e all'energia da essi recuperabile.

Indirizzo sanitario:

Determinanti di Salute e malattia nei contesti a risorse limitate, Strategia della Primary Health Care, Sistemi sanitari nei Paesi a risorse limitate, Progetti sanitari integrati

Le grandi epidemie infettive (HIV, malaria, tubercolosi, epidemie parassitarie), Salute materno-infantile e la Malnutrizione.

- RECUPERO DI EDIFICI STORICI E CONTEMPORANEI (Riabilitazione strutturale).

L'attività è svolta nelle seguenti aree specifiche, di interesse sia nazionale che internazionale:

Conservazione del costruito; Indagini diagnostiche e di monitoraggio del costruito; Storia dell'Architettura e delle Tecniche Architettoniche; Valutazione della capacità portante e della vulnerabilità sismica di edifici esistenti; Interventi di rinforzo per edifici storici e contemporanei; Modellazione teorica, sperimentale e numerica dei fenomeni fessurativi e di dissesto di edifici storici e contemporanei.

Per ognuno dei curricula in cui è strutturato il DICACIM sono state organizzate attività didattiche specifiche nella forma di insegnamenti tematici, cicli di lezioni tenute da relatori interni ed esterni, attività seminari, attività di laboratorio, etc. Alcuni degli insegnamenti tematici e seminari organizzati dal dottorato vengono seguiti anche da studenti degli altri dottorati dell'area di ingegneria.

La Tabella 1 fornisce alcune informazioni numeriche a partire dal XXIX ciclo di istituzione del corso di dottorato.

| Ciclo | Anno di inizio | N. dottorandi in ingresso | N. dottorandi stranieri | N. borse di Ateneo | N. borse altri enti |
|--------|----------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|
| XXXIV | 2018 | 10 | 1 | 6 | 2 |
| XXXIII | 2017 | 8 | 1 | 6 | |
| XXXII | 2016 | 10 | 3 | 6 | |
| XXXI | 2015 | 7 | 2 | 6 | |
| XXX | 2014 | 6 | 2 | 6 | |
| XXIX | 2013 | 16 | 1 | 6 | |

Tabella 1 – Borse di dottorato per il Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale, della Cooperazione Internazionale e di Matematica (DICACIM).

Oltre alla formazione più specialistica determinata dal tema di ricerca specifico, sono stati organizzati corsi per sviluppare negli studenti competenze trasversali (soft skills) fondamentali per l'inserimento degli studenti nel mondo del lavoro.

All'avvio del XXXIII ciclo il DICACIM è stato accreditato da MIUR e ANVUR come Dottorato Innovativo Internazionale e Dottorato Innovativo Interdisciplinare. Entrambi i riconoscimenti sono stati confermati in fase di accreditamento per il prossimo XXXIV ciclo.

All'internazionalizzazione del DICACIM contribuisce la presenza di stranieri tra gli studenti di tutti i cicli. Il grado di internazionalizzazione è stato ulteriormente rafforzato con l'inserimento nel Collegio dei Docenti, attuato con il XXXIII ciclo, di ben 18 membri (cioè quasi il 30% del Collegio nel suo complesso) appartenenti a prestigiose università straniere europee, degli Stati Uniti e del Canada.

5 RICERCA

5.1 LA SITUAZIONE ATTUALE

5.1.1 LA PRODUZIONE SCIENTIFICA

Nella precedente programmazione, sia per i settori bibliometrici che per quelli non bibliometrici, obiettivo del Dipartimento era quello di mantenere un livello di produzione scientifica coerente, per il ruolo degli assegnisti di ricerca ed i ricercatori, con le soglie bibliometriche fissate per l'Abilitazione Scientifica Nazionale al ruolo di professore di II^a fascia e per i professori associati e ordinari quelle necessarie per l'abilitazione al ruolo di I^a fascia, nei rispettivi settori concorsuali e scientifico-disciplinari. Per i gruppi di ricerca i cui prodotti sono stati valutati, nella procedura VQR 2011-2014, principalmente con criteri bibliometrici (Area 01 e Area 08b) e solo in parte con 'peer-review', è stato suggerito di concentrare la propria produzione scientifica in un numero ragionevole di articoli di qualità da inviare a riviste con collocazione editoriale nelle fasce alte delle categorie bibliometriche coinvolgendo coautori stranieri e, semmai, di ridurre l'attività di comunicazioni a convegni, curatele e simili. Il numero raccomandato è stato di almeno **uno/due articoli all'anno, in media, a seconda del SSD, anche tenendo conto delle mediane definite ai sensi della procedura di Abilitazione Scientifica Nazionale.**

Per l'area non bibliometrica (Area 08a) è stato raccomandato a ciascun docente e ricercatore di pubblicare, mediamente, almeno un prodotto scientifico di qualità all'anno.

A consuntivo, per il triennio 2014-2016 e per il 2017 i prodotti pubblicati a cura di ricercatori del DICATAM che, sul catalogo IRIS su OPENBS, compaiano come autori di riferimento o responsabili del dato sono quelli riportati nell'ultima colonna della Tabella 2. Si nota come la tendenza dei ricercatori a pubblicare su riviste sia in aumento. Anche in questo caso si può affermare che l'obiettivo, mediamente è stato centrato pienamente anche se esistono delle disomogeneità tra SSD.

Per il triennio 2018-2020 questi obiettivi sono sostanzialmente confermati nella loro impostazione generale ma si precisano meglio gli indicatori utilizzati per la loro "misura", basati sulle soglie fissate per i candidati all'Abilitazione Scientifica Nazionale (ASN) alla II^a fascia. Le soglie, per i SSD e Settori Concorsuali di interesse del DICATAM, saranno un benchmark di riferimento per il triennio a venire.

Il principio ispiratore degli obiettivi specifici che ci si ripromette di raggiungere e dei loro indicatori è che, **in media, nel dipartimento si raggiungano i valori soglia per l'abilitazione alla seconda fascia**, rapportati al periodo di tre anni rispetto a quelli (5 e 10) richiesti dalla ASN. La produzione attesa media verrà calcolata pesando per il numero dei ricercatori in ciascun SSD i valori soglia normalizzati per il triennio.

| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014-2016 (media annua) | 2017 |
|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|------------|
| Contributi in rivista | 72 (9 con coautori stranieri) | 64 (15) | 89 (24) | 97.33* | 126 |
| Contributi in volume | 81 (6) | 106 (3) | 30 (3) | 44 | 53 |
| Libri | 7 (1) | 6 | 3 | 4.67 | 7 |
| Contributi in atti di convegno | 70 (13) | 69(13) | 56 (8) | 42 | 51 |
| Altra tipologia | 10 | 8 | 9 | 19.67 | 10 |
| Brevetto | 2 | 2 | | 0.67 | 0 |
| Curatela | 10 (3) | 9 (3) | 3 | 5.67 | 3 |
| Totale | 252 (32) | 264 (34) | 197 (35) | 214 | 250 |

Tabella 2– Produzione scientifica dei ricercatori del DICATAM come risulta dal catalogo IRIS-OPENBS.

Poiché è normale che vi siano delle disomogeneità nella produttività scientifica, sarà utile anche monitorare il numero di docenti e ricercatori (denominati per semplicità ‘ricercatori’ nel seguito) che raggiungano le soglie, in modo da mettere in atto azioni correttive per coinvolgere maggiormente quelli meno produttivi. Ciò al fine di migliorare, sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo, l’insieme dei prodotti scientifici da selezionare per le prossime valutazioni della qualità della ricerca, a partire dalla VQR 2015-2019, che si svolgerà nel 2020 e 2021.

OP1: che mediamente i ricercatori del dipartimento raggiungano due delle soglie sul numero delle pubblicazioni o delle citazioni definite dal Ministero per l’ASN alla II^a fascia. L’indicatore prescelto per misurare il raggiungimento dell’obiettivo sarà:

IP1: Il valore medio, tra i ricercatori del dipartimento, del rapporto tra il numero di pubblicazioni o citazioni nel triennio di riferimento e le soglie di produzione scientifica previste per l’abilitazione alla II^a fascia, rapportata al triennio 2017-2019. Per i ricercatori dell’area non bibliometrica 08a verranno scelti i due migliori indicatori

OP2: che il 70% dei docenti e ricercatori raggiungano due delle soglie di produzione scientifica, rapportata al triennio 2018-2020. L’indicatore prescelto per misurare il raggiungimento dell’obiettivo sarà:

IP2: La percentuale dei ricercatori che raggiungano due delle soglie di produzione scientifica previste per l’abilitazione alla II^a fascia, rapportata al triennio 2017-2019.

| <i>AZIONI</i> | <i>INDICATORI</i> |
|---|---|
| Incentivare la produzione scientifica | IP1: valore medio del rapporto tra numero di pubblicazioni e soglie ASN normalizzate sul triennio 2017-2019 |
| Incentivare il coinvolgimento dei ricercatori nella ricerca dei gruppi di ricerca | IP2: percentuale di ricercatori che raggiungono due delle soglie ASN normalizzate |

Prioritaria, in ogni caso, la qualità della produzione scientifica che dovrà prestare attenzione, oltre che alla sede di pubblicazione, anche e soprattutto all'innovatività, al rigore metodologico, alla cura nella ricerca bibliografica e nella raccolta di dati sperimentali a supporto dell'apparato teorico di quanto pubblicato. Sono incoraggiate le collaborazioni internazionali con la presenza di coautori stranieri negli articoli. Per i settori bibliometrici è raccomandato che le pubblicazioni avvengano, in via preferenziale, su riviste recensite da Scopus o da Web of Science o da Mathscinet, tendenza che si andata ormai consolidando nel DICATAM.

5.1.2 ANALISI CRITICA DEI RISULTATI DELLA VQR 2011-2014

Nel complesso il Dipartimento si ritiene soddisfatto degli esiti della VQR 2011-2014 che ha visto un miglioramento significativo, rispetto alla VQR 2004-2010, dell'area 08b dell'ingegneria civile e la conferma dei risultati molto positivi dell'area matematica (01); permangono invece criticità nell'area architettonica 08a, come riassunto dalla tabella 10.7 della relazione ANVUR per l'Università di Brescia. In sintesi l'indice IRDF di valutazione complessiva dei dipartimenti colloca il DICATAM al primo posto, nell'area delle scienze ingegneristiche nell'Università di Brescia e, normalizzato rispetto al numero di prodotti valutati, al quarto posto complessivo dell'Ateneo (Tabella 3), migliorando di un paio di posizioni la 'classifica' dei dipartimenti rispetto alla valutazione precedente.

| MACROAREA | IRDF (rapporto ANVUR - VQR 2011-2014 Tabella 10.8) | Prodotti | IRDF/ Prodotto | Posizione |
|------------------------------|---|----------|-------------------|-----------|
| Scienze Mediche e Biologiche | 45.98 | 435 | 0.106 | |
| Scienze Ingegneristiche | 31.96 | 364 | 0.088 | |
| Scienze Economiche | 12.77 | 142 | 0.090 | 5 |
| Scienze Giuridiche | 9.28 | 107 | 0.087 | 6 |
| DMMT | 15.2 | 141 | 0.108 | 2 |
| DSCS | 19.02 | 158 | 0.120 | 1 |
| DSMC | 11.76 | 136 | 0.086 | 7 |
| Scienze Ingegneristiche | | | | |
| | IRDF | Prodotti | | |
| DICATAM | 11.46 | 124 | 0.092 | 4 |
| DII | 11.21 | 107 | 0.105 | 3 |
| DIMI | 9.30 | 133 | 0.070 | 8 |
| Totale | 31.96 | | | |

Tabella 3 – Indice sintetico IRDF di valutazione dei dipartimenti calcolato dall'ANVUR per l'Università di Brescia e valore specifico rispetto ai prodotti valutati.

La Tabella 4 elenca, per ogni area, i dipartimenti dell'Università degli Studi di Brescia con i valori degli indicatori della qualità della ricerca. I parametri v e n rappresentano rispettivamente la valutazione complessiva e il numero di prodotti attesi. Gli indicatori I e R rappresentano il voto medio dei prodotti attesi del dipartimento nell'area e il rapporto tra voto medio del dipartimento nell'area e voto medio dell'Area. L'indicatore X rappresenta il rapporto tra la frazione di prodotti eccellenti (A) ed elevati (B) dell'area. Le colonne Pos. grad. comp. e Pos. grad. classe rappresentano rispettivamente la posizione nella graduatoria complessiva di area e la graduatoria del dipartimento nella graduatoria della Classe dimensionale di appartenenza rispetto all'indicatore R . Le colonne Num. Sostituzioni comp. e Num. Sostituzioni classe indicano il numero complessivo di dipartimenti che hanno presentato prodotti nell'area e il numero di dipartimenti all'interno della classe dimensionale. Infine la colonna classe dimensionale indica la classe dimensionale di appartenenza del dipartimento (P =piccolo, M =medio, G =grande). Per questioni di privacy, la tabella non include le sottoistituzioni con meno di 5 prodotti attesi nelle aree.

| Area VQR | Sottoistituzione | Somma punteggi (v) | # Prodotti attesi (n) | Voto medio (I=v/n) | R | Pos. grad. compl. | # Sottoistituzioni compl. | Classe dimensionale | Pos. grad. classe | # Sottoistituzioni classe | % prodotti A + B | X |
|----------|---|--------------------|-----------------------|--------------------|------|-------------------|---------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|------------------|------|
| 1 | ECONOMIA E MANAGEMENT | 7,70 | 8 | 0,96 | 1,59 | 3 | 120 | P | 3 | 87 | 100,00 | 1,64 |
| 1 | INGEGNERIA CIVILE, ARCHITETTURA, TERRITORIO, AMBIENTE E DI MATEMATICA | 23,10 | 34 | 0,68 | 1,12 | 35 | 120 | P | 30 | 87 | 67,65 | 1,11 |
| 1 | INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE | 6,80 | 8 | 0,85 | 1,40 | 11 | 120 | P | 11 | 87 | 87,50 | 1,44 |
| 2 | MEDICINA MOLECOLARE E TRASLAZIONALE | 5,10 | 6 | 0,85 | 1,09 | 22 | 82 | P | 19 | 65 | 100,00 | 1,26 |
| 2 | INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE | 14,70 | 15 | 0,98 | 1,26 | 5 | 82 | P | 5 | 65 | 100,00 | 1,26 |
| 3 | INGEGNERIA MECCANICA E INDUSTRIALE | 7,40 | 8 | 0,93 | 1,23 | 4 | 114 | P | 4 | 75 | 100,00 | 1,27 |
| 5 | MEDICINA MOLECOLARE E TRASLAZIONALE | 47,60 | 72 | 0,66 | 1,02 | 93 | 211 | P | 74 | 175 | 70,83 | 1,07 |
| 5 | SCIENZE CLINICHE E SPERIMENTALI | 18,00 | 24 | 0,75 | 1,15 | 49 | 211 | P | 44 | 175 | 75,00 | 1,13 |
| 6 | MEDICINA MOLECOLARE E TRASLAZIONALE | 39,90 | 53 | 0,75 | 1,24 | 36 | 191 | P | 36 | 190 | 77,36 | 1,28 |
| 6 | SCIENZE CLINICHE E SPERIMENTALI | 86,80 | 120 | 0,72 | 1,19 | 50 | 191 | P | 50 | 190 | 73,33 | 1,22 |
| 6 | SPECIALITA' MEDICO-CHIRURGICHE, SCIENZE RADIOLOGICHE E SANITA' PUBBLICA | 76,80 | 134 | 0,57 | 0,94 | 125 | 191 | P | 125 | 190 | 55,97 | 0,93 |
| 7 | MEDICINA MOLECOLARE E TRASLAZIONALE | 4,20 | 6 | 0,70 | 1,17 | 12 | 78 | P | 8 | 38 | 66,67 | 1,10 |
| 8a | INGEGNERIA CIVILE, ARCHITETTURA, TERRITORIO, AMBIENTE E DI MATEMATICA | 10,30 | 31 | 0,33 | 0,71 | 56 | 63 | P | 45 | 51 | 29,03 | 0,70 |

| Area VQR | Sottoistituzione | Somma punteggi (v) | # Prodotti attesi (n) | Voto medio (I=v/n) | R | Pos. grad. compl. | # Sottoistituzioni compl. | Classe dimensionale | Pos. grad. classe | # Sottoistituzioni classe | % prodotti A + B | X |
|----------|---|--------------------|-----------------------|--------------------|------|-------------------|---------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|------------------|------|
| 8b | INGEGNERIA CIVILE, ARCHITETTURA, TERRITORIO, AMBIENTE E DI MATEMATICA | 39,40 | 55 | 0,72 | 1,14 | 19 | 73 | P | 15 | 56 | 81,82 | 1,29 |
| 9 | INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE | 63,90 | 84 | 0,76 | 1,18 | 25 | 140 | P | 25 | 124 | 77,38 | 1,20 |
| 9 | INGEGNERIA MECCANICA E INDUSTRIALE | 56,50 | 115 | 0,49 | 0,76 | 120 | 140 | P | 104 | 124 | 45,22 | 0,70 |
| 11b | SCIENZE CLINICHE E SPERIMENTALI | 1,20 | 12 | 0,10 | 0,19 | 82 | 83 | P | 70 | 71 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | GIURISPRUDENZA | 46,20 | 95 | 0,49 | 0,98 | 88 | 167 | M | 21 | 26 | 41,05 | 0,88 |
| 12 | ECONOMIA E MANAGEMENT | 5,70 | 14 | 0,41 | 0,82 | 132 | 167 | P | 103 | 137 | 35,71 | 0,77 |
| 13 | GIURISPRUDENZA | 1,60 | 6 | 0,27 | 0,58 | 155 | 186 | P | 102 | 131 | 16,67 | 0,38 |
| 13 | ECONOMIA E MANAGEMENT | 46,20 | 109 | 0,42 | 0,92 | 92 | 186 | M | 30 | 48 | 37,61 | 0,85 |
| 14 | ECONOMIA E MANAGEMENT | 3,90 | 6 | 0,65 | 1,50 | 8 | 119 | P | 7 | 102 | 66,67 | 1,75 |

Tabella 4 – Elenca, per ogni area, dei dipartimenti dell'Università degli Studi di Brescia con i valori degli indicatori della qualità della ricerca.

Le risultanze della recente VQR relative all'Area Architettonica, sostanzialmente non bibliometrica, hanno manifestato alcune criticità.

Permane, tuttavia, la difficoltà, per alcuni SSD, nell'individuare le sedi di pubblicazione che siano meglio apprezzate per la valutazione; ciò è anche causato da una certa confusione nella definizione delle "riviste scientifiche" e di "Classe A".

Di ciò sono testimonianza sia il contrastato giudizio su articoli con autorialità molteplice sia il giudizio attribuito alle monografie, talvolta, intese essenzialmente quali occasioni per identificare meglio i contributi individuali.

A proposito delle monografie si sottolinea come esse, in termini di valore intrinseco e credibilità, non possano essere frutto di pubblicazioni troppo frequenti. A tal proposito si evidenzia, inoltre, l'opportunità di promuovere accordi quadro, da parte del dipartimento, con autorevoli case editrici internazionali.

Si osserva, infine, come per i settori non bibliometrici, a prescindere dai docenti inattivi, l'esito della valutazione dei revisori anonimi sia assai discrezionale, facendo riferimento alla definizione delle scale delle valutazioni (tale per cui il miglior giudizio sembra essere riservato solo a casi eccezionali).

In ogni caso è auspicabile che venga condivisa nell'area non bibliometrica una maggiore informazione sui criteri di catalogazione e aggiornamento degli elenchi delle riviste ("scientifiche", in "Classe A" ed eventualmente anche indicizzate ISI/Scopus).

5.1.3 FINANZIAMENTI ALLA RICERCA

Progetti di ricerca da bandi competitivi

Nella dichiarazione degli obiettivi per il triennio 2014-2016, formulati nella scheda A1 della SUA-RD del 2015, ci si era posti l'obiettivo di avere attivi almeno 4-5 progetti europei nel triennio di riferimento. A consuntivo, come evidenzia la Tabella 5 relativa ai progetti risultanti da bandi competitivi (internazionali, nazionali o regionali) attivi al DICATAM nel 2014-2017, nel triennio ne erano attivi 8 con finanziamenti europei, ai quali si aggiungono 8 progetti competitivi con finanziamenti nazionali, 6 con cofinanziamenti regionali e 5 cofinanziati dall'Ateneo, per un totale di 27 progetti competitivi finanziati nel triennio. Pertanto si può dire che l'obiettivo è stato pienamente centrato.

Si ricorda che, secondo le regole ministeriali: *"Per essere considerato competitivo il bando deve prevedere la partecipazione di più soggetti (due o più Atenei, Enti Pubblici/Privati, Enti di ricerca, ecc.) e non può essere alimentato unicamente da fondi interni a un singolo Ateneo. I finanziamenti considerati sono relativi ai bandi locali, regionali, nazionali, europei e internazionali di Istituzioni, Associazioni, Agenzie e Enti pubblici e privati. I dati disponibili (PRIN, FIRB, programmi quadro UE) sono preincaricati a cura di CINECA."*

Complessivamente i finanziamenti assegnati al dipartimento dai bandi competitivi, iniziati nel triennio 2014-16, escludendo i finanziamenti dei progetti cofinanziati dal bando Health&Wealth, sommano ad € 1.010.423 che, divisi per i 64 docenti e ricercatori attivi al DICATAM al 31.12.2016, determinano un finanziamento pro capite annuo di € 5.262. Il dato è in linea con quello del quadriennio di valutazione della VQR 2011-2014 che, suddiviso per le aree CUN 01 (con alcuni docenti afferenti ad altri dipartimenti), 08a e 08b, è risultato mediamente di € 5.393 pro capite all'anno.

Per il triennio 2018-2020 ci si pone l'obiettivo OF1 di incrementare di almeno il 10% l'ammontare del finanziamento da bandi competitivi per giungere ad un finanziamento pro capite annuo (indicatore IF1) di circa 6.000 €.

| TIPO | TITOLO/ACRONIMO | BANDO/ENTE FINANZIATORE | DIP. | RESP. PROGETTO | RUOLO | INIZIO | FINE | FINANZ. ASSEGNATO UNIBS |
|----------|---|---|--------------------------------|--|------------------|---------|----------|-------------------------|
| NAZ/MIUR | Strutture Geometriche, Combinatoria e loro Applicazioni | PRIN 2012 | DICATAM | dott. Giuzzi Luca | Unità operativa | 8/3/14 | 8/3/17 | 27000 |
| NAZ/MIUR | Equazioni a derivate parziali non lineari di tipo iperbolico, dispersivo ed equazioni di trasporto: aspetti teorici e applicativi | PRIN 2012 | DICATAM | prof. Secchi Paolo | Unità operativa | 8/3/14 | 8/3/17 | 46900 |
| NAZ/MIUR | Smart Living | SMART CITIES AND COMMUNITIES AND SOCIAL INNOVATION | DII DIMI DICATAM JUS | prof. Marioli Daniele | Capofila | 1/3/15 | 28/2/18 | 1171200 |
| NAZ/REG | Swarm | SMART CITIES AND COMMUNITIES AND SOCIAL INNOVATION | DICATAM | prof. Bertanza Giorgio | Partner | 1/9/16 | 28/2/19 | 176079 |
| NAZ/REG | Iseo: improving the lake status from eutrophy towards oligotrophy | Cariplo 2015 | DICATAM | prof. Pilotti Marco | Capofila | 1/4/16 | 31/3/19 | 152059 |
| NAZ/REG | Brescia città del noi | Cariplo 2015 | DICATAM-DEM | prof. Bertanza-Carpita | Partner | 1/5/16 | 30/4/17 | 11000 |
| NAZ/REG | Rigenerazione urbana assistita e Integrata URBAD | Bando Ateneo H&W | DICATAM/DIMI/ DII | prof. Grossi Giovanna | Capofila | 1/9/16 | 31/8/18 | 25000 |
| NAZ | The water challenge: smart models, tools and methods for assessing environmental suitability and effects of green technologies on human health WAT_CHALLENGE | Bando Ateneo H&W | DICATAM/DIMI/ DII/DSCS/DSMC | prof. Bertanza Giorgio | Unico proponente | 1/9/16 | 31/8/18 | 64000 |
| NAZ | MOTUS. Il Movimento: Autonomia per il Singolo, Risorsa per la Comunità | Bando Ateneo H&W | ICATAM/DEM/DI | prof. Legnani Giovanni | Capofila | 1/1/17 | 31/12/19 | 86000 |
| NAZ | Impatto sulla salute da esposizione ad inquinanti ambientali nelle aree di Brescia e Taranto: effetti precoci e interventi protettivi di rilevanza locale e universale ISEIA | Bando Ateneo H&W | DSMC/DICATAM | prof. Lucchini Roberto/ prof. Roberto Ranzì | Capofila | 1/11/16 | 30/10/19 | 200000 |
| NAZ | RIQUALIFICAZIONE DEL COSTRUITO IN MURATURA: SICUREZZA SISMICA E COMFORT ABITATIVO SISMACOMF | Bando Ateneo H&W | DICATAM/DIMI | prof. Pilizzari Giovanni | Capofila | 16/5/16 | 16/5/18 | 50000 |
| NAZ | Hyperbolic Systems of Conservation Laws and Fluid Dynamics: Analysis and Applications | Prin 2015 | DICATAM | prof. Secchi Paolo | Unità operativa | 5/2/17 | 4/2/20 | 22545 |
| NAZ/REG | ARCHITETTURA INVISIBILE. Teorie e progetti | Fondazione ASM | DICATAM | dott.ssa Longo Olivia | Unico proponente | 1/10/16 | 30/9/17 | 5677 |
| NAZ | Autovalori del p-Laplaciano generalizzato e proprietà asintotiche dell'operatore di traccia | INDAM-GNAMPA | DICATAM | dott. Hynek Kovarik | Unico proponente | 14/3/17 | 13/3/18 | 1800 |
| NAZ | Problemi di riduzione dimensionale nell'ambito del contatto con adesione e analisi del caso dinamico | INDAM-GNAMPA | DICATAM | prof.ssa Bonfanti Giovanna | Unico proponente | 14/3/17 | 13/3/18 | 1300 |
| NAZ/REG | V@LLI RESILIENTI ATTIV.AREE 2016 | Cariplo 2016 | DICATAM | dott.ssa Badiani Barbara | Partner | | 31/12/18 | 70000 |
| UE | Accès à l'assainissement et aux bonnes pratiques d'hygiène dans la Commune de Bignona et Transgambienne (Sénégal) | ACP-EU Water Facility 10th cal | DICATAM | prof. Collivignarelli Carlo | Partner | 1/2/14 | 31/1/18 | 59980 |
| UE | Integrated environmental sanitation concepts for poor, underserved and peri-urban areas of Iringa Municipality (Tanzania) | ACP-EU Water Facility 10th cal | DICATAM | prof. Collivignarelli Carlo | Partner | 1/3/14 | 28/2/19 | 53765 |
| EXTRA-UE | Una filiera sostenibile del risanamento. Le soluzioni di mercato come risposta ai problemi di accesso ai servizi igienici di base nella provincia di Maputo, | MAE | DICATAM | prof. Collivignarelli Carlo | Partner | 14/4/14 | 14/4/17 | 24280 |
| NAZ/CEI | Hydrometeorological Modelling for Environmental Quality control - HYMEUR E4: Enhancing employment opportunities in Jordan energy and environment sectors | KEP ITALY 2015 | DICATAM | prof. Ranzì Roberto | Coordinatore | | 31/12/17 | 20000 |
| UE | Infrastructure Information Modelling | EuropeAid | DICATAM | prof. Collivignarelli Carlo | Partner | 1/2/16 | 31/1/19 | 26200 |
| UE | Enhancing the Responsible and Sustainable Expansion of the Science Shops Ecosystem in Europe (SciShops.eu) | DAAD-MIUR - Joint Mobility Programme | DICATAM | prof. Ciribini Angelo | Unico proponente | 20/5/16 | 19/5/17 | 7828 |
| UE | Environmental Protection and Natural Disasters | Horizon 2020 | DICATAM | prof.ssa Giovanna Grossi | Partner | 1/9/17 | 31/3/20 | 151125 |
| UE | Climate Change Manipulation Experiments in Terrestrial Ecosystems - Networking and Outreach (ClimMani) | Erasmus KA2 | DICATAM | prof. Ranzì Roberto | Partner | 1/9/15 | 31/8/17 | 28480 |
| UE | Random Network Coding and Designs over GF (q)UE | COST ES1308 | | prof. Ranzì Roberto | Partner | 24/3/15 | 31/12/18 | |
| UE | PROPRIETÀ SPETTRALI DELLE EQUAZIONI DI SCHROEDINGER LINEARI E NON LINEARI | COST IC1104 | DICATAM | Giuzzi Luca | Partner | 26/4/12 | 25/4/16 | |
| NAZ | REGOLARIZZAZIONI ELLITTICHE E PERTURBAZIONI SINGOLARI DI FLUSSI GRADIENTE IN SPAZI DI BANACH E SPAZI METRICI | Istituto Nazionale di Alta Matematica Francesco Severi INdAM | DICATAM | Kovarik Hynek | unico proponente | 12/3/15 | 11/3/16 | 1400 |
| NAZ | Sviluppo territoriale sostenibile, attrattivo e competitivo dell'area della Franciacorta | Istituto Nazionale di Alta Matematica Francesco Severi INdAM | DICATAM | Rossi Riccarda | unico proponente | 12/3/15 | 11/3/16 | 1400 |
| NAZ/REG | COLLANA "ARCHITETTURA INVISIBILE. Teorie e progetti | Regione Lombardia | DICATAM | Tira Maurizio | partner | 1/6/15 | 31/12/16 | 140000 |
| NAZ/REG | Rischio sismico e gestione delle emergenze-WP 5.1 La muratura nelle nuove costruzioni (Tamponamenti, partizioni in muratura) [Preti_mur]WP 3 Edifici in legno a pannelli massicci [Metelli_le]WP1 Compositi a matrice cementizia (FRCM) [Pilizzati_mat] WP 4 Pannelli di tamponatura: sviluppo di nuove soluzioni costruttive [Preti_rs 12] | Fondazione Eulo | DICATAM | Olivia Longo | | 24/5/16 | 24/9/16 | 5000 |
| NAZ | | Consorzio Reluis | DICATAM | Pilizzari | | 1/6/16 | 31/12/16 | 38250 |

Tabella 5- Progetti di ricerca risultanti da bandi competitivi, attivi al DICATAM dal 2014 al 2017. In grassetto quelli con finanziamento europeo o nazionale. In corsivo quelli attivi nel triennio 2014-2016 e già conclusi nel 2016. In grigio quelli attivati nel corso del 2017.

| AZIONI | INDICATORI |
|---|--|
| Incentivare la partecipazione a bandi competitivi | IF1: fondi acquisiti mediamente pro-capite |

5.2 INDIRIZZI STRATEGICI

Nella strategia di internazionalizzazione si intende rafforzare la proiezione del Dipartimento in attività di ricerca che coinvolgano Università e Centri di Ricerca in particolare, ma non solo, verso dell'est Europa (Slovenia, Serbia, Grecia, Romania,...), l'Asia (Cina, India, Sud-est asiatico), l'Africa (Etiopia, Mozambico, Africa subsahariana) e il Nord-America (Canada e Stati Uniti).

La sempre maggiore competizione nei bandi europei richiede tuttavia una organizzazione delle risorse umane che preveda di avvalersi di esperti in progettazione e rendicontazione di progetti europei (H2020, Life+, Interreg,), secondo modalità da condividere con l'Amministrazione dell'Ateneo.

6 LA TERZA MISSIONE

6.1 LA SITUAZIONE ATTUALE

Il mercato delle costruzioni domestico ha vissuto, a partire dal 2007, sino almeno al 2017, la più grave crisi recessiva della sua storia post-bellica, a causa di fattori esogeni ed endogeni.

La cifra caratterizzante tali crisi non ha, però, assunto un tono congiunturale, bensì strutturale, sia dal punto di vista edilizio (colla prevalenza degli interventi sul costruito) sia da quello infrastrutturale e naturalistico (colla prevalenza delle esigenze ambientali e sostenibili).

Di tutto ciò sono stati riflesso sia il calo di attrattività dei corsi di laurea che si rifanno al settore delle costruzioni sia, all'opposto, una mutazione del focus dei programmi formativi stessi nelle direzioni sopra accennate, dilatando, per certi versi, gli ambiti di applicazione dei saperi architettonici e ingegneristici e, in parte, ibridandoli. Lo stesso, prospettato, corso di laurea professionalizzante non può che contestualizzarsi all'interno di questo scenario.

Ciò che, tuttavia, appare prospetticamente come decisivo è il fenomeno della digitalizzazione di questo comparto dell'economia nazionale, alla stregua di tutti gli altri, che si ripercuote tanto in tematiche specifiche, come quelle relative al Building Information Modeling (BIM), sia in temi di maggior respiro, come quelli attinenti alla Smart City e alla Smart Land.

Proprio i temi della Smartness, peraltro, pur legati a temi strettamente tecnologici, richiedono grande attenzione agli aspetti più strettamente umanistici.

Più in generale, i saperi legati alla computazionalità, alla Data Science e all'Internet of Things, appaiono come decisivi per l'evoluzione delle professionalità e delle imprenditorialità specifiche, dalla scala edilizia a quella urbana e territoriale.

Essi, in realtà, sollecitano una maggiore necessità di formalizzare i corpi disciplinari tradizionali, per l'esigenza di tradurvi computazionalmente i contenuti e, al contempo, introducono le materie legate alla matematica e alla geometria nella operatività più stretta (come per la Smart Geometry o per il Machine Learning).

Alla stessa stregua, a partire dall'Off Site e dal Design for Assembly and Manufacturing, si assiste a un ritorno della cultura industriale, all'insegna della digitalizzazione e della connessione, peculiari di Industria 4.0.

Per queste ragioni, molte delle prospettive formative e scientifiche proprie del Dipartimento, non potranno che intersecarsi sempre più (come già oggi avviene, ad esempio, con l'Area Medica) con quelle di molti altri dipartimenti dell'ateneo, oltre che all'esterno di esso e del Paese.

Ciò che conta, per il DICATAM, sarà, dunque, esprimere sempre una leadership sul problem setting, in attesa di gestire il problem solving con il supporto altrui.

Tra gli obiettivi misurabili si intende riprendere l'attività di brevettazione, già esercitata nel passato con buoni risultati, ma di complessa realizzazione e gestione, ottenendo almeno un brevetto nel triennio.

| <i>AZIONI</i> | <i>INDICATORI</i> |
|---|--------------------------------------|
| Incentivare l'attività di brevettazione | IB1: numero di brevetti nel triennio |

6.1.1 L'ATTIVITA' CONTO TERZI

Il Dipartimento DICATAM svolge un'intensa attività "conto terzi" per conto di aziende private e amministrazioni pubbliche, in aggiunta al servizio offerto dal laboratorio Prove Materiali Pietro Pisa.

Dopo alcuni anni caratterizzati da una riduzione dei fondi a causa della crisi del settore edile, negli ultimi due anni si è verificata una netta ripresa delle attività passando da un importo totale di circa 500.000 € nel 2016 a quasi 700.000€ nel 2017.

Per il triennio 2018-2020 ci si pone l'obiettivo (OF2) di incrementare l'ammontare del finanziamento conto terzi per giungere ad un finanziamento pro capite annuo (indicatore IF2) di almeno 11.000 €.

| <i>AZIONI</i> | <i>INDICATORI</i> |
|--|---|
| Incentivare l'attività di ricerca in conto terzi | IF2: fondi da attività in conto-terzi acquisiti mediamente pro-capite |

6.1.2 LE ATTIVITÀ CULTURALI E SOCIALI

Il dipartimento DICATAM vuole operare a stretto contatto con il territorio, rispondere alle sue esigenze e contribuire alla sua crescita culturale. Per questo è spesso promotore di iniziative culturali e aderisce alle iniziative culturali proposte dalle istituzioni presenti nel territorio.

Nell'ambito di queste iniziative, il DICATAM organizza, con scadenza biennale, la "Giornata della ricerca DICATAM" per presentare all'università e al territorio le ricerche in corso nel dipartimento, anche al fine di favorire la collaborazione tra i gruppi di ricerca del Dipartimento e tra le diverse Aree scientifiche e disciplinari dell'Università di Brescia e attivare le sinergie necessarie per partecipare ai bandi di Progetti di Ricerca Nazionali e Internazionali.

Il DICATAM organizza anche degli incontri con le istituzioni per conoscere meglio le aspettative che queste hanno nei confronti dell'Università e del dipartimento, in un contesto sociale che subisce rapidi mutamenti e richiede nuove professionalità ai giovani che entrano nel mondo del lavoro.

I docenti del dipartimento DICATAM sono particolarmente attivi anche in attività di formazione e di divulgazione, con il coinvolgimento della cittadinanza (public engagement), della formazione e della ricerca svolta. A mero titolo di esempio si cita il progetto Scishops, il cui titolo esteso è "Enhancing

the Responsible and Sustainable Expansion of the Science Shop Ecosystem in Europe” (www.scishops.eu). Si tratta di un progetto finanziato nell'ambito delle call Horizon2020 nel filone “Science with and for Society” e focalizzato sui “Science Shops” (sportelli della scienza), iniziative di ricerca “partecipata dalle comunità locali” che prevedono quindi un forte coinvolgimento di diversi portatori di interesse tra cui la stessa società civile anche come singoli cittadini o associazioni di cittadini. Il progetto prevede l'apertura di una decina di nuovi sportelli della scienza, tra questi uno è di imminente apertura presso il nostro dipartimento sul tema “Gestione, controllo e consumo sostenibile della risorsa idrica nel clima che cambia”.

I docenti del DICATAM collaborano attivamente con le istituzioni locali per la gestione e l'educazione paesaggistico-ambientale, per una gestione appropriata delle cave, per la gestione dei rifiuti, la sicurezza dell'acqua, per la verifica di sicurezza degli edifici e delle infrastrutture. In tale ambito, il dipartimento è spesso promotore di mostre e convegni aperti a tutta la cittadinanza, in aggiunta agli addetti ai lavori.

Si vuole infine sottolineare una recente iniziativa relativa alla costruzione di un edificio scolastico nel comune di Gualdo Maceratese, duramente colpito dal terremoto dell'Agosto 2016, che ha coinvolto tutte le istituzioni bresciane e tanti abitanti nella provincia di Brescia per il sostegno finanziario attraverso la sottoscrizione aperta dal Giornale di Brescia.

L'obiettivo concreto ha riguardato la preparazione di un progetto completo per la realizzazione dell'edificio, in collaborazione tra l'Università e gli ordini professionali, e la realizzazione dell'edificio; ciò è stato possibile grazie all'Associazione Non Lasciamoli Soli Onlus, attivata dalla Fondazione Comunità Bresciana.

La nuova scuola di Gualdo Maceratese verrà inaugurata il 15 Settembre 2018, esattamente due anni dopo la proposta che l'Università ha fatto al territorio. La scuola di Gualdo Maceratese è stata anche una bella occasione di progettazione partecipata; infatti, durante la prima fase delle attività progettuali, sono stati coinvolti anche le bambine e i bambini, le ragazze e i ragazzi di Gualdo, che hanno partecipato con grande entusiasmo alle attività del Laboratorio “La scuola da cui guarderemo il mondo”, curato da docenti del DICATAM.

Tra gli obiettivi strategici (OS1) si intende estendere il coinvolgimento della società civile in attività culturali e sociali organizzando o contribuendo un numero crescente di eventi culturali e sociali (indicatore IS1).

| <i>AZIONI</i> | <i>INDICATORI</i> |
|---|---|
| Incentivare l'attività di coinvolgimento della società civile | IS1: numero di eventi culturali e sociali |

6.2 INDIRIZZI STRATEGICI

Le previsioni proposte dai maggiori istituti di ricerca economica vedono per quest'anno, e per i prossimi, una timida ripresa del Settore delle Costruzioni, fortemente selettiva in base ai tassi di innovazione per un mercato che, rispetto a dieci anni fa, è profondamente cambiato.

Quello che appare importante sottolineare è che i temi della digitalizzazione, della circolarità e della sostenibilità stanno innescando una trasformazione della natura del prodotto immobiliare (e, per certi versi, di quello infrastrutturale) teso a sottolineare, partendo dalla valorizzazione delle prestazioni offerte dai cespiti, i servizi che sono erogabili attraverso di essi.

Per questa ragione, è opportuno incrementare trasversalmente gli insegnamenti di temi digitali ed energetico-ambientali, dato che essi sono alla base di un rilancio del comparto che sarà selettivo e condizionato dal tasso di innovazione.

Ulteriore elemento di riflessione, in termini formativi, è l'attitudine degli studenti ad apprendere il pensiero collaborativo, fondamentale nella nuova Industria dell'Ambiente Costruito che, a proposito di Smart City e di Rigenerazione Urbana, richiede una forte capacità di integrazione tra sistemi e reti le più disparate (dagli edifici alla smart grid, dalla mobilità alla comunicazione).

7 LE DIMENSIONI TRASVERSALI

7.1 LE RELAZIONI CON IL TERRITORIO

Le relazioni con il territorio, per quanto riguarda il Dipartimento, sostanzialmente si possono distinguere a seconda della natura pubblicistica o privatistica degli interlocutori (ad esempio, nel primo caso, amministrazioni decentralizzate dello stato, enti locali, consorzi di bonifica e, nel secondo caso, rappresentanze e operatori professionali e imprenditoriali).

Le linee strategiche che si intendono seguire verso i soggetti pubblici territorialmente presenti tendono, ovviamente, al supporto agli stessi per le opere di sensibilizzazione e per l'adozione delle nuove legislative e per il trasferimento tecnologico, a seguito di attività di ricerca e di sviluppo.

Le amministrazioni pubbliche non di rado agiscono, a fianco del Dipartimento, come partner in progetti di ricerca in occasione di bandi di carattere regionale, nazionale, comunitario e internazionale.

Queste ultime attività appaiono ancora più intense per quanto concerne i soggetti privati, in quanto essi possono fungere, oltre che da destinatari/fruitori delle azioni di ricerca e di trasferimento, da partner in occasione di bandi di ricerca a livello regionale, nazionale, comunitario e internazionale.

In taluni casi, poi, è possibile, assieme a questi soggetti definire politiche e progetti industriali (come nel caso, sia pure marginale per il Dipartimento, di InnexHub e del Piano Nazionale Industria/Impresa 4.0) anche in collaborazione col CSMT.

Analogamente, appare fondamentale, di intesa con essi, concertare alcune linee di azione per rafforzare i risultati in termini brevettuali.

E' opportuno, infine, osservare come un'azione sinergica favorisca un miglior affinamento dei programmi formativi, specialmente di natura post lauream, oltre che di rafforzamento di forme di coinvolgimento nel programma dottorale del tipo industriale o executive.

Il Dipartimento già, peraltro, prevede periodicamente iniziative atte ad illustrare le proprie linee di ricerca agli attori territoriali al fine pure di calibrarne i contenuti, ma palesemente la finalità che si prefigge è quella di porre in essere tavoli di ascolto e di discussione che si propongano di migliorare ulteriormente la reputazione e la forza del sistema bresciano nelle materie di competenza, proprio in quanto esso giunge da un decennio di profonda crisi strutturale a livello nazionale sia sul versante della domanda pubblica sia su quella della offerta privata.

Accanto alle tematiche innovative in senso proprio (ad esempio, sui temi della tecnologia, della resilienza, della sostenibilità, della circolarità, della inclusività, della digitalizzazione), appare fondamentale varare azioni di concertazione in relazione alla salvaguardia del territorio sotto il profilo dell'ingegneria naturalistica e affini e alla messa in sicurezza di edifici e di infrastrutture (dalla edilizia scolastica alle opere d'arte viabilistiche), così da, in più, supportare gli operatori territoriali, pubblici e privati, nel conseguimento dei necessari investimenti in conto capitale e per il ciclo di vita dei cespiti.

7.2 I CENTRI STUDI E GLI OSSERVATORI/LABORATORI

Per lo svolgimento delle attività di ricerca, il Dipartimento DICATAM si avvale dei seguenti centri Studi:

Centro di studio e ricerca di Sismologia applicata e dinamica strutturale (CeSiA);

Centro Studi Città Amica (CeSCam lab);

Centro di documentazione e ricerca sulle Tecnologia Appropriate per la gestione dell'ambiente nei paesi in via di sviluppo (CeTAMB lab);

Centro di Studio e ricerca per la conservazione ed il recupero dei beni architettonici;

Brixia Accessibility Lab (interdipartimentale);

B+labnet (interdipartimentale).

Il DICATAM ha inoltre i seguenti laboratori didattici: geotecnica, grafica, rilievo e rappresentazione, idraulica e idrologia, trasporti, sistemi informativi geografici (GIS) e per il calcolo scientifico area matematica.

Afferisce al dipartimento anche il laboratorio Prove materiali P. Pisa che offre la possibilità di svolgere ricerche sperimentali agli studenti dei corsi di laurea afferenti al DICATAM in aggiunta al servizio al territorio, essendo riconosciuto come laboratorio ufficiale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Diversi docenti del dipartimento collaborano con il ministero in qualità di esperti del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

All'interno del DICATAM c'è una Unità Operativa del Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Fisica della Atmosfera e delle Idrosfere (CINFAI).

7.3 L'INTERNAZIONALIZZAZIONE

Il DICATAM pone attenzione alla propria dimensione internazionale, sia nella didattica, che nella ricerca. Dal punto di vista della didattica si intende consolidare l'attrattività per gli studenti in mobilità Erasmus trasversalmente in tutti i corsi di studio, cercando di ospitarne una decina dalle università partner in ciascun semestre.

Inoltre si intende raggiungere una quota di circa il 25% di studenti internazionali, cioè con titolo di studio acquisito all'estero, nella Laurea Magistrale Internazionale in Civil and Environmental Engineering. Di questi una parte potrà fruire delle borse di studio stanziate dall'Ateneo, una parte potrebbe venire finanziata da privati ed il resto dovrebbe venire attratta dalla nostra offerta didattica ricorrendo ad un proprio investimento. Negli altri corsi di laurea e di laurea magistrale si intende raggiungere il 10% di studenti stranieri per cittadinanza e internazionali per titolo di studio, compresi gli studenti in mobilità Erasmus.

Nell'internazionalizzazione della ricerca il Dipartimento è attivo ormai da tempo e il numero di progetti internazionali attivi ne è una conferma.

Una novità degli ultimi anni è l'attrattività del Dipartimento per Visiting Professors disposti a permanere a Brescia anche ricorrendo a fondi propri.

Nella strategia dell'internazionalizzazione della ricerca si intende incrementare il numero di Visiting Professors, in media uno all'anno, in modo da rafforzare legami duraturi con sedi universitarie e ricercatori di prestigio.

L'organizzazione di summer school e convegni internazionali rimarrà una delle attività nelle quali investire, ben consapevoli che i finanziamenti di ateneo per queste iniziative, nel medio periodo, andranno in parte sostituiti da forme di autofinanziamento.

Nella strategia di internazionalizzazione si intende rafforzare la proiezione del Dipartimento in particolare, ma non solo, verso l'est Europa (Slovenia, Serbia, Grecia, Romania), l'Asia (Cina, India, Sud-est asiatico), l'Africa (Etiopia, Mozambico, Africa subsahariana) e il Nord-America (Canada e Stati Uniti).

| <i>AZIONI</i> | <i>INDICATORI</i> |
|---|---|
| Attrarre un maggior numero di studenti internazionali nel CdS Civil and Environmental Engineering | II1: percentuale di studenti internazionali |
| Attrarre un maggior numero di studenti internazionali nei CdS in lingua italiana | II2: percentuale di studenti stranieri e internazionali |
| Incrementare il numero di Visiting Professors | II3: numero di Visiting Professors |
| Conferire il titolo onorifico di Honorary Visiting Professors | II4: numero di Honorary Visiting Professors |
| Organizzazione di Summer Schools | II5: numero di Summer Schools organizzate |
| Organizzazione di Convegni Internazionali | II6: numero di Convegni Internazionali organizzati |

7.4 LA COOPERAZIONE E LO SVILUPPO

Il DICATAM, in continuità con quanto svolto in passato, intende promuovere iniziative volte alla sensibilizzazione e formazione sui temi della cooperazione allo sviluppo, rivolte sia agli studenti (universitari e medi superiori) che agli operatori della cooperazione allo sviluppo. Intende inoltre promuovere attività di ricerca al fine di supportare progetti di cooperazione con paesi a risorse limitate, mettendo a disposizione le competenze disponibili e promuovendo collaborazioni interdisciplinari.

Il DICATAM si pone come soggetto attivo, sia in un contesto internazionale che locale, attraverso iniziative di networking e collaborazione con centri di ricerca/Università, anche in

realità situate nei Paesi a risorse limitate. A livello locale, si propone di interagire con le associazioni della società civile, terzo settore, organizzazioni non governative, fondazioni che si interessano ai temi della cooperazione allo sviluppo, enti locali e imprese al fine di divulgare e integrare le proprie competenze in un sistema finalizzato a promuovere attività di cooperazione e sensibilizzazione sui temi dello sviluppo sostenibile. Particolare attenzione verrà dedicata al reclutamento di studenti con titolo di studio acquisito in Paesi in via di sviluppo e con medio e basso reddito definiti in ambito internazionale, in ciò coordinandosi con le politiche di Ateneo che hanno ricevuto impulso in questa direzione. In ciò si terrà conto delle aree strategiche dell'internazionalizzazione dell'Ateneo.

7.5 LA COMUNICAZIONE, IL WEB E I SOCIAL

In linea con le indicazioni del Piano Strategico di Ateneo, le azioni che il DICATAM intende intraprendere verteranno sul miglioramento e sull'armonizzazione dei siti web dei Corsi di Studi, sul rafforzamento del sistema di comunicazione via e-mail e sull'avvio della sperimentazione dell'uso dei siti social (facebook, linkedin, twitter, youtube, instagram, ecc.) per il Corso di Laurea magistrale a Ciclo unico in Ingegneria Edile-Architettura.

8 RISORSE

8.1 RISORSE DI PERSONALE

Il DICATAM ha subito negli ultimi anni una forte riduzione del personale docente. In particolare, a partire dal 1 Novembre 2012 (nascita del DICATAM), sono usciti dal servizio 7 professori ordinari, 2 professori associati e 2 ricercatori a tempo indeterminato; poiché le nuove assunzioni hanno riguardato solo 6 nuovi ricercatori a tempo determinato con fondi di ateneo, 1 nuovo ricercatore a tempo determinato con fondi di ricerca e un professore associato, il DICATAM ha subito la riduzione del personale docente di 3 unità. Inoltre, due professori associati si sono trasferiti al Dipartimento DIMI.

Per questo il dipartimento DICATAM deve anzitutto recuperare almeno tre punti organico per professori di prima e seconda fascia e per RTDB, in modo da evitare il sovraccarico didattico di diversi docenti, causato dalla riduzione del personale.

Lo sviluppo delle nuove esigenze legate alla sicurezza del territorio, delle infrastrutture e delle costruzioni esistenti, in un territorio ormai considerato a rischio sismico, in aggiunta alle esigenze di una formazione avanzata sul contenimento dei consumi energetici degli edifici e sulla progettazione di città ed edifici sempre più "smart", richiederebbe altri tre punti organico per personale docente e ricercatore.

Infine, le nuove esigenze di docenti (non coperte da personale già presente in dipartimento) per l'avvio dei nuovi corsi di laurea richiedono nuovi ricercatori a tempo determinato RTDA in modo da poter verificare il gradimento della nuova offerta formativa da parte degli studenti, prima di assumere personale a tempo indeterminato. Tali figure contribuiranno anche alle attività di ricerca, aumentando la produzione scientifica del dipartimento e consentiranno una riduzione del rapporto ore docenza erogata/quantità di docenza erogabile (QDE).

Si sottolinea anche che le attività dei laboratori didattici e l'imminente uscita dal servizio di alcuni tecnici richiederanno la presenza di nuovo personale tecnico.

Si evidenzia infine la necessità di potenziare il personale delle segreterie amministrativa e didattica del Dipartimento che hanno subito l'assenza di personale e, contemporaneamente, un incremento delle mansioni a causa del decentramento di alcune attività originariamente in carico all'amministrazione centrale. Ciò diventa particolarmente urgente in un contesto orientato all'aumento dell'offerta formativa e ad un incremento dei fondi competitivi che richiedono un impegno significativo del personale amministrativo per la loro gestione e contabilizzazione.

8.2 RISORSE ECONOMICHE

Le risorse economiche in dotazione al dipartimento (fondi di dotazione + fondi ex60% + fondi per il cofinanziamento di assegni di ricerca) saranno utilizzati per il raggiungimento degli obiettivi prefissati; in particolare:

- i fondi per i laboratori per la didattica saranno utilizzati al fine di aumentare la qualità dei laboratori degli studenti, in un contesto formativo in evoluzione.
- i fondi per la didattica assegnati al dipartimento saranno utilizzati al fine di rispondere alle esigenze di tutorato degli studenti del primo anno e per l'attivazione dei nuovi corsi di laurea.
- i fondi Ex 60% saranno destinati su base competitiva dalla Commissione ex 60% alle persone attive nella ricerca al fine di aumentare la qualità e la quantità delle ricerche svolte, incentivare la multi-disciplinarietà e favorire gli scambi internazionali;
- i mesi di cofinanziamento degli assegni di ricerca sono sempre distribuiti su base competitiva tenendo conto del regolamento DICATAM per gli Assegni di Ricerca e con la finalità di sostenere le attività di ricerca del piano strategico.

Per raggiungere tutti gli obiettivi per il miglioramento della qualità della didattica, del reclutamento di nuovi studenti e per il miglioramento della qualità della ricerca, anche attraverso il potenziamento delle attrezzature dei laboratori didattici, servono nuovi fondi che verranno definiti attraverso piani finanziari da presentare all'amministrazione per il finanziamento dei singoli progetti proposti.