

A.1 Dichiarazione degli obiettivi di ricerca da parte del Dipartimento

Questa scheda illustra la *riflessione autovalutativa* del Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM) dell'Università degli Studi di Brescia in *relazione alle linee nazionali in tema di ricerca e agli esiti della VQR*, mettendo in luce punti di forza, aree di miglioramento, rischi e opportunità riscontrati nella lettura VQR. Prevede anche la definizione di *obiettivi pluriennali in linea con il piano strategico d'ateneo*, sull'orizzonte temporale 2013-2015. L'autovalutazione viene effettuata su base triennale, in coerenza con il piano strategico dell'Ateneo che è stato pubblicato in forma di bozza nel corso del 2013 e, in via definitiva, nel maggio 2014. In questa prima fase sperimentale *la fase di autovalutazione in base agli esiti della VQR 2004-2010*, in sostanza, ha molti elementi in comune con il rapporto di riesame della Ricerca del Dipartimento, al punto B.3 della scheda SUA-RD, al quale si rimanda.

I documenti alla base della riflessione autovalutativa del DICATAM in relazione alle linee nazionali in tema di ricerca e della definizione degli obiettivi pluriennali in armonia con il Piano Strategico di Ateneo sono stati, essenzialmente, i seguenti:

PNR 2011-2013:

http://www.miur.it/Documenti/ricerca/pnr_2011_2013/PNR_2011-2013_23_MAR_2011_web.pdf

PNR 2014-2020 (in bozza):

http://www.istruzione.it/allegati/2014/PNR_online_21feb14.pdf

Smart cities:

<http://attiministeriali.miur.it/anno-2012/luglio/dd-05072012.aspx>

Horizon 2020:

http://www.unibs.it/sites/default/files/ricerca/allegati/comunicazione_commissione_europea.pdf

http://www.unibs.it/sites/default/files/ricerca/allegati/istituzione_programma_quadro_di_ricerca_e_innovazione_Horizon_2020.pdf

Progetto strategico Health&Wealth:

http://www.unibs.it/sites/default/files/ricerca/allegati/2014_Progetto_strategico_UniBS_H%26W_1.0_-_maggio.pdf

1. Riflessione in relazione alle linee nazionali e internazionali di ricerca

Nel corso dell'anno 2013 le linee nazionali di ricerca si sono tradotte in due canali di finanziamento dei quali ha beneficiato il DICATAM: il progetto PRIN ed il progetto SMART Cities. Poiché l'orizzonte temporale del finanziamento copre, in buona parte, il triennio di programmazione 2013-2015, nella definizione degli obiettivi della ricerca di dipartimento si è tenuto conto delle opportunità maturate con i finanziamenti nazionali ottenuti.

Il progetto PRIN 2012, con il modesto finanziamento stanziato per il 2014-2016, ha comunque premiato il Dipartimento, finanziandone la ricerca di base sui temi:

Strutture Geometriche, Combinatoria e loro Applicazioni (Gruppo di ricerca in algebra e geometria)

Equazioni a derivate parziali non lineari di tipo iperbolico, dispersivo ed equazioni di trasporto: aspetti teorici e applicativi (Gruppo di ricerca in Analisi Matematica)

Metodologie innovative nella modellistica differenziale numerica (Gruppo di ricerca in Analisi Numerica)

Alcune domande dell'area Ingegneria-Architettura sono giunte ad un'incollatura dalla soglia di finanziabilità.

Obiettivo delle ricerche finanziate dai fondi PRIN è la ricerca matematica di base che trova comunque possibili applicazioni anche nella soluzione di problemi legati alla sicurezza del territorio, alla crittografia e trasmissione di dati e nello studio della magnetofluidodinamica.

Nel campo della ricerca applicata il DICATAM è coinvolto in due dei quattro progetti "Smart Cities" recentemente approvati in sede nazionale dal MIUR: <http://attiministeriali.miur.it/anno-2013/ottobre/dd-31102013.aspx>

Tema Smart Grid. Progetto "Brescia Smart Living -energia e servizi integrati per la valorizzazione del benessere-". Università di Bergamo soggetto terzo. Responsabile Daniele Marioli, con sei dipartimenti coinvolti e alcune U.O. del DICATAM (ingegneria idraulica, ingegneria sanitaria, trasporti,...)

Tema Gestione risorse Idriche. Progetto "SWaRM - Smart Water Resource Management". Responsabile del progetto il prof. Giorgio Bertanza del DICATAM che coordina alcune U.O. del DICATAM (ingegneria sanitaria, ingegneria idraulica) stesso e di altri due dipartimenti dell'Università di Brescia.

Sempre su base prevalentemente nazionale, obiettivo del Dipartimento è quello di confermare la sua radicata tradizione nell'attività di ricerca applicata a servizio del

territorio, con contratti prevalentemente in conto terzi, che, nonostante la crisi del settore edilizio, ha assicurato introiti per 1.208.025 € nel corso del 2013.

Per quanto riguarda il finanziamento internazionale si intende confermare il buon successo raggiunto nel programma FP7 che ha permesso di vedere attivi, nel corso del 2013 ben tre progetti di ricerca ed una azione COST.

Knowledge-based approach to develop a cULTure of Risk prevention

Novel processing routes for effective sewage sludge management

MODERN - MObility, Development and Energy use ReductioN

COST Action IC1104: Random Network Coding and Designs over GF(q)

Con il lancio del programma Horizon2020 si intendono consolidare i successi raggiunti, avendo attivi almeno 4-5 progetti nel triennio di riferimento. Nella rendicontazione scientifica andrà posta ancora maggiore attenzione che nel passato, per i settori bibliometrici dell'Area CUN 01 e 08a, alla pubblicazione in riviste internazionali e con autori stranieri.

In ogni caso, sia per i settori bibliometrici che per quelli non bibliometrici è obiettivo del Dipartimento 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 IIa fascia e per i professori associati e ordinari quelle necessarie per l'abilitazione al ruolo di Ia fascia, nei rispettivi settori concorsuali e scientifico-disciplinari. Le soglie, per i settori di interesse del DICATAM sono riportate nella Tabella 1 che costituirà un benchmark di riferimento per il triennio a venire. 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.

2. Obiettivi pluriennali in relazione al piano strategico di Ateneo: "Sicurezza e riqualificazione dell'ambiente costruito".

Docenti e ricercatori del DICATAM hanno contribuito alla formulazione del Piano strategico di Ateneo a partire da un documento sintetico trasmesso all'Amministrazione centrale nell'estate del 2013. Questo documento ha declinato per punti le principali linee di ricerca che, sulla base delle competenze e delle risorse interne, agli interessi dei gruppi di ricerca in relazione ai *curricula* delle ricerche finanziate, alla curiosità intellettuale dei singoli ricercatori potevano contribuire a dare contenuto al Piano Strategico di Ateneo, allora ancora allo stato di bozza, per quanto avanzata.

Le linee di ricerca allora delineate sono state raggruppate attorno a due parole chiave 'sicurezza (safety)' e 'benessere e sviluppo sostenibile'.

A/ SICUREZZA ("safety")

1. SICUREZZA AMBIENTALE

- Modellazione matematica e simulazione numerica dei fenomeni sismici
- Previsione e mitigazione del rischio idrogeologico, per la sicurezza delle persone, degli edifici e delle infrastrutture
- Bonifiche ambientali di aree e falde contaminate

2. PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

- Modellazione matematica e simulazione numerica dei fenomeni legati alla diffusione di sostanze inquinanti
- Gestione dei residui dell'attività antropica: acque di scarico e rifiuti

3. SICUREZZA DELL'AMBIENTE URBANO

- Valutazione ed adeguamento della sicurezza sismica degli edifici e delle infrastrutture
- Sicurezza della mobilità urbana e in particolare dell'utenza debole
- Approvvigionamento idro-potabile sicuro (water safety plans)

4. SICUREZZA SOCIALE

- Codici e crittografie per la tutela dei dati sensibili nelle infrastrutture digitali

B/ BENESSERE E SVILUPPO ECOSOSTENIBILE

1. RIQUALIFICAZIONE E RIUSO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

- Materiali eco compatibili
- Riqualificazione energetica degli edifici esistenti

2. RECUPERO DI RISORSE DAGLI SCARTI

- Riuso di acque reflue depurate e rifiuti nell'industria, in agricoltura e in ambito civile
- Valorizzazione energetica di rifiuti e residui dell'attività industriale, agricola e domestica
- Uso di acque luride e/o acque reflue depurate di sistemi fognari cittadini per alimentare pompe di calore al servizio di sistemi di teleriscaldamento

3. BENESSERE E COMFORT ABITATIVO

- Monitoraggio a distanza e gestione in tempo reale delle prestazioni dell'organismo edilizio
- Assistenza a distanza per le persone in difficoltà e servizi alla persona

4. VALORIZZAZIONE E CONOSCENZA DEL PATRIMONIO CULTURALE

- Conoscenza e recupero delle tecniche costruttive tradizionali
- Disabilità e fruizione degli edifici, infrastrutture e del patrimonio culturale

5. QUALITA' E SOSTENIBILITA' DI SISTEMI URBANI "SMART"

- Gestione dei rifiuti e delle acque di scarico
- Trasporto pubblico, intermodalità e "mobilità dolce"
- Sistemi di teleriscaldamento

6. SALUTE

- Studio della meccanica delle cellule e dei tessuti nell'ambito della "mechanobiology"
- Mobilità urbana e salute

Molti degli argomenti di ricerca allora delineati hanno trovato riscontro nel dare sostanza ad alcuni, almeno, dei quattro 'pillars' del Piano strategico di Ateneo, pubblicato in via definitiva nel maggio 2014, e cioè: longevità, ambiente, stili di vita, tecnologie per la salute e il benessere. In particolar modo i temi dell'*ambiente*, degli *stili di vita*, *delle tecnologie per il benessere delle persone* trovano la propria declinazione nelle attività dei 12 gruppi di ricerca nei quali è organizzato il dipartimento, nei suoi 5 laboratori e centri di ricerca ed una unità operativa di un centro di ricerca interuniversitario.

Le loro attività si armonizzeranno con l'obiettivo di contribuire al tema portante della ricerca del Dipartimento che nel triennio 2013-2015 sarà la **"Sicurezza e riqualificazione dell'ambiente costruito"**.

Gruppi di ricerca

Area Ingegneria Civile, Territorio e Ambiente

Geotecnica, Geologia e Topografia

Ingegneria Idraulica

Ingegneria Sanitaria-Ambientale

Scienza delle costruzioni

Tecnica delle costruzioni

Urbanistica e Trasporti

Area Architettura

Architettura e Costruzioni

Restauro architettonico, Storia dell'architettura, Disegno e rilievo

Area Matematica

Algebra e Geometria

Analisi Matematica

Analisi Numerica

Fisica Matematica

Laboratori e centri di ricerca

Presso il Dipartimento hanno sede

- Centro di Studio e Ricerca di Sismologia applicata e dinamica strutturale (CeSiA)

- Centro di Studio e Ricerca per la Conservazione ed il Recupero dei Beni architettonici ed ambientali
- Centro di documentazione e ricerca sulle Tecnologie Appropriate per la gestione dell'ambiente nei Paesi in via di sviluppo (CeTAmb)
- Centro studi "Città Amica" (CeSCAm)
- Laboratorio BrAL-Brixia Accessibility Lab
- U.O. del CINFAI-Consortio Interuniversitario Nazionale per la Fisica della Atmosfere e delle Idrosfere

Una particolare menzione merita il nuovo laboratorio tematico, fondato nel 2014, che si allinea perfettamente con gli obiettivi del progetto Strategico di Ateneo "Health&Wealth"

BrAL-Brixia Accessibility Lab

Il Laboratorio "Brixia accessibility lab – Accessibilità al Patrimonio Culturale e Benessere" vuole definire, consolidare e promuovere una nuova cultura dell'accessibilità; una cultura che veda l'accessibilità dell'habitat come una grande risorsa collettiva per l'affermazione delle capacità e dell'agibilità dell'uomo (capability), per rendere più vitali, sicure e coese le comunità locali, per la valorizzazione del patrimonio architettonico e paesaggistico e per la promozione di nuovi stili di vita rivolti al conseguimento del benessere psicofisico della persona.

Il Laboratorio *brixia accessibility lab* è il frutto della scelta condivisa di docenti dell'Università di Brescia di far convergere competenze ed esperienze già maturate in differenti ambiti di conoscenza in un nuovo ed ampio settore di approfondimento scientifico. La natura complessa del tema ha condotto alla costituzione di un gruppo di ricerca interdisciplinare che contempla tutte le 'anime' dell'Ateneo e si pone, principalmente, i seguenti obiettivi:

- dimostrare che l'accessibilità è un fattore particolarmente efficace per innescare e consolidare coerenti, durevoli e sostenibili processi di sviluppo umano volti a promuovere stili di vita sani, ad elevare il 'capitale sociale' delle comunità, a favorire la partecipazione attiva di tutti i cittadini e a valorizzare le identità locali,
- supportare strategie pubbliche di sistema, anche in termini di politiche economiche, che portino al migliore utilizzo delle risorse per la creazione di valore complessivo presente e futuro nelle comunità locali,
- promuovere l'inclusione sociale ed elevare il benessere e l'autonomia delle persone anche tramite lo sviluppo di saperi, metodologie di progetto, strumenti informatici, dispositivi elettronici intelligenti e tecniche di interazione ed automazione avanzate,

- rendere le ipotesi di accessibilità concrete anche sotto il profilo della sostenibilità economica e finanziaria,
- riconcettualizzare il turismo culturale in un'ottica di accessibilità e di sostenibilità guidando le azioni di Soggetti Pubblici, Privati e del Terzo settore desiderosi di intercettare la domanda dei turisti con bisogni speciali,
- operare valutazioni dell'accessibilità di strutture di interesse per la cultura storico-artistica e quella del movimento al fine di produrre elementi utili alla progettazione di realtà locali che promuova la crescita di un possibile stile di vita in cui l'uomo si muova verso il benessere psico-fisico praticabile.

Le finalità che il Laboratorio si pone sono coerenti con l'obiettivo strategico "Societal Challenges" del Programma Horizon 2020 e, in particolare, con la sfida "Inclusive, innovative and secure societies".

Tabella 1 - Soglie bibliometriche per l'Abilitazione Scientifica Nazionale: AREA – 01 - SCIENZE MATEMATICHE E INFORMATICHE e Area 08 - INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA

MACROSETTORE Codice e Denominazione	SETTORE CONCORSUALE Codice e Denominazione	SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE Codice e Denominazione
08/A – INGEGNERIA DELLE INFRASTRUTTURE E DEL TERRITORIO		
	08/A1 – IDRAULICA, IDROLOGIA, COSTRUZIONI IDRAULICHE E MARITTIME	ICAR/01 – IDRAULICA ICAR/02 – COSTRUZIONI IDRAULICHE E MARITTIME E IDROLOGIA
	08/A2 – INGEGNERIA SANITARIA – AMBIENTALE, INGEGNERIA DEGLI IDROCARBURI E FLUIDI NEL SOTTOSUOLO, DELLA SICUREZZA E PROTEZIONE IN AMBITO CIVILE	ICAR/03 – INGEGNERIA SANITARIA-AMBIENTALE ING-IND/28 – INGEGNERIA E SICUREZZA DEGLI SCAVI ING-IND/29 – INGEGNERIA DELLE MATERIE PRIME ING-IND/30 – IDROCARBURI E FLUIDI DEL SOTTOSUOLO
	08/A3 – INFRASTRUTTURE E SISTEMI DI TRASPORTO, ESTIMO E VALUTAZIONE	ICAR/04 – STRADE, FERROVIE ED AEROPORTI ICAR/05 – TRASPORTI ICAR/22 – ESTIMO
	08/A4 – GEOMATICA	ICAR/06 – TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIA
08/B – INGEGNERIA STRUTTURALE E GEOTECNICA		
	08/B1 – GEOTECNICA	ICAR/07 – GEOTECNICA
	08/B2 – SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	ICAR/08 – SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
	08/B3 – TECNICA DELLE COSTRUZIONI	ICAR/09 – TECNICA DELLE COSTRUZIONI
01/A - MATEMATICA		
	01/A2 – GEOMETRIA E ALGEBRA	MAT/02 - ALGEBRA MAT/03 - GEOMETRIA
	01/A3 - ANALISI MATEMATICA, PROBABILITA' E STATISTICA MATEMATICA	MAT/05 - ANALISI MATEMATICA MAT/06 - PROBABILITA' E STATISTICA MATEMATICA
	01/A4 - FISICA MATEMATICA	MAT/07 - FISICA MATEMATICA
	01/A5 - ANALISI NUMERICA	MAT/08 - ANALISI NUMERICA
08/C – DESIGN E PROGETTAZIONE TECNOLOGICA DELL'ARCHITETTURA		
	08/C1 – DESIGN E PROGETTAZIONE TECNOLOGICA DELL'ARCHITETTURA	ICAR/10 – ARCHITETTURA TECNICA ICAR/11 – PRODUZIONE EDILIZIA ICAR/12 – TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA ICAR/13 – DISEGNO INDUSTRIALE
08/D – PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA		
	08/D1 – PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA	ICAR/14 – COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA E URBANA ICAR/15 – ARCHITETTURA DEL PAESAGGIO ICAR/16 – ARCHITETTURA DEGLI INTERNI E ALLESTIMENTO ICAR/21 – URBANISTICA
08/E – DISEGNO, RESTAURO E STORIA DELL'ARCHITETTURA		
	08/E1 – DISEGNO	ICAR/17 – DISEGNO
	08/E2 – RESTAURO E STORIA DELL'ARCHITETTURA	ICAR/18 – STORIA DELL'ARCHITETTURA ICAR/19 – RESTAURO
08/F – PIANIFICAZIONE E PROGETTAZIONE URBANISTICA E TERRITORIALE		
	08/F1 – PIANIFICAZIONE E PROGETTAZIONE URBANISTICA E TERRITORIALE	ICAR/20 – TECNICA E PIANIFICAZIONE URBANISTICA ICAR/21 – URBANISTICA

Per i settori non bibliometrici

a) il numero di **libri** nonché il numero di **articoli su rivista** e di **capitoli su libro** dotati di **ISBN** pubblicati nei dieci anni consecutivi precedenti la data di pubblicazione del decreto di cui all'articolo 3, comma 1, del Regolamento. Per questi indicatori la normalizzazione per l'età accademica interviene soltanto nel caso in cui questa sia **inferiore a dieci anni**;

oppure

b) il numero di articoli su riviste **appartenenti alla classe A** di cui al numero 2, pubblicati nei dieci anni consecutivi precedenti la data di pubblicazione del decreto di cui all'articolo 3, comma 1, del Regolamento, **normalizzato per l'età accademica**.

http://www.anvur.org/index.php?option=com_content&view=article&id=254&Itemid=315&lang=it

<http://www.unica.it/pub/12/show.jsp?id=22257&iso=950&is=12>

Professori associati			Professori ordinari		
# ARTICOLI NORMALIZZATI	# CITAZIONI NORMALIZZATE	INDICE H-C S(i)=4 C(i,t)/[t-t1+1]	# ARTICOLI NORMALIZZATI	# CITAZIONI NORMALIZZATE	INDICE H-C S(i)=4 C(i,t)/[t-t1+1] e n>=hc

all'anno x 10	all'anno				
7.5	3.53	3.5	9	4.25	4
7.5	3.53	3.5	9		
10	3.02	4	9	5.1	4
10	3.02	4	3	0.15	2
6	3.02	4	9	5.1	4
10	3.02	4	9	5.1	4
4	1.04	1	3	0.36	1.5
4	1.04	2	3	0.36	1.5
4	1.04	2	3	0.36	1.5
3	0.82	2	5	1.3	2

5	2.54	3	5	4.09	4
11	6.14	5	12.5	8.96	5.5
8	3.18	4	9	4.4	4

8	1.65	2	9	3.23	3
8	1.65	2	9	3.23	3
10	4.34	4	14	8	5
10	4.34	4	14	8	5
13	5.95	4	15	8.78	5
14	6.06	4	15.5	15.72	7

# LIBRI NORMALIZZATI	# ARTICOLI SU RIVISTA E CAPITOLI DI LIBRI NORMALIZZATI	# DI ARTICOLI IN RIVISTE DI FASCIA A NORMALIZZATI	# LIBRI NORMALIZZATI	# ARTICOLI SU RIVISTA E CAPITOLI DI LIBRI NORMALIZZATI	# DI ARTICOLI IN RIVISTE DI FASCIA A NORMALIZZATI
2	16	0	2	19	0
2	16	0	2	19	0
2	16	0	2	19	0
2	16	0	2	19	0

2	12	0	2	19	0
0.5	12	0	2	19	0
2	12	0	2	19	0
2	12	0	2	19	0

2	15	0	1	25	0
1	16	0	1.5	21	0
1	16	0	1.5	21	0

1	14	0	1	23	0
1	14	0	2	23	0