

Piano strategico 2014-2016				
Scheda n. 4.1 Progetto Mesiano 2015: spazi e strutture edilizie				
Struttura	DICAM			
Area di intervento di riferimento	RX	ricerca	FX	formazione
	PX	politiche del personale	CX	trasferimento della conoscenza
Indirizzo strategico di riferimento	R.01	ricerca di base e ricerca applicata		
	R.02	formazione alla ricerca		
	R.03	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà della ricerca		
	R.04	contesto della ricerca e ricercatori internazionali		
	F.05	crescita personale, culturale e professionale degli studenti		
	F.06	qualità dell'apprendimento		
	F.07	apertura internazionale dell'offerta formativa		
	F.08	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà dell'offerta formativa		
	F.09	politiche di promozione del merito e del diritto allo studio		
	P.10	potenziale del personale		
	P.11	politiche di reclutamento ispirate alla qualità		
	P.12	politiche di riequilibrio rispetto alle aree scientifiche e alle differenze di genere		
	C.13	contributo alla società locale, nazionale ed internazionale		
X.99	Altro: interventi sugli spazi e le strutture edilizie			
Indirizzi strategici collegati	<p>L'attuazione della strategia si pone quale premessa per il conseguimento degli obiettivi definiti dagli altri indirizzi strategici, in quanto riguarda la fornitura e/o l'adeguamento e la gestione efficace ed efficiente degli spazi per la didattica e la ricerca: aule, aule speciali, laboratori, studi, attrezzature e spazi complementari. Alcuni degli obiettivi formulati, allo stato attuale, possono essere perseguiti con grande difficoltà in quanto taluni spazi per la didattica sono carenti o assenti, così come alcune aree scientifiche non dispongono di laboratori nel complesso di Mesiano. Relativamente alla didattica si segnala in particolare la carenza di aule speciali, di laboratori didattici, di spazi studio, oltre alla biblioteca da riqualificare. Per quanto riguarda la ricerca, si segnala la carenza o l'assenza di laboratori delle aree scientifiche dell'energetica e dell'ingegneria sanitaria.</p>			
Obiettivo strategico	Riorganizzazione e adeguamento degli spazi e delle strutture edilizie del Dipartimento			
Contenuto e risultati attesi	<p>“Definire il complesso di Mesiano quale campus scientifico-tecnologico con standard qualitativi di livello internazionale quanto a dotazione di spazi e attrezzature, condizioni di benessere per le persone che lo frequentano, prestazioni energetiche, immagine complessiva”. L'obiettivo è di raggiungere almeno gli standard delle sedi più recenti dell'Ateneo.</p> <p>La formazione del Dipartimento ha preceduto di poco il completamento del 2° blocco del complesso “Fabio Ferrari” a Povo, che consente di liberare ampi spazi per le esigenze didattiche e di</p>			

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.1 Progetto Mesiano 2015: spazi e strutture edilizie

ricerca del DICAM. Tale occasione fa coincidere la programmazione didattico-scientifica con la riorganizzazione dell'uso e l'adeguamento degli spazi e delle strutture edilizie.

L'impegno è di gestire in modo efficace ed efficiente il patrimonio edilizio a disposizione per sostenere le finalità istituzionali e il perseguimento dei programmi didattici e di ricerca del Dipartimento.

Le attese riguardano il soddisfacimento di esigenze di spazi didattici - in alcuni casi eccessivamente compresse o non soddisfatte - e di garantire ai diversi gruppi disciplinari di potere disporre di laboratori adeguati alle esigenze di ricerca e rispondenti alle normative di sicurezza. Attualmente alcune aree didattiche non dispongono di laboratori didattici adeguati e alcuni gruppi, sui quali il Dipartimento sta investendo, utilizzano spazi provvisori o lontani dalla sede di Mesiano. L'aspettativa riguarda infine la qualità complessiva della sede e delle sue pertinenze, con l'obiettivo di riqualificare gli spazi di connettivo e relazionali, di portare a compimento il programma della nuova biblioteca, di recuperare l'attuale edificio della biblioteca, di dare un assetto definitivo agli edifici accessori.

Tali esigenze possono essere soddisfatte con modalità e tempi diversi ("Mesiano 2015" e "oltre").

In primo luogo, il DICAM procederà al riassetto degli spazi utilizzabili con modeste opere di manutenzione. E' il caso di molti studi e di alcuni spazi per la didattica. Tale operazione verrà effettuata nel breve periodo, secondo modalità ordinarie di gestione degli spazi.

E' necessario quindi intervenire riorganizzando spazi che richiedono opere edilizie di un certo impegno, ma da realizzare nel medio periodo (prima del 2015). Si tratta in particolare di recuperare alcuni spazi per la didattica e di ristrutturare i laboratori - pesanti e leggeri - lasciati liberi dal DII. Parallelamente è necessario procedere con la realizzazione del progetto del nuovo edificio della biblioteca, situato lungo il viale di ingresso.

Infine, si deve predisporre un programma di interventi in un orizzonte medio-lungo, al fine di procedere alla ristrutturazione dell'edificio attuale della biblioteca e al risanamento, per parti, del complesso di Mesiano. Si tratta, infatti, dell'edificio più vecchio - dopo quello storico di Povo - dell'Ateneo, non sottoposto a ristrutturazione. Parti strutturali dell'edificio (la copertura, in particolare), il sistema impiantistico (rete informatica, riscaldamento/ raffreddamento, impianto idrico-sanitario), la sicurezza e l'accessibilità dell'edificio e molte rifiniture richiedono opere importanti di revisione e adeguamento. Si tratta di redigere un progetto complessivo da eseguire per parti, compatibilmente con la permanenza delle attività didattiche e di ricerca. E'

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.1 Progetto Mesiano 2015: spazi e strutture edilizie					
	<p>necessaria quindi la definizione di un programma di interventi accompagnato da un adeguato stanziamento finanziario. Sarà questa l'occasione per ridefinire gli standard prestazionali in coerenza con l'innovazione delle modalità didattiche, di ricerca, di gestione amministrativa.</p>				
Azioni necessarie	<ul style="list-style-type: none"> a) Finalizzazione del piano edilizio del Dipartimento a cura della Commissione edilizia e del Consiglio di Dipartimento; b) completamento, con procedure ordinarie, del riassetto degli spazi utilizzabili; c) avvio, nel breve periodo, delle opere di riorganizzazione di spazi che richiedono interventi di ristrutturazione, da completare entro il 2015; d) avvio, nel breve periodo, della programmazione complessiva del riassetto del complesso di Mesiano; realizzazione delle opere in tempi cadenzati ma certi. 				
Risorse necessarie	<ul style="list-style-type: none"> a) personale: le risorse di personale riguardano esclusivamente l'allocazione di tempo-lavoro del personale del DICAM e dell'Ateneo per programmare le opere e seguire i lavori; b) spazi: le finalità strategiche riguardano, come precisato, proprio l'adeguamento degli spazi; 				
Grado di priorità	1	2	3	4	5
Indicatore quantitativo per la misurazione dei risultati	<ul style="list-style-type: none"> a) numero /mq / % di laboratori didattici completati; b) numero /mq / % di studi adeguati; c) numero /mq % di laboratori apprestati; d) numero /mq / % di spazi accessori adeguati / apprestati; 				
Valore target dell'indicatore per il periodo di riferimento del piano	<ul style="list-style-type: none"> a) Riqualificazione dei 1524 m² di laboratori e dei 574 m² di uffici lasciati liberi dal DII. b) Realizzazione del nuovo edificio della biblioteca. c) Adeguamento delle parti strutturali e del sistema impiantistico del complesso di Mesiano 				

Scheda 4.10

Obiettivo Specifico proposto da DICAM

Titolo: Attività didattiche di formazione professionale continua e aggiornamento, rivolte al mondo professionale e industriale (Lifelong Learning)

In premessa, è utile ricordare che il Consiglio Nazionale Ingegneri ha adottato in giugno del corrente anno, il Regolamento per l'aggiornamento della competenza professionale, a seguito del parere favorevole espresso dal Ministero della Giustizia, con ciò disciplinando, a partire dal prossimo 2014, la formazione continua dei professionisti iscritti all'Albo degli Ingegneri ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di aggiornamento della competenza professionale. Anche per gli iscritti all'Albo degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori entrerà in vigore nell'anno 2014 l'obbligo della formazione continua secondo quanto indicato nel "Regolamento per l'aggiornamento professionale degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori" approvato dal Consiglio Nazionale a seguito del DPR n. 137 del 7 agosto 2012.

Alcuni settori del DICAM hanno svolto, fin dagli inizi del 2000, attività didattica dedicata specificatamente al mondo industriale e professionale, in particolare in settori che maggiormente risentivano di carenze formative. Si possono citare, come casi emblematici, il settore del legno strutturale che necessitava e necessita di un grande sforzo di divulgazione considerato, tra l'altro, che solo nel DM 14/01/2008 esso ha trovato un inquadramento normativo a livello di legislazione tecnica nazionale, dell'acciaio e della protezione idrogeologica del territorio.

Tra le attività svolte dal DICAM, si possono citare le attività suddivise che il settore di competenza di Progetto e Controllo di Sistemi Strutturali e Meccanici (SISM) del DICAM ha da tempo avviato a tal fine. Il gruppo di ricerca sul legno strutturale, ad esempio, ha in corso sin dagli inizi del 2000 una notevole attività a sostegno della normazione (nazionale e europea) e quindi di aggiornamento per il mondo professionale e industriale in stretta collaborazione con le principali associazioni industriali italiane.

In aggiunta alle iniziative proposte per il settore del legno strutturale sono presenti all'interno del DICAM le seguenti attività di formazione permanente:

- Il settore di competenza sulle strutture in acciaio di SISM collabora attivamente, dal 2007, con la Fondazione Promozione Acciaio ai fini della promozione della conoscenza dell'acciaio e dei suoi prodotti. Tutto il settore SISM si dedica da tempo alla formazione del mondo professionale per la transizione alle nuove normative europee (Eurocodici);
- Il Centro di apprendimento permanente in geologia applicata all'ingegneria (CAP-GAI) organizza corsi di formazione ed aggiornamento nel campo delle scienze geologiche applicate, fornisce supporto didattico ed organizzativo alle istituzioni universitarie e professionali e alle imprese pubbliche e private che ne facciano richiesta nel settore delle discipline professionali relative alla geologia applicata all'ingegneria;
- Il corso teorico-pratico Grass free ed open source Gis e Geodatabase sui *software free* ed *open source* utilizzati in diversi campi dalla pianificazione del territorio alla progettazione di grandi strutture, dal coordinamento e gestione di reti tecnologiche al controllo e analisi di problematiche ambientali ed infine in campo educativo;
- Il corso Valutazione ambientale strategica (VAS) dei piani urbanistici e territoriali si propone di fornire a tecnici delle amministrazioni e professionisti del settore le conoscenze teoriche e gli strumenti operativi necessari per un'efficace applicazione della VAS;
- Il Corso di Illuminotecnica e progettazione di impianti di illuminazione per esterni: il corso affronta in maniera integrata ed organica la pianificazione e progettazione delle aree da illuminare con parametri di illuminotecnica adeguati attraverso un più consapevole utilizzo delle sorgenti luminose, anche innovative, derivanti da un corretto dimensionamento dell'impianto elettrico.
- le Summer School "Smart materials and structures" e "Modeling with the object modeling system" e la Winter School "Numerical methods";

Ciò premesso, è importante sottolineare che le attività didattiche di formazione professionale continua e di aggiornamento, di cui qui si tratta, si indirizzano prevalentemente al mondo professionale e industriale e

sono, per loro natura, ben differenziate da quelle svolte in ambito accademico anche se, indubbiamente, trovano linfa vitale nelle attività proprie del mondo accademico (ricerca, didattica, attività normativa). Tali attività potranno anche utilmente beneficiare delle esperienze maturate tramite *spin off* e *start up* che vedono alcuni docenti del DICAM tra i soci fondatori.

Le attività da svolgere in sede di formazione permanente possono essere viste come un reale e tangibile contributo che l'Ateneo può offrire allo sviluppo della società, tra l'altro potendosi caratterizzare con un alto livello di visibilità.

Si deve anche sottolineare che realtà di altri Atenei o Centri di alta formazione già strutturati per erogare tali attività didattiche risultano, a regime, autosufficienti a livello economico.

Come detto in apertura, il CNI e i vari Ordini provinciali degli Ingegneri si stanno organizzando per tali attività sia nel campo del cosiddetto "aggiornamento della competenza professionale" sia in quello propriamente detto della "formazione professionale continua", graduando gli aspetti dell'apprendimento per i professionisti in quello "non formale" (ad es. mediante didattica frontale) e in quello "informale". Per completezza, occorre aggiungere che il CNI definisce invece "apprendimento formale" quello che si conclude con il conseguimento di un titolo di studio.

A fronte della grande richiesta che, presumibilmente, nei prossimi anni si presenterà, potrebbe sembrare strano che il DICAM (almeno per il settore della Ingegneria) non si organizzasse in modo adeguato.

È appena il caso di ricordare che altre realtà italiane sono già da tempo bene organizzate e strutturate per fornire una offerta adeguata e qualificata, con personale specificatamente dedicato non solo per gestire l'organizzazione ma, anche e soprattutto, per erogare didattica frontale qualificata e di alto livello. Solo a titolo di esempio, la Fondazione EUCENTRE, Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica (<http://www.eucentre.it/>) e il Politecnico di Milano (<http://www.polimi.it/corsi/catalogodeicorsi/corsidiformazionepermanente/>).

Certamente anche quelle realtà consolidate dovranno aggiornare la loro offerta in funzione delle nuove richieste del mondo professionale.

Prevalentemente il contributo del DICAM alle attività didattiche di formazione professionale continua e di aggiornamento, sia per il mondo professionale che per quello industriale, sarà concentrato nei seguenti settori (settori che, come si nota confrontando altre schede, sono fortemente correlati a molte attività di ricerca del Dipartimento e, in buona sostanza, collegate alla azione europea *Secure Societies in Societal Challenges HORIZON2020*, che intende proteggere la libertà e la sicurezza dell'Europa e dei suoi cittadini):

- sicurezza (*safety*) delle strutture e infrastrutture di nuova realizzazione, in campo civile e industriale, realizzate con differenti materiali;
- mitigazione del rischio e del danno, miglioramento e/o adeguamento del costruito, protezione del patrimonio storico-monumentale esistente, in particolare nei confronti di eventi eccezionali, sia naturali che antropici;
- monitoraggio e controllo delle strutture e delle infrastrutture civili e industriali;
- uso di strumenti per la pianificazione del territorio, la progettazione di grandi strutture, il coordinamento e la gestione di reti tecnologiche, il controllo e l'analisi di problematiche ambientali.
- formazione ed aggiornamento nel campo delle scienze geologiche applicate
- conoscenze teoriche e gli strumenti operativi necessari per un'efficace applicazione della Valutazione ambientale strategica (VAS) etc.

Piano strategico 2014-2016				
Scheda n. 4.10 Attività didattiche di formazione professionale continua e aggiornamento, rivolte al mondo professionale e industriale (Lifelong Learning)				
Struttura	DICAM			
Area di intervento di riferimento	R	ricerca	FX	formazione
	P	politiche del personale	CX	trasferimento della conoscenza
Indirizzo strategico di riferimento	R.01	ricerca di base e ricerca applicata		
	R.02	formazione alla ricerca		
	R.03	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà della ricerca		
	R.04	contesto della ricerca e ricercatori internazionali		
	F.05	crescita personale, culturale e professionale di studenti e laureati		
	F.06	qualità dell'apprendimento		
	F.07	apertura internazionale dell'offerta formativa		
	F.08	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà dell'offerta formativa		
	F.09	politiche di promozione del merito e del diritto allo studio		
	P.10	potenziale del personale		
	P.11	politiche di reclutamento ispirate alla qualità		
	P.12	politiche di riequilibrio rispetto alle aree scientifiche e alle differenze di genere		
	C.13	contributo alla società locale, nazionale ed internazionale		
	X.99	Formazione professionale continua e aggiornamento		
Indirizzi strategici collegati				
Obiettivo strategico	<p>a. Attività didattica di formazione professionale continua e di aggiornamento, nel settore professionale e industriale (Lifelong Learning), con particolare riferimento a quanto richiesto dal Consiglio Nazionale Ingegneri per l'aggiornamento della competenza professionale degli ingegneri, da inquadrarsi in una Scuola di formazione permanente.</p> <p>b. Contribuire allo sviluppo delle competenze professionali nei settori sotto elencati.</p> <ul style="list-style-type: none"> - sicurezza di strutture e infrastrutture di nuova realizzazione, in campo civile e industriale, realizzate con differenti materiali; - mitigazione del rischio e del danno, miglioramento e/o adeguamento del costruito, protezione del patrimonio storico-monumentale esistente, in particolare nei confronti di eventi eccezionali, sia naturali che antropici; - monitoraggio e controllo delle strutture e delle infrastrutture civili e industriali; - uso di strumenti per la pianificazione del territorio, la progettazione di grandi strutture, il coordinamento e la gestione di reti tecnologiche, il controllo e l'analisi di problematiche ambientali; - scienze geologiche applicate all'ingegneria; - la Valutazione ambientale strategica (VAS) etc. <p>c. Potenziare le attività di trasferimento tecnologico derivanti dalle attività di ricerca degli studenti di dottorato.</p>			

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.10 Attività didattiche di formazione professionale continua e aggiornamento, rivolte al mondo professionale e industriale (Lifelong Learning)

Contenuto e risultati attesi	<ul style="list-style-type: none"> - Attività di formazione professionale continua e attività di aggiornamento, nel settore professionale e industriale (Lifelong_Learning), da inquadrarsi in una Scuola di formazione permanente. - Definizione di accordi con gli Ordini professionali per l'aggiornamento delle competenze professionali degli ingegneri - Raggiungere nel triennio il livello di autosostentamento della Scuola. 				
Azioni necessarie	<p>Si devono rafforzare gli attuali accordi con gli Ordini professionali in modo da costruire assieme specifici percorsi di formazione continua e aggiornamento, in particolare la collaborazione con la Fondazione Negrelli, facente capo all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trento.</p> <p>Come detto, inizialmente, occorre creare le condizioni affinché l'iniziativa possa decollare, ma è ragionevole pensare che in un triennio tali attività si possono autosostenere. A tale fine, sarebbe necessario il supporto per le attività di programmazione e gestione degli interventi formativi, contatto con gli enti partner e attività di segreteria organizzativa.</p> <p>Come nuovo progetto ed azione a sostegno delle varie iniziative proposte si propone l'attivazione di figure specifiche di assegnisti post-doc, da selezionare tra i migliori dottori prodotti dalla scuola di dottorato DICAM, per attività sia di trasferimento industriale, con collegamento con le attività produttive e la formazione permanente, che per il tutoraggio a favore di studenti, per il trasferimento ed il mantenimento delle competenze. Questa azione specifica dovrebbe essere supportata da risorse finanziarie specifiche per attivare ogni anno uno/due contratti di durata biennale.</p>				
Risorse necessarie	<p>a) Personale dedicato sia per attività di docenza sia per attività di organizzazione e gestione degli eventi formativi.</p> <p>b) Spazio: un ufficio dedicato</p>				
Grado di priorità	1	2	3	4	5
Indicatore quantitativo per la misurazione dei risultati	<p>Due sono gli indicatori per valutare ex-post il successo della iniziativa.</p> <p>i) criterio qualitativo, basato sul gradimento del corpo discente a ciascun singolo corso;</p> <p>ii) criterio quantitativo, basato sul grado di raggiungimento della autosufficienza economica della iniziativa al termine del triennio;</p> <p>iii) capacità di autofinanziamento delle iniziative a supporto delle attività post-dottorali di trasferimento tecnologico.</p>				
Valore target dell'indicatore per il periodo di riferimento del piano	<p>Nel periodo di riferimento dovrebbe essere raggiunto un certo grado di autosufficienza economica della attività. Un valore ragionevole e prudentiale di tale grado potrebbe essere 80% dei costi relativi al personale, alla docenza, alla preparazione dei corsi, materiale didattico, stampa locandine ecc.</p>				

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.10 Attività didattiche di formazione professionale continua e aggiornamento, rivolte al mondo professionale e industriale (Lifelong Learning)

Autofinanziamento del 50% delle iniziative a supporto delle attività post-dottorali di trasferimento tecnologico.

Scheda 4.2

Obiettivo Specifico proposto da DICAM e DF, in coordinamento con CIBIO

Titolo: UNITN-REsearch Infrastructure (UNITN-REI)

“It doesn't matter how beautiful your theory is, it doesn't matter how smart you are. If it doesn't agree with experiment, it's wrong.” (Richard P. Feynman)

E' noto che diversi Dipartimenti di UNITN, sia per effetto della ricerca di base che di quella applicata hanno costituito nel tempo laboratori di ricerca dotati di attrezzature scientifiche e/o insiemi di strumenti, così come risorse ad alto contenuto di conoscenza quali archivi di dati insieme a personale docente e tecnico molto qualificato. Tuttavia tali realtà operano in maniera singola e a lungo termine esse non saranno in grado di assolvere alle loro funzioni ovvero essere sostenibili per due ordini di motivi:

- i) la mancanza di risorse economiche istituzionali o di ricerca da destinare agli investimenti – di fatto soltanto il 10 per cento delle risorse finanziarie viene reinvestito in attrezzature inventariabili -;
- ii) la mancanza di massa critica legata ai laboratori single-sited.

Per esempio, al CIBIO sono presenti allo stato attuale 5 Laboratori condivisi, le cui attrezzature ammontano a 4.3MEuro ed in cui lavorano 6 unità di PTA (più 5 collaboratori):

Next Generation Sequencing core facility-1.3 MEuro

High Throughput Screening core facility-0.9 MEuro

Cell analysis and separation core facility-0.9 MEuro

Advanced Imaging core facility-0.6 MEuro

Model Organism core facility-0.6 MEuro (in fase di implementazione, come descritto nella scheda CIBIO_Piattaforme Tecnologiche)

Inoltre, il valore delle attrezzature dei Laboratori del DICAM ammonta a circa 9MEuro e vi operano 19 unità di PT. In particolare, si elenca il valore delle attrezzature di alcuni Laboratori,

Laboratorio Prove Materiali e Strutture – Valore 3.2 Meuro

Laboratorio di Idraulica – Valore 2.7 Meuro

Laboratorio di Scienza delle Costruzioni – 0.8Meuro

Laboratorio di Energia – 0.8 MEuro

Centro Universitario di Metrologia – 0.8 Meuro.

Laboratorio di Geotecnica – 0.5 Meuro

Laboratorio di Fisica dell'Atmosfera – 0.25 Meuro.

Analogamente per il Dipartimento di Fisica, il valore delle attrezzature ammonta a circa 8.6 MEuro organizzati in 10 laboratori distinti e nei Servizi tecnici di Dipartimento (servizio elettronico e di progettazione, servizio meccanico, servizio criogenico e servizio magazzino). I singoli laboratori sono elencati nel seguito:

Laboratorio Basse temperature – valore 1 M€

Laboratorio Fasci atomici e molecolari – valore 0.7 M€

Laboratorio Idea – valore 2.6 M€

Laboratorio chimica biororganica – valore 0.9 M€

Laboratorio nanoscienze – valore 1.6 M€

Laboratorio sistemi disordinati – valore 1.3M€

Laboratorio Raggi X – valore 0.4 M€

Tali problematiche sono state da tempo comprese sia a livello locale che europeo; a tal proposito si ricordano: TNLabs, ossia il network dei laboratori di ricerca che opera in trentino per la caratterizzazione dei materiali (<http://www.tnlabs.eu/home>); le Research Infrastructures della Commissione Europea, (http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=home) che sono state concepite per

offrire servizi di ricerca unici per utenti dei diversi paesi europei, attirare i giovani verso la scienza e contribuire a modellare le comunità scientifiche; il progetto SERIES (<http://www.series.upatras.gr/>) al quale ha partecipato UNITN in FP7.

Tenendo conto di queste esperienze pregresse e del fatto che la Commissione Europea ha inserito le Research Infrastructures nell'Excellent Science (http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm?pg=excellent-science), al fine di assicurare all'Europa infrastrutture di ricerca a livello mondiale (comprese le e-infrastrutture), e' piu' che naturale che alcuni Dipartimenti vogliano creare tale infrastruttura a livello di UNITN, con l'acronimo **UNITN-REI**.

I vantaggi che si intravedono sono molteplici poichè consentono di:

- riunire e integrare, a scala UNITN, i principali laboratori di ricerca, al fine di promuoverne l'uso coordinato nonché lo sviluppo;
- consentire ai ricercatori di usufruire in maniera ottimale delle migliori infrastrutture di ricerca armonizzate;
- soddisfare le richieste di futuri progetti di ricerca, dell'Industria e dei Servizi Pubblici;
- armonizzare e organizzare il flusso continuo di dati raccolti o prodotti tramite il concepimento di database, web ontologies, ecc. per una loro futura condivisione con altre reti, ricercatori, industrie e/o autorità pubbliche;
- aumentare il potenziale di innovazione e trasferimento tecnologico della ricerca legata alle infrastrutture, in particolare rafforzando la collaborazione con l'industria e l'uso di infrastrutture di ricerca da parte di ricercatori industriali.

I risultati attesi dovrebbero essere raggiunti sfruttando le attività tipiche dei progetti finanziati in FP7 dalla Comunità Europea, ovvero

- **Trans-national access and/or services Activities**, per fornire accesso ai ricercatori o gruppi di ricerca in uno o più laboratori tra quelli gestiti dai partecipanti, e / o per fornire l'accesso ai servizi scientifici disponibili attraverso le reti di comunicazione (ad esempio, banche dati disponibili via Internet);
- **Networking Activities**, per promuovere una cultura della cooperazione tra i laboratori di ricerca, la comunità scientifica e altre parti interessate. Esempi di attività sono: la gestione congiunta dell'accesso ai Laboratori, la definizione di standard comuni, protocolli e interoperabilità; la diffusione di buone pratiche, di consulenza e corsi di formazione per nuovi utenti, la diffusione e / o lo sfruttamento dei risultati del progetto e le conoscenze, outreach verso il settore, il rafforzamento delle comunità di ricerca virtuali, sviluppo e manutenzione di banche dati comuni ai fini della messa in rete;
- **Joint Research Activities**, per migliorare, in qualità e / o quantità, i servizi forniti dai laboratori. Esempi di attività sono: metodologie di performance più elevate e dei protocolli; maggiore prestazione della strumentazione, i materiali, le tecniche e il software dedicato; integrazione di impianti e infrastrutture in strutture virtuali, soluzioni innovative per la raccolta e gestione dati.

Piano strategico 2014-2016				
Scheda n. 4.2 UNITN-REsearch Infrastructure (UNITN-REI)				
Struttura	DICAM e DF in coordinamento con CIBIO			
Area di intervento di riferimento	RX	ricerca	F	formazione
	P	politiche del personale	CX	trasferimento della conoscenza
Indirizzo strategico di riferimento	R.01	ricerca di base e ricerca applicata		
	R.02	formazione alla ricerca		
	R.03	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà della ricerca		
	R.04	contesto della ricerca e ricercatori internazionali		
	F.05	crescita personale, culturale e professionale degli studenti		
	F.06	qualità dell'apprendimento		
	F.07	apertura internazionale dell'offerta formativa		
	F.08	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà dell'offerta formativa		
	F.09	politiche di promozione del merito e del diritto allo studio		
	P.10	potenziale del personale		
	P.11	politiche di reclutamento ispirate alla qualità		
	P.12	politiche di riequilibrio rispetto alle aree scientifiche e alle differenze di genere		
	C.13	contributo alla società locale, nazionale ed internazionale		
X.99	Altro			
Indirizzi strategici collegati				
Obiettivo strategico	<p>Integrare i Laboratori di Ricerca, le relative Risorse Umane e i Servizi in una Infrastruttura di Ricerca (UNITN-REI) dotata di massa critica, la quale possa essere in grado di:</p> <p>i) servire la comunità dei ricercatori e al contempo promuovere innovazione;</p> <p>ii) soddisfare le richieste di progetti di ricerca internazionali, dell'industria e degli Enti Pubblici;</p> <p>iii) offrire un uso "agevolato" e "concordato" di UNITN-REI ad una rete territoriale dedicata che comprenda le Università Euregio, i Centri di ricerca delle provincie Euregio, i Servizi della PAT, della PAB, ecc., potenzialmente interessati.</p>			
Contenuto e risultati attesi	<p>I risultati attesi nel triennio sono i seguenti:</p> <p>i) integrazione su scala UNITN dei principali Laboratori di ricerca, delle Risorse Umane e dei Servizi collegati al fine di promuoverne lo sviluppo e l'uso coordinato;</p> <p>ii) soddisfacimento delle richieste a UNITN-REI da parte di ricercatori tramite progetti di ricerca, di personale dell'Industria o di Enti Pubblici, tramite un accesso/uso ottimizzato;</p> <p>iii) armonizzazione e organizzazione del flusso continuo di dati raccolti o prodotti tramite il concepimento di database, web ontologies, ecc. per una loro futura condivisione con altre reti, ricercatori, industrie e/o enti pubblici.</p>			
Azioni necessarie	<p>Se la proposta sarà finanziata si procederà a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definire un regolamento, fare aderire i laboratori interessati a UNITN-REI, valutare le attività e stabilire un comitato di gestione – 6mo mese; - Allineare Risorse Umane e Servizi e rendere UNITN-REI operativa; - 12mo mese; - Controllare la distribuzione delle risorse in termini di 			

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.2 UNITN-REsearch Infrastructure (UNITN-REI)					
	Investimenti e Manutenzione all'interno di UNITN-REI; - 12mo mese; - Accordo di UNITN-REI con la rete territoriale dedicata che comprenda le Università Euregio, i Centri di ricerca delle provincie Euregio, i Servizi della PAT, della PAB, ecc., - 12mo mese; - Controllo della Percentuale rispetto al totale di richieste soddisfatte da UNITN-REI – 24mo mese - Primo draft di modello prototipo di Database e Web ontology – 24mo mese. - Controllo della distribuzione delle risorse e degli indicatori quantitativi per la misurazione dei risultati -				
Risorse necessarie	a) investimenti: 500kEuro per anno; b) manutenzione (inventariabile e non): 150 kEuro per anno.				
Grado di priorità	1	2	3	4	5
Indicatore quantitativo per la misurazione dei risultati	i) percentuale rispetto al totale di adesione a UNITN-REI dei Laboratori di ricerca, delle Risorse Umane e dei Servizi; ii) percentuale rispetto al totale di richieste soddisfatte da UNITN-REI da parte di ricercatori, di personale dell'Industria o di Enti Pubblici; iii) esistenza dell'Accordo di UNITN-REI con la rete territoriale dedicata e percentuale rispetto al totale di richieste soddisfatte da UNITN-REI; iv) modello prototipo di database e web ontology.				
Valore target dell'indicatore per il periodo di riferimento del piano	i) 75 per cento; ii) 50 per cento; iii) Accordo stilato e 15 per cento iv) realizzazione del modello prototipo di database e web ontology.				

Scheda 4.3

Obiettivo Specifico proposto da DICAM

Titolo: PBSSM-ERC - Pushing the Boundaries of Solid and Structural Mechanics-ERC

L'obiettivo è quello di incrementare la ricerca su tematiche ad elevato impatto scientifico (ERC-like) e di frontiera tra la scienza e le applicazioni industriali. Il campo di interesse principale è la meccanica avanzata, spaziando dalle straordinarie evoluzioni della meccanica dei solidi e delle strutture, come la bio-inspired nanomechanics, alle scienze dell'ingegneria di base e applicate, come la meccanica non lineare, con attenzione ai modelli meccanici, multiscala e accoppiati di strutture e solidi avanzati, dalla nanoscala alla macroscale. Il DICAM vanta 3 ERC Grant nel gruppo di Meccanica dei Solidi, proponente di questo piano. Il piano è aperto ad altre componenti che trattino di modeling and simulation in mechanics.

L'obiettivo strategico ruota attorno al gruppo di Meccanica dei Solidi e alle tre priorità di HORIZON 2020:

-Science Base (ESB),

-Tackling Societal Challenges (TSC),

-Creating Industrial Leadership and Competitive Frameworks (CILCF).

Gli obiettivi di sviluppo sono focalizzati sulla concezione, progettazione, realizzazione e validazione di modelli meccanici, multiscala e accoppiati, i cui aspetti avanzati (matematici, computazionali e sperimentali) siano volti alla ricerca di punta nell'analisi e nella sintesi di solidi e strutture dalla nano alla macroscale.

Le aree applicative su cui si indirizzeranno gli sforzi sono Advanced Solid Mechanics, Extremely deformable Structures, Smart Structures, Nanomechanics e la modellazione di Bio o Bioinspired Solids, con soluzioni avanzate gerarchiche o che sfruttano l'instabilità materiale/strutturale; esempi di risultati conseguibili sono i metamateriali per l'invisibilità ai terremoti, le fibre più tenaci del mondo ispirate alla seta del ragno, nanomateriali super-resistenti a base di grafene, materiali super-adesivi ispirati alla zampa del gecko, super-idrofobi ispirati alla foglia del loto e, più in generale, alla meccanica dei solidi e delle strutture deformabili ed eterogenee soggette a condizioni estreme, ai modelli costitutivi accoppiati elettro-chemo-elastici per attuatori e sensori deformabili di nuova generazione e muscoli artificiali, a quelli termo-elasto-visco-plastici per i mezzi porosi con modellazione multi-fisica dell'interazione termo-idro-meccanica e chemo-elettro-meccanica nei geomateriali e nei biomateriali.

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.3 PBSSM-ERC- Pushing the Boundaries of Solid and Structural Mechanics-ERC				
Struttura	DICAM in collegamento con il progetto "Luce e materia" del DF e CMM FBK			
Area di intervento di riferimento	RX	ricerca	F	formazione
	P	politiche del personale	C	trasferimento della conoscenza
Indirizzo strategico di riferimento	R.01	ricerca di base e ricerca applicata		
	R.02	formazione alla ricerca		
	R.03	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà della ricerca		
	R.04	contesto della ricerca e ricercatori internazionali		
	F.05	crescita personale, culturale e professionale degli studenti		
	F.06	qualità dell'apprendimento		
	F.07	apertura internazionale dell'offerta formativa		
	F.08	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà dell'offerta formativa		
	F.09	politiche di promozione del merito e del diritto allo studio		
	P.10	potenziale del personale		
	P.11	politiche di reclutamento ispirate alla qualità		
	P.12	politiche di riequilibrio rispetto alle aree scientifiche e alle differenze di genere		
	C.13	contributo alla società locale, nazionale ed internazionale		
X.99	Altro			
Indirizzi strategici collegati	R.02, R.03, R.04			
Obiettivo strategico	Promuovere l'eccellenza scientifica già presente al livello ERC ed il trasferimento tecnologico sui temi di frontiera della Meccanica dei Solidi e delle Strutture; dalla nano alla macro scala, da concepts che spaziano dalla moderna meccanica dei materiali (artificiali, naturali, bioispirati) e delle strutture (instabilità e metamateriali microstrutturati).			
Contenuto e risultati attesi	<p>I risultati attesi nel triennio sono i seguenti:</p> <p>i) anche grazie al progetto ERC-INSTABILITIES verrà esplorata l'interazione multiscala di microstrutture discrete emergenti in modo gerarchico attraverso instabilità locali e auto-organizzanti in pattern regolari (per esempio, clusters di shear bands). L'obiettivo della ricerca sarà anche l'analisi di questi meccanismi di deformazione e lo sviluppo di microstrutture innovative da immergere nei solidi per il progetto e la realizzazione di materiali e strutture ultra-resistenti. Si realizzeranno anche materiali artificiali innovativi operanti in condizioni di flutter. Il progetto di queste strutture discrete permetterà il raggiungimento di nuove proprietà dinamiche, che definiranno metamateriali in grado di realizzare lenti piatte per onde elastiche, con effetti di rifrazione negativa e di superlente. L'utilizzo di questi effetti nel campo della meccanica e il loro potenziale utilizzo con nuovi materiali progettati per esibire effetti nonlocali aprirà la possibilità di ottenere metamateriali per onde meccaniche atti a rendere invisibile una struttura, isolandola dai terremoti o da vibrazioni ambientali indesiderate;</p> <p>ii) proseguendo nei progetti ERC-BIHSNAM e REPLICA2 si cercherà di capire il ruolo della gerarchia nei materiali naturali, al fine di progettare super-compositi dalle proprietà meccaniche sinora irraggiungibili. Come esempio principale si progetterà e realizzerà il</p>			

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.3 PBSSM-ERC- Pushing the Boundaries of Solid and Structural Mechanics-ERC					
	<p>materiale più tenace del mondo (milestone già evidenziato dall'ERC press, http://erc.europa.eu/erc-grantee-nicola-pugno-nature-magazine). Verranno poi esplorati gli effetti meccanici insorgenti negli aggregati cellulari e problemi di drug delivery ad essi legati;</p> <p>iii) verranno raggiunti importanti risultati nell'ambito dell'ottimizzazione nel progetto di elementi meccanici attraverso lo sviluppo e l'utilizzo di appropriati modelli di comportamento costitutivo. Si farà esplicito riferimento, come caso di studio, alla tecnologia ceramica, già oggetto di diversi finanziamenti FP7 per il gruppo proponente. Tale tecnologia, fortemente inquinante, permette, attraverso la razionalizzazione del processo produttivo, il contenimento della spesa energetica e la riduzione nell'emissione di gas serra. La soluzione di questo problema non ha solo ricadute a livello industriale, ma ha una importanza pedagogica per gli studenti coinvolti, rappresentando un tipico approccio di engineering modelling, la cui metodologia è del tutto generale. Quest'ultima verrà applicata anche ai biomateriali e ai terreni;</p> <p>vi) le attività qui previste sui materiali complessi si intrecciano con quelle previste dal Dipartimento di Fisica nella scheda "Luce e Materia". Inoltre sono già in atto e verranno potenziate le collaborazioni con FBK. È dunque prevedibile che su tali temi si possa coagulare un interesse ed una massa critica che accrescano la competitività di Trento rispetto ai centri di ricerca europei operanti negli stessi ambiti;</p> <p>v) trasferimento tecnologico, previsto in stretta sinergia con il CMM di FBK. Le nuove tecnologie verteranno sulle strutture e solidi avanzati per applicazioni meccaniche, civili, industriali, fisiche, biologiche e nel campo della medicina. Si estenderanno poi ulteriormente le conoscenze rispetto a quanto già si sta facendo in ambito Flagship Graphene (WP Nanocompositi).</p> <p>vi) Si prevedono finanziamenti privati e pubblici, brevetti e eventuali spin-off correlati.</p>				
Azioni necessarie	<ul style="list-style-type: none"> -Reperimento del personale necessario al raggiungimento dei milestones progetti ERC e altri progetti UE finanziati; -Messa a disposizione di spazi adeguati alla ricerca, sia in termini di laboratori, sia in termini di spazi ufficio; -Controllo della distribuzione delle risorse e degli indicatori quantitativi per la misurazione dei risultati. 				
Risorse necessarie	<ul style="list-style-type: none"> a) investimenti: 850kEuro per anno; b) manutenzione (inventariabile e non): 100 kEuro per anno; c) acquisizione spazi adeguati; d) allineare Risorse Umane e Servizi e rendere PBSSM operativa fin dal 1° anno con particolare riferimento a post-doc e dottorandi, personale tecnico di ruolo, personale amministrativo. 				
Grado di priorità	1	2	3	4	5
Indicatore quantitativo per la misurazione dei risultati	<p><i>i) valutazione prodotti della ricerca, quali pubblicazioni su riviste internazionale ISI, relativi impact factor, citazioni e indici bibliometrici normalizzati rispetto al numero di autori e del settore di appartenenza;</i></p>				

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.3 PBSSM-ERC- Pushing the Boundaries of Solid and Structural Mechanics-ERC

	<i>ii) risultati raggiunti nei progetti ERC. iii) trasferimento tecnologico.</i>
Valore target dell'indicatore per il periodo di riferimento del piano	<i>i) 40 per cento; ii) 40 per cento; iii) 20 per cento</i>

Piano strategico 2014-2016			
Scheda n. 4.4 Mathematical Modelling in Biomedical Engineering			
Struttura	DICAM e DM		
Area di intervento di riferimento	R	ricerca	F formazione
	P	politiche del personale	C trasferimento della conoscenza
Indirizzo strategico di riferimento	R.01	ricerca di base e ricerca applicata	
	R.02	formazione alla ricerca	
	R.03	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà della ricerca	
	R.04	contesto della ricerca e ricercatori internazionali	
	F.05	crescita personale, culturale e professionale degli studenti	
	F.06	qualità dell'apprendimento	
	F.07	apertura internazionale dell'offerta formativa	
	F.08	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà dell'offerta formativa	
	F.09	politiche di promozione del merito e del diritto allo studio	
	P.10	potenziale del personale	
	P.11	politiche di reclutamento ispirate alla qualità	
	P.12	politiche di riequilibrio rispetto alle aree scientifiche e alle differenze di genere	
	C.13	contributo alla società locale, nazionale ed internazionale	
X.99	Altro		
Indirizzi strategici collegati	R.03: multidisciplinarietà e interdisciplinarietà della ricerca		
Obiettivo strategico	To strengthen research on mathematical modelling in biomedical engineering and to strengthen the national and international connection with medical doctors dealing with real-life health problems and with related industry.		
Contenuto e risultati attesi	<p>The last three years have seen in Trento the start and development of new research and teaching activities in the area of mathematical modelling and engineering for problems related to medicine. DICAM academics actively involved in the new research include E F Toro, A Bellin, M Dumbser, G Rosatti, V Casulli, P Scardi and N Pugno. Academics from DM include A Valli and A Alonso Rodriguez.</p> <p>The research in DICAM focuses on (a) the vascular system and related transport phenomena and their potential role in neurodegenerative diseases (b) on modelling of cancer growth and age related diseases and on bio-inspired hierarchical nanomaterials. In DM the subject has been the inverse problem of identification of electric activity in the brain from diagnostic tests (EEG, MEG). The research about the vascular system has been significantly strengthened by the contributions from three PhD students (2 from DICAM and 1 from DM) and one post-doctoral fellow (financed from a CARITRO project).</p> <p>Current state:</p> <p>Scientific output. More than 20 published journal papers and more than 10 papers submitted to journals in the last 3 years. Several papers are in preparation. These numbers refer strictly to medical-related publications, the incipient activity we aim at strengthening.</p> <p>Collaboration with medics and magnetic resonance specialists. This</p>		

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.4 Mathematical Modelling in Biomedical Engineering

involves medics in Italy (Ferrara, Trento, Rovereto, Verona), USA (Detroit and Penn State) and other scientists in Europe.

International collaboration being developed. Submitted proposal (Bellin and Toro) on "Modelling transcapillary flow in small and large brain capillaries", involving the University of California, San Diego and the University of Trento, in the context of an Italy/USA collaborative framework named "Grande Rilevanza in Scienze della Vita".

International recognition. Recent examples include: invitations as keynote speaker at the next Conference of the International Society for Neurovascular Disease, Medical School, Stanford University, USA; and as symposium speaker at the last Applied Inverse Problem Conference in Daejeon, Korea; International Workshop in Penn State University, USA; refereeing for National Science Foundation Projects in New Zealand; three ERC grants on topics related to biomedical modelling.

Teaching. A new specialism for the Master in Mathematics, named "Modelling and Simulation for Biomedical Applications" has been created and has just started. Input from DICAM: D Bigoni, G Rosatti, M Dumbser, A Bellin, M Toffolon and E F Toro; input from DM: A Alonso Rodriguez, A Valli, M Iannelli, A Pugliese, L Tubaro, A Visintin and M Morine. The courses that have been specifically opened for this Master are: Theoretical biomechanics (Bigoni and Rosatti); Scientific computing (Dumbser); Mathematical aspects of bio-electromagnetism and imaging (Alonso Rodriguez); Models and numerical methods for blood flow (Toro); Physiological flow and transport in porous tissues (Bellin). Moreover, another course, Biomedical applications of mathematics, is coordinated by Valli and delivered by three local medical doctors: R Bonmassari (head of Cardiology, Trento), P Manganotti (associate professor of Neurology, Verona), N Agarwal (Radiology, Rovereto). The Master has started with the enrolment of several students. Currently, there are concrete offers for internships from research contacts in Italy, England and USA, connected with medical applications.

The future. Support for a period of 3 years is sought from two internal sources: DICAM or DM, and the University of Trento. Post-doctoral fellows are aimed at securing continuity of the work initiated and developed in the last 3 years. Three current PhD students who have significantly contributed to new developments in the area of interest will finish in December 2013. The sought earmarked PhD studentships are essential to the core research of the group. It is expected that 3 years of development will be enough to strengthen the group's standing, thus facilitating an essentially self-sustained future, through externally funded projects. In the longer perspective the research group in biomedical mathematics and engineering is aiming at some ambitious European funding. In this respect, it must be *noted that*

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.4 Mathematical Modelling in Biomedical Engineering

in the group there are three ERC awardees (Bigoni, Dumbser and Pugno), and this can give a reasonable chance to new applicants.

Remarks on the strategic value of the initiative. Government and research institutions around the world have identified medical research, in an interdisciplinary sense, as a vital area of investment and development. This is also seen at the educational level. Important research centres on these topics have been created in Europe, and Italy, in particular. The Trento group is modest but with a lot of potential. First, we have a wide collective experience in mathematical modelling for a large variety of problems (scientific, industrial, environmental), which is well recognized worldwide. Other distinguishing features are the particular emphasis in our research to the role of the venous system, largely neglected; the specific attention to a more precise mathematical modelling of electro-magnetic activity of the brain, a topic for which there is not yet a general agreement about the best formulation; the world recognized knowledge of bio-inspired nanomaterials and biomedical materials.

Envisaged Research Activities. Three main areas of research are envisaged, each one identified by a post-doctoral research fellow and at least one doctoral student:

1. Haemodynamics, with particular reference to the venous system of the brain and associated neurodegenerative conditions.
2. Transport across the vessel wall, neurodegenerative conditions and drug delivery.
3. Design of new mathematical models and numerical algorithms for physiological flows.

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.4 Mathematical Modelling in Biomedical Engineering					
Azioni necessarie	<p>(i) Selection of high-quality researchers for post-doctoral and PhD positions, from Italy and abroad</p> <p>(ii) Support to (and possible increase of) the teaching activity of the section of the Master in Mathematics, named “Modelling and Simulation for Biomedical Applications”</p> <p>(iii) Organization of a series of seminars and workshops in collaboration with medical doctors, for devising the right way of modelling physiological phenomena and performing their simulation</p> <p>(iv) Organization of a series of meeting with companies working in biomedical areas, for starting a scientific collaboration also aiming at internships for master students.</p>				
Risorse necessarie	<p>Personale: Research staff for the support and development of ongoing projects.</p> <p>Spazi: Office space to house the new researchers.</p> <p>Finanziamento: Funding for mobility (conferences and visits)</p>				
Grado di priorità	1	2	3	4	5
Indicatore quantitativo per la misurazione dei risultati	<ul style="list-style-type: none"> • Published papers on bio-medical related research in high-quality scientific journals • Participation in and contribution to medical-related conferences and workshops • Applications for external funding to support medical-related research activities • Invitations as keynote speakers to medical-related conferences and workshops • PhD thesis successfully completed in the area of biomedical research • Number of students at the Master section named “Modelling and simulation for biomedical applications” 				
Valore target dell'indicatore per il periodo di riferimento del piano	<ul style="list-style-type: none"> • Published papers on biomedical related research in high-quality scientific journals: 25, and anyway well above the average in the ANVUR indicators for staff researchers • Participation in and contribution to medical-related conferences and workshops: 6 • Invitations as keynote speakers to medical-related conferences and workshops: 3 • Applications for external funding to support medical-related research activities: 3 • PhD thesis successfully completed in the area of biomedical research: 4 • Number of students at the Master section named “Modelling and simulation for biomedical applications”: 10 (yearly average) 				

Scheda 4.5

Obiettivo Specifico proposto da DICAM

Titolo: Valutazione e controllo del RISchio per la SALvaguardia della popolazione e del territorio (RISK-2-SAFETY)

Con l'azione Secure Societies in Societal Challenges (http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm?pg=better-society) HORIZON2020 intende proteggere la libertà e la sicurezza dell'Europa e dei suoi cittadini. L'obiettivo è quello di promuovere società europee sicure nel contesto di trasformazioni senza precedenti con crescenti interdipendenze e minacce globali. Tra queste si annoverano anche i disastri naturali e/o antropici, ed è prevalentemente su questi che alcuni Centri e Settori di competenza del DICAM intendono contribuire con il progetto RISK-2-SAFETY. In particolare, a RISK-2-SAFETY concorrono:

- il Centro Universitario per la Difesa Idrogeologica nell'Ambiente Montano (CUDAM);
- il Settore di Competenza di Progetto e Controllo di Sistemi Strutturali e Meccanici (SISM);
- il Settore di Competenza della GeoMeccanica (GMEC).

Il CUDAM è stato istituito dal Miur nel 2001 in seguito al bando ConfinLab, risultando l'unico centro di eccellenza nell'ambito delle risorse idriche e della difesa del suolo. Nel 2004 è diventato centro di competenza della Protezione Civile Nazionale.

Nel corso degli anni il CUDAM ha innovato le conoscenze sull'idrogeologia e maturato una vasta esperienza nell'analisi e nella verifica delle problematiche legate al dissesto delle aree montane. Ha prodotto ricerche e strumenti (concettuali, numerici, hardware e software) per il monitoraggio e la gestione della risorsa idrica e per la progettazione di opere di protezione idrogeologica e di stabilizzazione dei versanti.

Una funzione importante del Centro è l'applicazione dei risultati delle relative attività: i) alla pianificazione di bacino; ii) alla prevenzione del rischio; iii) alla valutazione dell'efficienza delle strutture di protezione; iv) all'ideazione ed implementazione di tecnologie dell'informazione per il monitoraggio e la difesa dell'ambiente montano. Si tratta di attività che il CUDAM svolge abitualmente in collaborazione con Istituzioni Pubbliche (Province, Autorità di Bacino e Ministeri) e aziende private.

Il CUDAM è anche diventato punto di riferimento internazionale per l'attività di formazione permanente su temi ambientali. I corsi organizzati sono rivolti a ricercatori, professionisti (ingegneri, geologi, forestali) e tecnici delle amministrazioni delle istituzioni locali, regionali e nazionali.

Dalla sua fondazione nel 2001, gli afferenti al centro hanno prodotto alcune centinaia di articoli scientifici sulle riviste internazionali di tipo A secondo la classificazione (ISI+SCOPUS) del DICAM, mentre tutti i componenti hanno avuto il massimo punteggio nella valutazione ANVUR 2004-2010; il CUDAM ha partecipato ad una decina di progetti europei, promosso e organizzato varie conferenze di rilevanza nazionale ed internazionale (per un totale di circa 5 milioni di euro di finanziamento e di una quarantina di corsi organizzati <http://www.unitn.it/cudam/191/formazione-eventi-seminari>).

L'attività di ricerca di SISM è fortemente multidisciplinare, tuttavia accomunata da medesimi obiettivi riconducibili alla ricerca di una maggiore sicurezza della società declinata in larga parte secondo il termine anglosassone *safety*. In quest'ottica, temi legati al rischio, all'affidabilità strutturale di sistemi e infrastrutture civili e industriali e alla relativa robustezza, nonché al relativo monitoraggio e controllo ricalcano le linee guida di SISM. Esse pongono inoltre l'accento su aspetti di sostenibilità delle risorse quali, per esempio, l'utilizzo del legno come materiale da costruzione. Gli ambiti di ricerca del Settore sono quindi l'analisi per via teorica, numerica e sperimentale del comportamento di sistemi strutturali e industriali realizzati con diversi materiali sottoposti a eventi eccezionali sia naturali che antropici, nei quali si persegue

la mitigazione del rischio e del danno, nonché la protezione del patrimonio storico-monumentale esistente. In tale ambito, nel corso degli ultimi sette anni, oltre a progetti di ricerca europei, SISM ha condotto progetti di ricerca specifici finanziati dal Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri. A sostegno di questa azione, ha avuto negli ultimi anni uno sviluppo significativo il monitoraggio statico e dinamico e il controllo delle strutture e delle infrastrutture civili e industriali a seguito di esigenze precise della società, quali: i) l'implementazione di un efficace iter decisionale che permetta un processo di manutenzione delle strutture esistenti economicamente sostenibile; ii) il controllo di sistemi strutturali che sperimentano forme sempre più complesse e snelle per le quali assumono valenza critica le problematiche dinamiche di controllo delle vibrazioni; iii) la valutazione *immediata* dei danni a seguito di eventi eccezionali. Il settore ha dunque sviluppato in questo campo particolari competenze, quali l'impiego di strumenti innovativi in campo strutturale come le fibre ottiche e i cristalli fotonici.

La maggior parte dell'attività di ricerca insiste sul Laboratorio Prove Materiali e Strutture (LPMS, <http://www.unitn.it/dicam/7275/materials-and-structural-testing>) e sul Laboratorio Strutture Metalliche Leggere oltre all'attrezzatura di Identificazione e Monitoraggio che viene impiegata in situ. Tra l'altro LPMS è inserito nel consorzio RELUIS (REte dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica, <http://www.reluis.it/>), di cui UNITN è uno dei quattro partner fondativi.

A conferma della qualità dell'attività di ricerca, durante il quinquennio 2008-2012 SISM ha prodotto scientificamente 68 articoli su rivista internazionale di tipo A secondo la classificazione (ISI+SCOPUS) del DICAM, mentre 5 su 8 componenti hanno avuto il massimo punteggio nella valutazione ANVUR 2004-2010. Il totale dei fondi di ricerca ottenuti dal Settore nel periodo 2010-2011 è ammontato a 1.360.895,34 € comprendendo fondi di ricerca europei, nazionali e convenzioni con enti pubblici o privati.

GMEC svolge attività di ricerca principalmente nei seguenti ambiti: i) analisi dell'interazione termo-idro-meccanica e chemo-elettro-meccanica -con applicazioni a problemi di inquinamento-disinquinamento dei terreni, alla stabilità dei diaframmi plastici, al miglioramento dei terreni, alla stabilità dei pendii, all'elettrosmosi- nei terreni composti da più fasi fluide; ii) analisi di problemi applicativi nel campo della stabilità dei pendii -metodi di stabilizzazione con l'utilizzo di pali passivi-, della dinamica delle strutture interagenti con il terreno -gallerie superficiali sollecitate sismicamente-, del comportamento di fondazioni superficiali -sottoposte ad azioni dinamiche-, dell'applicazione delle norme tecniche -nell'ambito dell'interazione terreno-fondazione-struttura-; iii) analisi dei meccanismi di instabilità dei terreni (liquefazione, bande di taglio, ecc.).

Gli argomenti di ricerca trattati da GMEC risultano trasversali agli interessi del DICAM, in quanto riguardano temi legati all'Ambiente, alla difesa del suolo e allo sviluppo sostenibile, all'approvvigionamento da fonti energetiche convenzionali e non, all'Ingegneria Civile tradizionale, alla meccanica dei solidi, alle applicazioni in campo industriale.

A conferma della qualità dell'attività di ricerca, durante il quinquennio 2008-2012 GMEC ha prodotto scientificamente 12 articoli su rivista internazionale di tipo A secondo la classificazione (ISI+SCOPUS) del DICAM. Il totale dei fondi di ricerca ottenuti dal Settore nel periodo 2010-2011 è ammontato a 86260.11 Euro comprendendo fondi di ricerca europei, nazionali e convenzioni con enti pubblici o privati.

Piano strategico 2014-2016				
Scheda n. 4.5 Valutazione e Controllo del RISchio per la SALvaguardia della popolazione e del territorio (RISK-2-SAFETY)				
Struttura	DICAM			
Area di intervento di riferimento	RX	ricerca	F	formazione
	P	politiche del personale	CX	trasferimento della conoscenza
Indirizzo strategico di riferimento	R.01	ricerca di base e ricerca applicata		
	R.02	formazione alla ricerca		
	R.03	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà della ricerca		
	R.04	contesto della ricerca e ricercatori internazionali		
	F.05	crescita personale, culturale e professionale degli studenti		
	F.06	qualità dell'apprendimento		
	F.07	apertura internazionale dell'offerta formativa		
	F.08	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà dell'offerta formativa		
	F.09	politiche di promozione del merito e del diritto allo studio		
	P.10	potenziale del personale		
	P.11	politiche di reclutamento ispirate alla qualità		
	P.12	politiche di riequilibrio rispetto alle aree scientifiche e alle differenze di genere		
	C.13	contributo alla società locale, nazionale ed internazionale		
X.99	Altro			
Indirizzi strategici collegati				
Obiettivo strategico	<p>Sviluppare strumenti per la valutazione e il controllo del rischio:</p> <p>a) ai fini della salvaguardia dell'Ambiente Alpino e della Difesa del Suolo;</p> <p>b) ai fini della protezione delle infrastrutture civili, compresi gli impianti industriali e il patrimonio storico-monumentale;</p> <p>Cio' dovrà avvenire attraverso le seguenti azioni:</p> <p>i) produzione e ricerche di strumenti concettuali, numerici, hardware e software per il monitoraggio e la gestione della risorsa idrica e per la progettazione di opere di protezione idrogeologica e di stabilizzazione dei versanti;</p> <p>ii) formazione permanente su temi ambientali;</p> <p>iii) sviluppo e ottimizzazione di materiali, prodotti e sistemi costruttivi sostenibili, basati su legno e acciaio nell'ottica della resilienza strutturale;</p> <p>iv) sviluppo e ottimizzazione di materiali multifunzionali (magnetoreologici, cristalli fotonici...) e prodotti (dispositivi elasto magnetici, sensori ottici...) per il monitoraggio e il controllo delle strutture/infrastrutture resilienti;</p> <p>v) sviluppo e ottimizzazione di innovativi metodi di calcolo dell'interazione tra strutture e geomateriali in ambito sia statico che dinamico.</p> <p>vi) miglioramento e unificazione a livello nazionale ed europeo dei metodi per la gestione e mitigazione del rischio e delle norme di prodotto;</p> <p>vii) collaborazione al miglioramento dalla competitività del sistema industriale e degli enti pubblici sia nel mercato nazionale che in quello estero;</p>			
Contenuto e risultati attesi	I risultati attesi nel triennio sono i seguenti:			

	<ul style="list-style-type: none"> i) affinare le metodologie che consentano di rendere più sostenibile l'Ambiente Alpino e una migliore Difesa del Suolo; ii) sviluppare e ottimizzare da un punto di vista scientifico le metodologie per migliorare la resilienza dei sistemi strutturali/infrastrutturali civili e industriali; iii) consolidare la leadership scientifica e tecnologica di CUDAM, SISM e GMEC; iv) condividere le metodologie e i prodotti sviluppati con l'Industria e gli Enti Pubblici ai fini dell'aumento della competitività nel mercato nazionale e in quello estero; v) armonizzare le metodologie, le norme strutturali e di prodotto; vi) rafforzare le collaborazioni scientifiche con il DISI e con il Dipartimento di Fisica per le parti di competenza – ad esempio, databases, data mining, monitoraggio, cristalli fotonici, ecc.. 				
Azioni necessarie	<p><i>Se la proposta sarà finanziata si procederà a:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Individuare possibili problematiche legate a RISK-2-SAFETY con quelle della rete territoriale dedicata che comprende le Università Euregio, i Centri di ricerca delle province Euregio, i Servizi della PAT, della PAB, ecc., -1mo mese; - Coordinare le attività di ricerca e formazione nelle parti comuni tra CUDAM, SISM e GMEC– 3zo mese; - Stabilire le collaborazioni con DISI, FISICA; - 3to mese - Controllo della distribuzione delle risorse e degli indicatori quantitativi per la misurazione dei risultati – 18 mesi e 36 mesi 				
Risorse necessarie	<ul style="list-style-type: none"> a) Personale per l'assistenza continuativa alla stesura e alla gestione di progetti europei, nazionali e convenzioni con l'industria ed enti pubblici. b) Personale di ricerca che possa dedicarsi ai temi di ricerca di CUDAM, SISM e GMEC. c) L'acquisto di una macchina di prova universale da 2000 kN con basamento. L'acquisto di un apparato di prova di colonna risonante, un set di trasduttori per la misura locale di piccole deformazioni e una coppia di trasduttori per prove soniche, utili per studiare con accuratezza problemi geotecnici di tipo sismico e l'interazione terreno-struttura. 				
Grado di priorità	1	2	3	4	5
Indicatore quantitativo per la misurazione dei risultati	<ul style="list-style-type: none"> i) numero di progetti europei/nazionali, convenzioni ottenuti dal gruppo di ricerca sul tema in oggetto nel triennio 2014-2016; ii) numero di pubblicazioni su riviste ISI relative al tema in oggetto; iii) organizzazione di workshops, e sessioni speciali a conferenze internazionali con ricercatori, industria ed enti pubblici per dissemination e outreach; iv) organizzazione di corsi di formazione permanente. 				
Valore target dell'indicatore per il periodo di riferimento del piano	<ul style="list-style-type: none"> i) 3 progetti europei/nazionali; 4 convenzioni ii) 24 pubblicazioni ISI/SCOPUS; iii) realizzazione di 6 simposi a conferenze internazionali; 				

Scheda 4.6

Obiettivo Specifico proposto da DICAM

Titolo: Gestione dell'ambiente, delle sue risorse e cambiamento climatico

Le pressioni antropiche sull'ambiente, spesso accompagnate da un uso eccessivo delle risorse ambientali, costituiscono un elemento critico in aree per loro natura fragili e densamente popolate. In questo contesto, i cambiamenti climatici in atto portano ad una crescente esasperazione degli eventi estremi che aumentano la fragilità del territorio e quindi il rischio a cui è soggetta la popolazione. D'altro canto l'uso spesso eccessivo delle risorse ambientali, fra cui l'acqua, porta all'insorgenza di conflitti fra usi contrastanti. Nei contesti Alpini, ad esempio, contemporaneamente fragili e di grande qualità ambientale, si assiste ad un progressivo acuirsi dei conflitti fra usi spesso contrastanti delle risorse idriche, dall'agricoltura alla produzione di energia alla fruizione turistica.

Altre tematiche critiche riguardano le contaminazioni delle matrici ambientali (aria, acqua e suolo) dovute alle attività industriali, agricole ed alla mobilità, che costituiscono una significativa minaccia per gli ecosistemi, oltre al rischio di depauperamento qualitativo e quantitativo delle risorse ambientali. La gestione di queste problematiche, tutte rilevanti dal punto di vista sociale, richiede un approccio sistemico allo studio dei processi fisici, quale base per azioni di prevenzione, nonché di mitigazione degli impatti delle variazioni climatiche e di uso delle risorse. Un tema da affrontare riguarda infatti la comprensione dell'interrelazione che esiste fra gli effetti delle variazioni climatiche e di uso del territorio e delle sue risorse.

Lo studio di questi processi richiede, per quanto attiene la parte fisica, competenze che trovano fondamento nella moderna meccanica dei fluidi quale strumento per lo studio quantitativo dei flussi geofisici e dei meccanismi di trasporto nell'ambiente di sostanze rilevanti per i processi ambientali per interazioni di tipo chimico-fisico (contaminanti, gas serra, aerosol), biologico (pollini, agenti patogeni) e meccanico (sedimenti, particolato atmosferico). Particolare attenzione deve essere riservata alla comprensione delle interrelazioni fra processi naturali complessi e azione antropica, con il fine ultimo di fornire soluzioni per la gestione ottimale delle risorse ambientali (acqua, aria, materiali naturali, energia, ecosistemi) e la difesa del territorio dall'inquinamento e dagli eventi estremi. Per quanto riguarda la risorsa acqua, i benefici alla società che derivano dall'investimento in ricerca in questo settore sono ben descritti nel documento elaborato dall'organizzazione intergovernativa JPI intitolato *Water Challenges for a Changing World, vision document* (http://www.waterjpi.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=473). Quattro fra i cinque temi legati all'acqua che il JPI indica come strategici per il futuro della società e dell'economia dell'Europa si inseriscono pienamente nelle attività di ricerca di base ed applicata che il DICAM svolge in questo settore (scritti in inglese perché riprodotti direttamente dal documento: *Towards Partnership & Complementarities with Horizon 2020, Positioning the Joint Programming Initiative "Water Challenges in a Changing World"*): **i) Maintaining Ecosystem Sustainability; ii) Developing safe water systems for the citizens; iii) Implementing a water-wise bio-based economy; iv) Closing the water cycle gap.**

Questi temi di ricerca si inseriscono all'interno della Horizon 2020 Challenge: *Climate Change, Resources Efficiency and Raw Materials* (sottotemi: *Climate Change, Resources Ecosystems, Eco-Innovation e Observ. & Info*).

Le grandi tematiche da affrontare riguardano le alterazioni del ciclo idrologico dovute alla pressione antropica, accoppiata al cambiamento climatico (sia dal punto di vista della quantità, che della qualità della

risorsa), la salvaguardia degli ecosistemi, la protezione del territorio dagli eventi estremi, la gestione dei reflui (liquidi e solidi) e dei rilasci distribuiti connessi con le attività agricole, ed alla deposizione atmosferica legata alle attività industriali, non solo locali.

Alcune delle ricadute sulla società e sull'economia riguardano:

i) Mitigazione ed adattamento degli effetti delle variazioni climatiche sulle risorse ambientali, e in particolare le risorse idriche, in relazione a tutti gli usi, inclusa la produzione idroelettrica e l'uso irriguo, la risorsa aria, i microclimi, compresi quelli urbani, e i loro effetti sulla biosfera; ii) impatto dei contaminanti noti ed emergenti sulla salute umana e degli ecosistemi, compresa la ricerca di base sullo sviluppo di tecniche di bonifica dei corpi idrici superficiali e sotterranei, iii) indicazioni sulle azioni di mitigazione del rischio idrogeologico, iv) indicazione sulle azioni di mitigazione ed adattamento alle variazioni climatiche v) sviluppo di interventi innovativi per la protezione del territorio, vi) indicazioni sull'uso razionale delle risorse ambientali e la gestione dei rifiuti, vii) mantenimento, ed in qualche caso, miglioramento dello stato ecologico dei corpi idrici ed altre matrici ambientali .

Piano strategico 2014-2016				
Scheda n. 4.6 Gestione dell'ambiente, delle sue risorse e cambiamento climatico				
Struttura	DICAM			
Area di intervento di riferimento	RX	ricerca	F	formazione
	P	politiche del personale	C	trasferimento della conoscenza
Indirizzo strategico di riferimento	R.01	ricerca di base e ricerca applicata		
	R.02	formazione alla ricerca		
	R.03	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà della ricerca		
	R.04	contesto della ricerca e ricercatori internazionali		
	F.05	crescita personale, culturale e professionale degli studenti		
	F.06	qualità dell'apprendimento		
	F.07	apertura internazionale dell'offerta formativa		
	F.08	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà dell'offerta formativa		
	F.09	politiche di promozione del merito e del diritto allo studio		
	P.10	potenziale del personale		
	P.11	politiche di reclutamento ispirate alla qualità		
	P.12	politiche di riequilibrio rispetto alle aree scientifiche e alle differenze di genere		
	C.13	contributo alla società locale, nazionale ed internazionale		
X.99	Altro			
Indirizzi strategici collegati	Scheda 4.10 per gli aspetti legati al trasferimento tecnologico ed all'educazione permanente; Scheda 4.4 per gli aspetti legati alla biofluidodinamica; scheda 4.2 sulle infrastrutture di ricerca			
Obiettivo strategico	<p>L'obiettivo strategico generale riguarda:</p> <ul style="list-style-type: none"> -sviluppo della ricerca di base sulle tematiche più promettenti; -intensificazione delle collaborazioni esterne, soprattutto nell'ambito del dottorato di ricerca; -rafforzamento del trasferimento tecnologico e della collaborazione con altri enti di ricerca territoriali. <p>La produzione scientifica legata a queste tematiche nel periodo 2008-2012 consta di 208 pubblicazioni su riviste ISI ad alto impatto, con riferimento all'ambito scientifico della rivista, reperibili su banca dati SCOPUS.</p> <p>1) Consolidamento e sviluppo di ricerca di base inerente i processi di trasporto nell'ambiente di sostanze rilevanti per i processi ambientali per interazioni di tipo chimico-fisico (contaminanti, gas serra, aerosol), biologico (pollini, agenti patogeni) e meccanico (sedimenti, particolato atmosferico).</p> <p>2) Consolidamento della ricerca relativa alla qualità dell'ambiente e tecniche di risanamento, con particolare riferimento alla caratterizzazione delle sorgenti di inquinamento delle diverse matrici ambientali (acqua, aria suolo), all'impatto ambientale e sanitario delle alterazioni ambientali, allo sviluppo di tecnologie sostenibili e strategie innovative per il risanamento ambientale delle matrici contaminate (trattamento di acque e terreni contaminati, di rifiuti e di effluenti gassosi inquinanti).</p>			

	<p>3) Condivisione e sviluppo organico delle competenze in ambito climatico/meteorologico ed idrologico al fine di sviluppare ricerca innovativa nell'accoppiamento fra modelli climatici e modelli idrologici finalizzati alla valutazione delle azioni di adattamento e mitigazione degli effetti delle variazioni climatiche sulle risorse idriche.</p>
<p>Contenuto e risultati attesi</p>	<p>1) Consolidamento e sviluppo di ricerca di base inerente i processi di trasporto. Il DICAM in questo settore vanta robuste competenze e consolidate collaborazioni internazionali con produzione scientifica costante sulle più importanti riviste ISI dei rispettivi settori. Tematiche rilevanti, che verranno sviluppate nei prossimi tre anni riguardano lo studio della complessa interazione fra processi di trasporto e meccanismi di scambio multiscala (dalla nano alla macroscale), dalle reazioni bio-chimiche che avvengono nelle varie matrici ambientali alle interazioni meccaniche che sottendono il trasporto dei sedimenti, negli alvei dei fiumi e lungo i versanti. Il principale risultato atteso è un ulteriore miglioramento della qualità della ricerca svolta e la creazione di un ambiente idoneo allo sviluppo di nuove idee.</p> <p>2)</p> <p>2) Consolidamento della ricerca relativa alla qualità dell'ambiente e tecniche di risanamento. Il DICAM in questo settore ha un'elevata produttività scientifica su riviste ISI ed una buona rete di collaborazioni internazionale. Nei prossimi tre anni si svilupperanno soprattutto i settori di ricerca relative all'incremento della sostenibilità delle tecnologie di risanamento ambientale, in termini di consumi di energia, recupero di risorse e impatto sanitario. I principali risultati attesi sono: a) aumento della visibilità internazionale con il rafforzamento delle relazioni con primari ricercatori stranieri; b) aumento del trasferimento tecnologico verso il territorio e della cooperazione con l'industria nel settore dell'innovazione delle tecnologie ambientali; c) potenziamento delle infrastrutture di ricerca per aumentare la qualità della ricerca sperimentale.</p> <p>3) Condivisione e sviluppo organico delle competenze in ambito climatico/meteorologico ed idrologico. La sfida da vincere in questo settore riguarda la migliore integrazione fra modellistica climatica ed idrologica fino ad ora operanti a scale molto diverse. Su questo tema è attivo un progetto di ricerca PRIN, coordinato dal DICAM. Inoltre, un nuovo progetto UE, con inizio fissato nel febbraio 2015, denominato GLOBAQUA svilupperà il tema degli elementi di stress dei corpi idrici e le loro interazioni con i cambiamenti climatici. Sono inoltre in atto collaborazioni con l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima ISAC-CNR di Torino) e con il Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici. È inoltre in corso di definizione, nell'ambito dell'accordo fra le Università di Trento, Innsbruck e Bolzano, un network di scuole di dottorato operative nello studio dei processi inerenti i Composti</p>

	Organici Volatili (VOC) e i gas serra (GHG). Il network include, oltre alle università, anche FEM e il Centro di Sperimentazione Agraria e Forestale di Laimburg (BZ).
Azioni necessarie	<p>Le azioni necessarie per raggiungere gli obiettivi strategici sono le seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) una più incisiva azione finalizzata ad incrementare la capacità di autofinanziamento così da dare più continuità alle azioni di ricerca; 2) ricerca di maggiori interazioni con le piccole e medie imprese (SME), intese come partner nell'ambito della linea d'azione Horizon 2020; 3) maggior strutturazione di workshop interdisciplinari riguardanti tematiche di frontiera, prevedendo anche la presenza sistematica di "visiting" per periodi di almeno tre mesi; 4) rafforzamento delle competenze attraverso partnership con altri centri di ricerca o Università, oppure mediante azioni più specifiche di reclutamento. 5) Intensificazione dell'attività di trasferimento tecnologico, mediante ulteriore sviluppo di iniziative di spinoff Universitari, azioni specifiche in collaborazione con altre realtà di ricerca operanti nel territorio, come ad esempio FBK e FEM. 6) rafforzamento delle attività di dottorato del DICAM nei settori strategici di ricerca e adesione ad altre iniziative di dottorato (per es. Consorzio CMCC-'Università Ca' Foscari di Venezia su Scienza e Gestione dei Cambiamenti Climatici) e Università di Bolzano ed Innsbruck, per studio dei processi inerenti i Composti Organici Volatili (VOC) e i gas serra (GHG). Sfruttare l'esperienza maturata dal DICAM nei dottorati internazionali (programma SMART attualmente attivo) per accedere ad altri finanziamenti di questo tipo. 7) ulteriori azioni sul dottorato: In relazione al reclutamento internazionale di studenti di dottorato, la proposta è di rendere stabile un meccanismo di "pre-dottorato" e di "prosecuzione dottorato", attraverso borse di studio destinate a candidati stranieri già selezionati per il dottorato. Il percorso di pre-dottorato ha l'obiettivo di omogeneizzare i background spesso eterogenei dei candidati. Il percorso di "prosecuzione dottorato" ha l'obiettivo di consentire la conclusione delle ricerche in fase di completamento al momento della consegna della tesi di dottorato e in particolare la preparazione definitiva di pubblicazioni per riviste ISI internazionali. Intensificare le attività di interazione (workshop, conferenze, focus group) con gli attori del territorio maggiormente interessati ai temi di ricerca della scuola di Dottorato, per favorire il knowtransfer delle conoscenze sviluppate ed alimentare continuamente la ricerca con stimoli provenienti dalle esigenze di chi opera sul territorio a differenti livelli.

Risorse necessarie	Borse aggiuntive di dottorato da mettere a disposizione di progetti comuni di ricerca con altre scuole di dottorato; Risorse per visiting professor per 3 anni; Acquisto di strumentazione per: <ul style="list-style-type: none"> - analisi inquinanti matrici liquide (cromatografia ionica); - analisi isotopi in matrici liquide; - analisi gas serra dai suoli Acquisto di un cluster per calcolo.				
Grado di priorità	1	2	3	4	5
Indicatore quantitativo per la misurazione dei risultati	<ol style="list-style-type: none"> 1) Output scientifico: numero di pubblicazioni su riviste ISI e comunicazioni su invito a congressi internazionali; 2) Partecipazione a comitati editoriali (editor o associate editor) di riviste ISI e/o attività continuativa come reviewer di riviste ISI; 3) Azioni sul dottorato: numero di pubblicazioni su riviste ISI dei dottorandi durante dottorato e nei due anni successivi al conseguimento del titolo. 				
Valore target dell'indicatore per il periodo di riferimento del piano	<ol style="list-style-type: none"> 1) media delle pubblicazioni del gruppo che supera il settantacinquesimo percentile della distribuzione nazionale delle pubblicazioni in classe A, secondo l'indicatore di Ateneo; 2) 60% dei membri del gruppo impegnati nei comitati editoriali o reviewer per riviste ISI (media di almeno 2 review all'anno) 3) Media di 2 pubblicazioni per dottorando. 				

Scheda 4.7

Obiettivo Specifico proposto da DICAM

Titolo: Energia pulita, sicura ed efficiente per le Comunità locali (Ener Co)

La sostenibilità energetica è fondata essenzialmente su due elementi fondamentali: fonti rinnovabili ed efficienza energetica. Questi sono infatti gli obiettivi strategici contenuti nell' European Strategic Energy Technology (SET) Plan, che definisce le aree prioritarie di sviluppo dell'azione europea. Tali obiettivi sono anche al centro delle Societal Challenge, le sfide per la società da affrontare nel prossimo programma di ricerca europeo Horizon 2020: Secure, clean and efficient energy.

Gli obiettivi del piano strategico nell'area Energetica/Green Technologies sono, in breve:

- la ricerca applicata all'impiego delle fonti rinnovabili ed al riciclo dei materiali,
- la ricerca applicata alle tecnologie per la distribuzione e stoccaggio dei vettori energetici
- la ricerca applicata all'efficienza energetica negli usi finali

attività di ricerca in particolare orientate alla gestione ed all'ottimizzazione di sistemi territoriali su scala medio piccola, ovvero, ad esempio,: generazione diffusa sul territorio in impianti di taglia medio-piccola, (mini) reti intelligenti (smart grids) sia elettriche che termiche, efficienza energetica negli edifici.

Tali obiettivi andranno raggiunti anche mediante la costituzione di un laboratorio interdisciplinare di tecnologie energetiche, in parte ottenuto razionalizzando alcune delle attività di ricerca già presenti, che sia di supporto alla creazione di un punto di riferimento stabile ed affidabile per la ricerca applicata e la formazione universitaria nell'ambito delle tecnologie per la sostenibilità energetica, capace di affrontare le problematiche con un approccio interdisciplinare ed integrato, in grado di confrontarsi con le migliori università e centri di ricerca italiani ed europei, in grado di fornire un servizio al territorio (in particolare Trentino, ma anche alle zone limitrofe).

Diverse aree del DICAM sono attive da tempo nella ricerca nel settore Energia/Green Technologies ed hanno instaurato una rete di relazioni con altri enti di ricerca a livello nazionale (ad esempio ENEA) e internazionale ed anche con gli altri attori del sistema della ricerca interessati a tali tematiche presenti in Trentino (CNR_IVALSA, FBK, Fondazione Mach) e nei territori vicini (Libera Università di Bolzano, EURAC), In particolare il Prof. Pugno è il responsabile per la flagship sul grafene di FBK , il finanziamento europeo già assegnato e che proseguirà per tutta la durata di Horizon2020, nelle due tematiche specifiche "Nanocomposites" e "Energy", con particolare riferimento allo stoccaggio di idrogeno. Inoltre il DICAM ha solidi legami di collaborazione sia con il Dipartimento di Ingegneria e scienza dell'informazione, particolarmente attivo nell'ambito dell'applicazione delle tecnologie ICT per Smart Energy Systems nel contesto delle reti strategiche internazionali di Trento RISE e degli EIT-ICTLabs che con il Dipartimento di Fisica per l'approfondimento di alcuni aspetti chimico-fisici fondamentali dei processi energetici.

Le attività di ricerca strategiche attualmente in corso riguardano, schematicamente, i seguenti settori:

Energie rinnovabili

- Materiali innovativi per generazione fotovoltaica e per conversione dell'energia.
- Utilizzazione di biomasse, anche di scarto, per la produzione energetica.
- Impianti idroelettrici a basso impatto, in particolare di taglia medio piccola e ad acqua fluente.
- Generatori eolici di taglia medio piccola per climi estremi.
- Dispositivi elettroattivi per lo sfruttamento energetico delle risorse naturali.

Distribuzione e stoccaggio

- Materiali per stoccaggio di calore ad alta temperatura.
- Applicazioni delle nanotecnologie, in particolare sistemi a base di grafene per lo stoccaggio dell'idrogeno.
- Elettrochimica per i sistemi di accumulo dell'energia elettrica.

Efficienza negli usi finali

- Prestazione energetica degli edifici.

Tali attività di ricerca presentano, peraltro, frequenti occasioni di collaborazione con le numerose competenze presenti all'interno del Dipartimento in settori complementari che si integrano con quello energetico quali, ad esempio, quelli che si occupano delle problematiche di impatto ambientale (sull'aria e sulle acque), di bacini idroelettrici, di meteorologia/clima, di edilizia e la pianificazione del territorio.

Complessivamente l'attività di ricerca in area energetica è stata valutata in modo più che soddisfacente anche nella recente indagine dell'ANVUR (VQR): l'area energetica rientra infatti in prevalenza nell'area industriale che nel DICAM è stata classificata con un indicatore $R = 1,16$ (rapporto tra il voto medio attribuito ai prodotti attesi della struttura nell'Area industriale ed il voto medio ricevuto da tutti i prodotti dell'Area industriale) ed un indicatore $X = 1,42$ (rapporto tra la frazione di prodotti eccellenti della struttura nell'area e la frazione di prodotti eccellenti dell'area) collocandosi quindi sempre ben al di sopra della media.

È stato inoltre attivato, a partire dall'anno accademico 2012-13, il corso di laurea magistrale in Ingegneria Energetica (classe LM-30) in collaborazione con la Libera Università di Bolzano, prevalentemente orientato alle tematiche della generazione distribuita di energia e del risparmio energetico. Il corso viene impartito in lingua inglese per promuovere il reclutamento internazionale e prevede l'acquisizione di ulteriori competenze linguistiche (conoscenze di lingua tedesca ed italiana in particolare come utilizzata nel contesto dell'ingegneria); le lezioni si tengono presso le sedi di Trento e di Bolzano, con contributo di docenza dell'Università di Innsbruck.

Per quanto riguarda l'alta formazione e la preparazione di giovani ricercatori, nella Scuola di Dottorato del DICAM è espressamente previsto un curriculum nell'area Energetica/Green technologies con l'assegnazione di borse di studio dedicate.

Nell'area Energetica/Green technologies sono attualmente coinvolti 17 docenti: 5 professori ordinari (G. Andreottola, P. Baggio, P. Bertola, N. Pugno e P. Scardi), 7 professori associati (L. Battisti, R. di Maggio, M. Fauri, M. Gei, M. Ragazzi, M. Righetti e D. Zardi) e 5 ricercatori (L. Fiori, C. della Volpe, P. Foladori, M. Grigante e M. Leoni) che operano nelle aree della fisica tecnica, delle macchine a fluido, dei sistemi elettrici, degli impianti idroelettrici, dell'ingegneria chimica, dei materiali e della gestione del riciclo dei rifiuti e del clima, 5 tecnici di laboratorio e numerosi assegnisti di ricerca e studenti di dottorato.

Piano strategico 2014-2016			
Scheda n. 4.7 Energia pulita, sicura ed efficiente per le Comunità locali (Ener Co)			
Struttura	DICAM		
Area di intervento di riferimento	RX	ricerca	FX formazione
	P	politiche del personale	CX trasferimento della conoscenza
Indirizzo strategico di riferimento	R.01	ricerca di base e ricerca applicata	
	R.02	formazione alla ricerca	
	R.03	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà della ricerca	
	R.04	contesto della ricerca e ricercatori internazionali	
	F.05	crescita personale, culturale e professionale degli studenti	
	F.06	qualità dell'apprendimento	
	F.07	apertura internazionale dell'offerta formativa	
	F.08	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà dell'offerta formativa	
	F.09	politiche di promozione del merito e del diritto allo studio	
	P.10	potenziale del personale	
	P.11	politiche di reclutamento ispirate alla qualità	
	P.12	politiche di riequilibrio rispetto alle aree scientifiche e alle differenze di genere	
	C.13	contributo alla società locale, nazionale ed internazionale	
X.99	Altro		
Indirizzi strategici collegati			
Obiettivo strategico	<p>I settori nei quali si ritiene strategico sviluppare ulteriormente e consolidare l'attività di ricerca del DICAM sono:</p> <ol style="list-style-type: none"> L'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili (solare PV e termico, eolico, biomasse-anche di scarto, idroelettrico) , in particolare per la generazione diffusa sul territorio in impianti di taglia medio-piccola. Il miglioramento delle tecnologie per la distribuzione dell'energia, in particolare quelle che consentono l'interazione con l'utenza e la gestione della generazione diffusa (i.e. reti intelligenti o "smart grids"). Lo sviluppo delle tecnologie per lo stoccaggio e, tra queste, delle nanotecnologie, per lo stoccaggio ed il rilascio intelligente di di idrogeno in sistemi basati sul grafene. Il miglioramento dell'efficienza energetica negli usi finali, in particolare nel campo dell'edilizia grazie all'impiego della modellazione per l'ottimizzazione dei sistemi edificio-impianto ed all'uso di tecnologie innovative nei sistemi impiantistici. Favorire il reclutamento internazionale di giovani ricercatori. 		
Contenuto e risultati attesi	<p>I risultati attesi nel triennio sono i seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sviluppo di tecnologie e di metodologie di gestione per il miglioramento dell'efficienza energetica su scala medio piccola e locale grazie alle ottimizzazioni possibili mediante l'applicazione di un approccio integrato interdisciplinare; creazione di un punto di riferimento stabile ed affidabile per la ricerca applicata e la formazione universitaria nell'ambito delle tecnologie per la sostenibilità energetica, in grado di confrontarsi con le migliori università e centri di ricerca italiani ed europei, in grado di fornire un servizio al territorio (in particolare Trentino, ma anche alle zone limitrofe); 		

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.7 Energia pulita, sicura ed efficiente per le Comunità locali (Ener Co)

	<p>c) trasferimento tecnologico alle filiere produttive (anche locali) nel settore dell'edilizia ad alte prestazioni ed in quella della generazione diffusa di energia sul territorio sia per quanto riguarda materiali e componenti che relativamente ai modelli di gestione ed all'ottimizzazione del processo;</p> <p>d) contributo, anche in collaborazione con gli Enti pubblici, all'evoluzione dei protocolli di certificazione e della normativa tecnica di settore.</p>				
Azioni necessarie	<p>Il finanziamento dell'iniziativa prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La costituzione di un laboratorio interdisciplinare di tecnologie energetiche, in parte ottenuto razionalizzando alcune delle attività di ricerca già presenti, che disponga di spazi adeguati e consenta di eliminare alcune installazioni precarie (alcuni impianti sperimentali sono allocati in containers) attualmente esistenti - L'ingresso mirato di studenti con curriculum molto buono e reclutati su base internazionale nelle LM in Energy Engineering (che prevede numerosi corsi tenuti in inglese), in vista di Tesi di laurea e come possibili candidati al Dottorato su tematiche di area Energia/Green technologies 				
Risorse necessarie	<p>a) Personale tecnico dedicato ai servizi di supporto tecnico-scientifico ad attività di trasferimento tecnologico a favore delle imprese, dei professionisti e dei settori tecnici della pubblica amministrazione.</p> <p>b) Acquisto di nuove attrezzature, in particolare strumentazione per l'effettuazione di misure.</p> <p>c) Attivazione di borse di studio per studenti particolarmente meritevoli (anche stranieri, o di provenienza extra UniTN), da immettere nell'ultimo anno della LM in Energy Engineering-</p>				
Grado di priorità	1	2	3	4	5
Indicatore quantitativo per la misurazione dei risultati	<p>a) numero di pubblicazioni su riviste a diffusione internazionale indicizzate ISI/SCOPUS;</p> <p>b) organizzazione di eventi (congressi/conferenze/workshops), sia mirati all'ambiente dell'Università e della ricerca che orientati alla disseminazione della conoscenza in collaborazione con industria ed enti pubblici;</p> <p>c) numero di progetti europei/nazionali, convenzioni/contratti ottenuti dal gruppo di ricerca sulle tematiche in oggetto nel triennio 2014-2016;</p> <p>d) organizzazione di corsi di aggiornamento e/o Master anche in n collaborazione con industria ed enti pubblici;</p>				
Valore target dell'indicatore per il periodo di riferimento del piano	<p>i) 25 pubblicazioni ISI/SCOPUS;</p> <p>ii) 2 progetti europei/nazionali; 6 convenzioni/contratti</p> <p>iii) organizzazione di 4 eventi (congressi/conferenze/workshops);</p> <p>iv) organizzazione/co-organizzazione di 2 corsi di aggiornamento e/o Master.</p>				

Scheda 4.8

Obiettivo Specifico proposto da DICAM

Titolo: Ingegneria e Architettura per l'ambiente naturale e l'ambiente costruito (ANAC)

PREMESSA

La pratica dell'architettura è risposta ad un bisogno sociale preciso, unico e sistemico: disporre di edifici rispondenti alla vita collettiva e individuale nell'ambito di uno spazio urbano e di un territorio funzionali, organizzati e il più possibile gradevoli. Un corso di laurea che integra le competenze dell'architettura con una strumentazione ingegneristica rappresenta di per sé, concettualmente, un sistema formativo di eccellenza che riprende, tra l'altro, la grande tradizione italiana (unica in Europa) di ingegneri progettisti.

La nascita in Italia del CdS in Ingegneria Edile/Architettura (IEA) è legata proprio al riconoscimento e alla valorizzazione di questa esperienza passata, proiettata nel futuro, di una capacità progettuale architettonica che gli ingegneri, da Giovannoni a Antonelli a Nervi, hanno sempre svolto sin dalla formalizzazione delle ottocentesche Facoltà di Ingegneria Architettura. Da queste sono poi derivate per sdoppiamento, nei Politecnici, le rispettive Facoltà "specialistiche" che, pur rispondendo a certe esigenze di un mondo in via di industrializzazione, hanno oggettivamente portato alla frantumazione di quel sapere e alla perdita di un percorso formativo integrato la cui attualità oggi è riconosciuta essenziale nel campo delle opere pubbliche e private.

La nascita del Cds IEA è avvenuta non a caso in concomitanza della minacciata perdita di tale esercizio professionale a fronte delle regole imposte dall'allora CEE attraverso la direttiva cosiddetta "Architettura", come diretta conseguenza di una competenza dell'architetto diversamente concepita nei vari paesi europei: una figura con forti competenze tecniche, in Francia, Germania e mondo anglo-sassone, e una figura più vicina alle Scuole di Belle Arti in Italia, Spagna e altri.

Il CdS IEA ha quindi non solo mantenuto agli ingegneri il diritto all'esercizio della progettazione anche con l'integrazione del restauro, e non solo ha riconosciuto in tutta Europa tale diritto, ma anche ha ricucito una frattura culturale tra forma e contenuto, e tra estetica e tecnica, che alcuni altri paesi avevano evitato e nella quale l'Italia era incappata.

In questo contesto di profondi interessi sia culturali che professionali, è necessario ricordare le condizioni in cui si è avviato, in Italia e a Trento, il Corso di laurea in Ingegneria Edile-Architettura circa 15 anni fa.

Infatti, il corso di laurea, gemmato dal corso di "Ingegneria Civile Indirizzo edile", si è via via imposto, sia per il lavoro del corpo docente, sia per gli allievi che fin dall'inizio si cimentarono in una selezione d'accesso che ha sempre riportato un numero di partecipanti in quantità perlomeno doppia dei posti a disposizione: ma nello tempo il corso di laurea ha scontato e sconta una debolezza iniziale in quanto nato sulla scorta di un equivoco madornale, il più volte richiamato ma mai rimediato "costo zero".

La prospettiva è sempre stata in chiave progressiva, a partire dalla componente studentesca, inizialmente trentina ed altoatesina, che oggi ha trovato affermazione con una notevole diversificazione di provenienze dal territorio italiano, riscontrando per contro una flessione da parte della componente bilingue dell'Alto Adige, rivolta verso la Scuola di Architettura di Innsbruck, che ha nel tempo notevolmente migliorato il proprio livello qualitativo, a noi collegata nel protocollo Euregio.

La formulazione del Piano di studio ad omologazione europea del CdS IEA di Trento, rispetto ai corsi di architettura ed anche di Ingegneria Civile, comporta per lo studente una maggiore e più ampia quantità oraria complessiva per raggiungere in modo reale quel mix di competenze necessarie a fregiarsi, ottenuto il titolo di laurea, del contemporaneo titolo di Ingegnere e di Architetto.

CONSIDERAZIONI SULLA RICERCA

Il carattere interdisciplinare e operativo della ricerca nell'Area Architettura porta a individuare obiettivi

intrinsecamente legati al territorio; l'elemento unificante può essere il concetto di "regione", cioè il riferimento al contesto fisico e formale nel quale una società si riconosce e abita, storicamente costruito da un preciso rapporto tra natura e cultura (in opposizione tanto al provincialismo turistico e al vernacolare incolto, quanto all'internazionalismo tecnologico e acritico). In tale ottica le ricerche dell'Area avrebbero quale comune denominatore lo studio del sistema "regione" in Trentino e nelle aree alpine circostanti (Tirolo, Friuli, Carinzia, Slovenia e così via), per valutarne le dinamiche in atto e simulare interventi progettuali a scala architettonica, urbana e paesistica. Le principali azioni utili al raggiungimento dello scopo sono di seguito elencate.

- Condivisione delle esperienze pregresse e stesura di un quadro organico di indirizzamento della riflessione teorica e delle attività sperimentali.
- Proposta di un modello multidisciplinare per la conoscenza e la progettazione dei luoghi abitati, basato sulla convergenza dei diversi campi del sapere (architettura, ingegneria, storia, archeologia, geografia, agronomia, sociologia, economia e così via). Verifica delle condizioni di interoperabilità tra i molteplici linguaggi disciplinari coinvolti nella ricerca: la gestione e l'uso di informazioni multi-livello e multi-scala potrebbero portare a risultati inaspettati.
- Attivazione di un gruppo di lavoro interdipartimentale che includa tutte le discipline interessate, con particolare riferimento alle competenze presenti nei dipartimenti di Lettere e Filosofia, di Economia e *Management*, di Ingegneria e Scienza dell'Informazione.
- Collaborazioni con gruppi di ricerca situati in altri contesti geografici (nel Nord-Ovest italiano, Oltralpe e quindi in Europa) e trasferimento del modello multi-disciplinare, conoscitivo e progettuale, a luoghi dotati di caratteri fisici e antropici confrontabili con quelli del territorio trentino.
- Perseguimento del ruolo di interlocutore privilegiato della PAT per i temi legati al rapporto tra progettazione architettonica e "regionalismo". Individuazione dei referenti negli organi di governo provinciale, definizione dei risultati da perseguire, verifica periodica dello stato d'avanzamento delle ricerche e delle forme di coinvolgimento degli abitanti.
- Stipula di convenzioni con enti pubblici e privati che permettano di esprimere una specifica "cultura regionale del progetto" i cui temi sono: i luoghi dell'abitare come bene comune, l'analisi morfologica come sintesi tra fenomeni apparenti e processi generativi, i caratteri percepibili come presupposto della conoscenza e, soprattutto, la costruzione di soluzioni spaziali e funzionali, estetiche e materiali, strutturali e infrastrutturali (nel senso della configurazione e della connessione) atte a trasformare l'ambiente fisico in accordo con le potenzialità stratificate in esso.
- Ottenimento di finanziamenti da parte di enti e imprese che abbiano interesse ad investire nel territorio, anche al fine di sostenere economicamente le borse di dottorato per indirizzi tipici del CdS IEA.
- Conquista di spazi fisici adeguati al lavoro di ricerca individuale e collettivo.
- Sforzo specifico e intenso per instaurare - a fronte delle specificità interdisciplinari di IEA - di una serie di relazioni interdisciplinari sia nell'ambito dell'ateneo, con altri dipartimenti (tipicamente economia, sociologia e biologia per i rispettivi intrecci con l'ambiente costruito e il territorio), sia verso altre sedi europee (con altre sedi italiane il rapporto già esiste, tipicamente con PoliMi, UniBs e UnivPM); in particolare costituiscono obiettivo specifico di interazione quelle sedi che hanno attivato corsi omologhi ad IEA nel rispetto quindi della direttiva "Architettura".

CONSIDERAZIONI SULLA FORMAZIONE

Nonostante gli elementi positivi del percorso didattico sopravanzino quelli negativi, questi ultimi riescono a compromettere l'entusiasmo e la motivazione iniziale espressi dagli iscritti, che negli ultimi anni della carriera denunciano una certa sofferenza. Per evitare alcune minacce in agguato, quali ad esempio l'aumento del numero di abbandoni e la diminuzione degli allievi in ingresso, è necessario intraprendere alcune iniziative che potrebbero raggiungere gli obiettivi sicuramente entro il triennio.

- Riduzione dei tempi di carriera e del carico di lavoro, aumento di efficacia del semestre.

Tramite l'incentivazione del collegamento "orizzontale" tra insegnamenti dello stesso anno, che possano

condividere alcune attività didattiche in un'ottica interdisciplinare, e il potenziamento delle connessioni "verticali", per livelli crescenti di complessità, tra gli insegnamenti di ugual settore distribuiti nel quinquennio. Le due azioni implicheranno necessariamente un ripensamento e un rilancio su nuove basi del laboratorio finale di tesi.

- Miglioramento della qualità della didattica, agevolazione degli studenti lavoratori.

Tramite l'integrazione delle attività didattiche ordinarie, svolte in aula e in italiano, con contenuti extra in italiano e inglese, veicolati dai sistemi di *e-learning* supportati dall'Ufficio Didattica *Online* (Centro Linguistico e Risorse Digitali per la Didattica, Direzione Didattica e Servizi agli Studenti) e spendibili nel CV del laureato.

- Estensione del bacino di possibile reclutamento degli studenti.

Tramite lo svolgimento di seminari tematici di orientamento tenuti dai docenti dell'area e rivolti agli allievi dell'ultimo anno delle scuole superiori, nell'ambito delle iniziative generali di ateneo; questo permette di scoprire nuovi ambiti del sapere, aumenta la consapevolezza della scelta universitaria nonché il livello di preparazione in ingresso.

- Adeguamento degli spazi per la didattica.

Tramite l'allestimento di alcuni ambienti riservati al lavoro di gruppo/studio condiviso, nonché di un Laboratorio di Modellazione e Comunicazione dotato delle attrezzature necessarie alla realizzazione di *maquette*, prototipi fisici e virtuali, simulazioni digitali avanzate.

- Potenziamento dei rapporti internazionali.

Tramite il consolidamento dei rapporti con le sedi riconosciute ai fini del percorso di Erasmus, l'ampliamento dei percorsi di doppia laurea con le sedi conformi alle Direttive Architettura e l'avvio di nuove opportunità con le sedi extraeuropee dotate di programmi di studio approvati prima della partenza degli studenti.

- Attivazione di offerte formative *post-lauream*.

Tramite azioni diversificate: l'istituzione di tirocini retribuiti presso studi professionali accreditati, nell'ambito delle convenzioni da confermare o avviare con gli Ordini (di Trento, Bolzano e altro); la preparazione di corsi per la formazione professionale continua, previo accreditamento al MIUR, in sinergia con le richieste del mercato e in collegamento con la didattica *on line* del quinquennio, della quale rappresenta l'integrazione e l'approfondimento; la proposta di *master* o di una scuola internazionale di specializzazione (temi da definire in rapporto agli obiettivi del punto 3.4_Trasferimento della conoscenza).

- Aumento della visibilità.

Tramite la costruzione e il costante aggiornamento di un sito *Web* che garantisca la comunicazione efficace di eventi e servizi, nonché l'opportuno riferimento agli ambiti della ricerca.

CONSIDERAZIONI SUL TRASFERIMENTO DELLA CONOSCENZA

- Riduzione delle soluzioni di continuità tra gli ambiti accademici della ricerca e della formazione e i campi sperimentali della applicazione di un sapere integrato.

● Individuazione di temi caratterizzanti e riconoscibili, strategici nel mercato del lavoro e nel paese, in accordo con gli enti pubblici, le aziende e gli operatori privati e al fine di individuare nuove competenze da immettere sul mercato. Scelta di contenuti e risultati circoscritti perseguibili con attività di formazione ordinaria e avanzata, per favorire l'indirizzamento dei giovani verso nuove professionalità e opportunità. Temi della salvaguardia del territorio, della rigenerazione urbana, della sostenibilità energetica, della qualità architettonica, del restauro e riuso degli edifici, del riciclo dei suoli già insediati o compromessi, della costruzione con tecnologie compatibili, della appetibilità in condizioni di scarse risorse economiche.

- Attivazione di incarichi di ricerca per "conto terzi" riferibili al grande tema delle "nuove interfacce tra il costruito e l'ambiente"

- Riorientazione delle pubblicazioni verso editori significativi, aumentando le relazioni internazionali

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.8 Ingegneria e Architettura per l'ambiente naturale e l'ambiente costruito (ANAC)

Struttura	DICAM			
Area di intervento di riferimento	RX	ricerca	FX	formazione
	P	politiche del personale	CX	trasferimento della conoscenza
Indirizzo strategico di riferimento	R.01X	ricerca di base e ricerca applicata		
	R.02	formazione alla ricerca		
	R.03X	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà della ricerca		
	R.04	contesto della ricerca e ricercatori internazionali		
	F.05	crescita personale, culturale e professionale degli studenti		
	F.06X	qualità dell'apprendimento		
	F.07X	apertura internazionale dell'offerta formativa		
	F.08	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà dell'offerta formativa		
	F.09	politiche di promozione del merito e del diritto allo studio		
	P.10	potenziale del personale		
	P.11	politiche di reclutamento ispirate alla qualità		
	P.12	politiche di riequilibrio rispetto alle aree scientifiche e alle differenze di genere		
	C.13X	contributo alla società locale, nazionale ed internazionale		
X.99	Altro			
Indirizzi strategici collegati	Gli indirizzi strategici indicati sono concettualmente e operativamente tra di loro integrati nei termini seguenti. Essendo inscindibili, vengono presentati in unica scheda.			
Obiettivo strategico	<p>RICERCA - Obiettivi intrinsecamente legati al territorio: elemento unificante è il concetto di "regione" storicamente costruito sul rapporto tra natura e cultura. Comune denominatore: studio del sistema "regione" in Trentino e nelle aree alpine circostanti (Tirolo, Friuli, Carinzia, Slovenia etc), per valutazione dinamiche in atto e prefigurazione interventi progettuali alle tre scale. Supporto alle imprese di costruzioni e all'indotto nel progredire verso modelli organizzativi ed operativi classici a livello internazionale, per affrontare le irreversibili modificazioni del mercato, fondati su concetti e strumenti di pianificazione e sulla modellazione degli interventi e dei processi.</p> <p>FORMAZIONE -</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Riduzione tempi di carriera e carichi di lavoro (tramite incentivazione di collegamenti "orizzontali" tra insegnamenti - condivisione di alcune attività didattiche - e potenziamento di connessioni "verticali" - tra insegnamenti distribuiti nel quinquennio). Ripensamento e rilancio del laboratorio finale di tesi. ● Miglioramento della qualità della didattica e agevolazione degli studenti lavoratori (tramite integrazione attività didattiche ordinarie, svolte in aula e in italiano, con contenuti extra in italiano e inglese, veicolati dai sistemi di e-learning supportati dall'Ufficio Didattica Online, spendibili nel CV del laureato). ● Estensione del bacino di reclutamento studenti (via svolgimento di seminari tematici di orientamento rivolti alle scuole superiori). ● Adeguamento spazi per la didattica. <p>Tramite allestimento di ambienti riservati al lavoro di gruppo/studio condiviso, nonché di un Laboratorio di Modellazione e Comunicazione dotato delle attrezzature necessarie alla realizzazione di maquette, prototipi fisici e virtuali, simulazioni digitali avanzate.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Potenziamento rapporti internazionali. <p>Tramite il consolidamento dei rapporti con le sedi riconosciute ai fini del percorso di Erasmus, l'ampliamento dei percorsi di doppia laurea con le sedi conformi alle Direttive Architettura e l'avvio di nuove opportunità con le sedi extraeuropee dotate di programmi</p>			

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.8 Ingegneria e Architettura per l'ambiente naturale e l'ambiente costruito (ANAC)

	<p>di studio approvati prima della partenza degli studenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Attivazione di offerte formative post-lauream, con istituzione di tirocini retribuiti presso studi professionali accreditati, nell'ambito delle convenzioni da confermare o avviare; preparazione di corsi per la formazione professionale continua in sinergia con le richieste del mercato e in collegamento con la didattica on line del quinquennio; proposta di master o di scuola internazionale di specializzazione (su temi da definire in rapporto agli obiettivi di Trasferimento della conoscenza). ● Aumento della visibilità. Costruzione e aggiornamento di sito Web per una comunicazione efficace di eventi e servizi, nonché l'opportuno riferimento agli ambiti della ricerca. <p>POLITICHE DEL PERSONALE -</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dare soluzione alle situazioni di maggiore sofferenza e superare la debolezza numerica (pur in via di soluzione) e di status di carriera, per specifiche aree didattico-culturali chiave ● Pianificare il turn-over per fine carriera di docenti di materie di base ● Diversificare le competenze e le prestazioni con ampliamento significativo dei tecnici <p>TRASFERIMENTO DELLA CONOSCENZA -</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Riduzione gap tra accademia e formazione, verso un sapere integrato (università/territorio, università/amministrazioni, università/imprese) ● Individuazione di temi strategici nel mercato del lavoro e nel paese in accordo con gli stakeholders, verso nuove competenze da immettere sul mercato. ● Attivazione di incarichi di ricerca per "conto terzi" riferibili al grande tema delle "nuove interfacce tra il costruito e l'ambiente" ● Riorientazione delle pubblicazioni verso editori significativi, aumento delle relazioni internazionali
<p>Contenuto e risultati attesi</p>	<p>RICERCA - Linee-guida sotto l'etichetta "Recycle" in diversi ambiti: territorio, opere a punto e a rete, imprese generali di costruzioni e imprese dell'indotto - Linee guida per l'attuazione di Modelli Operativi di Processo (procedimenti BIM e passaggio da Building Information Modeling a Building Information Management e Process Information Management)</p> <p>FORMAZIONE - Riduzione sensibile dei tempi di percorso, aumento della flessibilità di impiego lavorativo e professionale, consistenza e coerenza della preparazione</p> <p>POLITICHE DEL PERSONALE - Piano realistico e credibile, prime attuazioni</p> <p>TRASFERIMENTO DELLA CONOSCENZA - Pubblicazioni in aumento sensibile - Azioni concertate università/industria e università/amministrazioni</p>
<p>Azioni necessarie</p>	<p>Le principali azioni utili al raggiungimento del macro obiettivo strategico sopra riportato sono di seguito elencate.</p> <p>RICERCA -</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Condivisione esperienze pregresse; stesura di un quadro organico di orientamento della riflessione teorica e delle attività sperimentali. ● Proposta di un modello multidisciplinare per la conoscenza e la progettazione e la trasformazione dei luoghi abitati in chiave interdisciplinare (architettura, ingegneria, storia, archeologia, geografia, agronomia, sociologia, economia). ● Attivazione di un gruppo di lavoro interdipartimentale che includa tutte le discipline interessate, con particolare riferimento alle competenze presenti nei dipartimenti di Lettere e Filosofia, di Economia e Management, di Ingegneria e Scienza dell'Informazione. ● Collaborazioni con gruppi di ricerca in altri contesti geografici (nel Nord-Ovest italiano, Oltralpe e quindi in Europa) e trasferimento del modello multi-disciplinare, conoscitivo e progettuale, a luoghi dotati di caratteri fisici e antropici confrontabili con quelli del

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.8 Ingegneria e Architettura per l'ambiente naturale e l'ambiente costruito (ANAC)

territorio trentino.

- Perseguimento del ruolo di interlocutore privilegiato della PAT per i temi legati al rapporto tra progettazione architettonica e "regionalismo". Individuazione dei referenti negli organi di governo provinciale, definizione dei risultati da perseguire, verifica periodica dello stato d'avanzamento delle ricerche e delle forme di coinvolgimento degli abitanti.

- Stipula di convenzioni con enti pubblici e privati che permettano di esprimere una specifica "cultura regionale del progetto" i cui temi sono: i luoghi dell'abitare come bene comune, l'analisi morfologica come sintesi tra fenomeni apparenti e processi generativi, i caratteri percepibili come presupposto della conoscenza e, soprattutto, la costruzione di soluzioni spaziali e funzionali, estetiche e materiali, strutturali e infrastrutturali (nel senso della configurazione e della connessione) atte a trasformare l'ambiente fisico in accordo con le potenzialità stratificate in esso.

- Ottenimento di finanziamenti da parte di enti e imprese che abbiano interesse ad investire nel territorio, anche al fine di sostenere economicamente le borse di dottorato per indirizzi tipici del CdS IEA.

- Sforzo specifico e intenso per instaurare - a fronte delle specificità interdisciplinari di IEA - di una serie di relazioni interdisciplinari sia nell'ambito dell'ateneo, con altri dipartimenti (tipicamente economia, sociologia e biologia per i rispettivi intrecci con l'ambiente costruito e il territorio), sia verso altre sedi europee (con altre sedi italiane il rapporto già esiste, tipicamente con PoliMi, UniBs e UnivPM); in particolare costituiscono obiettivo specifico di interazione quelle sedi che hanno attivato corsi omologhi ad IEA nel rispetto quindi della direttiva "Architettura".

FORMAZIONE -

- Pianificazione di collegamenti "orizzontali" e "verticali", tra insegnamenti e ripensamento / rilancio del laboratorio finale di tesi.

- Integrazione delle attività didattiche, svolte in aula e in italiano, con contenuti extra in italiano e inglese, adozione di sistemi di e-learning supportati dai servizi già disponibili.

- Organizzazione di seminari tematici di orientamento tenuti dai docenti dell'area e rivolti agli allievi dell'ultimo anno delle scuole superiori.

- Allestimento di ambienti riservati al lavoro di gruppo/studio condiviso, di un Laboratorio di Modellazione e Comunicazione dotato delle attrezzature necessarie alla realizzazione di maquette, prototipi fisici e virtuali, simulazioni digitali avanzate e di un Laboratorio tecnologico di monitoraggio.

- Adozione di metodi di valutazione standardizzati e di criteri di valutazione dell'efficacia della didattica

- Consolidamento dei rapporti con le sedi riconosciute Erasmus, ampliamento dei percorsi di doppia laurea con le sedi conformi alle Direttive Architettura, incentivazione free movers con programmi di studio approvati prima della partenza.

- Istituzione di tirocini retribuiti presso studi professionali accreditati, con convenzioni da confermare o avviare con gli Ordini (Trento, Bolzano, Verona e altro); preparazione di corsi di formazione professionale continua, previo accreditamento, in sinergia con le richieste del mercato e in collegamento con la didattica on line del quinquennio.

- Costruzione e manutenzione di un sito Web per una comunicazione efficace di eventi e servizi, nonché l'opportuno riferimento agli ambiti della ricerca.

POLITICHE DEL PERSONALE -

- Pianificazione delle coperture a fine triennio e risoluzione delle questioni pendenti urgenti

TRASFERIMENTO DELLA CONOSCENZA -

- Elaborazione di contenuti circoscritti perseguibili con attività di formazione ordinaria e avanzata per l'indirizzamento degli allievi ingegneri verso professionalità e opportunità in

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.8 Ingegneria e Architettura per l'ambiente naturale e l'ambiente costruito (ANAC)

	evoluzione, sui temi della salvaguardia del territorio, della rigenerazione urbana, della sostenibilità energetica, della qualità architettonica, del restauro e riuso degli edifici, del riciclo dei suoli già insediati o compromessi, della costruzione con tecnologie compatibili, della appetibilità in condizioni di scarse risorse economiche, della riorganizzazione imprenditoriale in chiave avanzata e concorrenziale.				
Risorse necessarie	<ul style="list-style-type: none"> ● Spazi fisici adeguati al lavoro di ricerca individuale e collettivo, con specificità ben definite in termini di superfici, illuminamento, arredi, attrezzature e dotazioni, software e hardware, depositi, etc ● Tecnici di supporto alla ricerca e in parte all'e-learning ● Attrezzature e macchine CAD-CAM ● Risorse economiche commisurate 				
Grado di priorità	1	2	3	4	5
Indicatore quantitativo per la misurazione dei risultati	RICERCA - Indicatore ANVUR FORMAZIONE- Riduzione dei tempi di percorso TRASFERIMENTO DELLA CONOSCENZA - Numero di incontri e seminari esterni				
Valore target dell'indicatore per il periodo di riferimento del piano	Indicatore ANVUR: portato alla media nazionale Riduzione dei tempi di percorso: 15% Numero di incontri e seminari esterni: almeno 1 seminario di amministratori, operatori o imprese per corso per anno; almeno 3 seminari di trasferimento verso amministrazioni, operatori e imprese per anno				

Scheda 4.9

Obiettivo Specifico proposto da DICAM

Titolo: Integrazione della sostenibilità ambientale in progetti, strategie e politiche di sviluppo

Il tema centrale della proposta è lo sviluppo sostenibile, in particolare nella sua accezione di integrazione di tecniche, metodologie scientifiche e approcci alla sostenibilità nelle politiche, nelle strategie e nei progetti di sviluppo. Il tema della sostenibilità dello sviluppo viene tuttora affrontato assumendo un'ottica prevalentemente settoriale. Questo non solo con riferimento alle tre dimensioni della sostenibilità – economia, società, ambiente – ma anche con riferimento a ciascuna dimensione. Si pensi ad esempio a come vengono trattati separatamente i temi dell'energia e della biodiversità.

L'idea in sintesi è la costruzione di una piattaforma di collaborazione intersettoriale rivolta sia all'offerta didattica che alla ricerca di base e applicata, incentrata sull'integrazione (*mainstreaming*) degli approcci alla sostenibilità nei progetti, processi e strategie di sviluppo

Il tema è di rilievo prioritario nell'agenda internazionale a più livelli, a partire dai processi di innovazione tecnico-scientifica e di condivisione e trasferimento di conoscenze fra diversi attori (mondo della ricerca, ONG, imprese, organismi internazionali, enti locali) fino alle politiche degli Stati e degli organismi internazionali, alle scelte dei grandi attori della cooperazione internazionale e alla post-2015 development agenda,. Esempi di iniziative internazionali impostate secondo la logica di un approccio integrato ai processi di sviluppo sono:

- EU Climate adaptation Strategy(2013)
- EU Biodiversity Strategy to 2020
- UN Poverty-Environment Initiative
- UN Green Economy Initiative
- Wealth accounting and the valuation of ecosystem services (a global partnership bringing together a broad coalition of UN agencies, governments, international institutes, nongovernment organisations and academics)

Piano strategico 2014-2016				
Scheda n. 4.9 Integrazione della sostenibilità ambientale in progetti, strategie e politiche di sviluppo				
Struttura	DICAM			
Aree di intervento di riferimento	RX	ricerca	FX	formazione
	P	politiche del personale	CX	trasferimento della conoscenza
Indirizzi strategici di riferimento	R.01	ricerca di base e ricerca applicata		
	R.02	formazione alla ricerca		
	R.03	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà della ricerca		
	R.04	contesto della ricerca e ricercatori internazionali		
	F.05	crescita personale, culturale e professionale degli studenti		
	F.06	qualità dell'apprendimento		
	F.07	apertura internazionale dell'offerta formativa		
	F.08	multidisciplinarietà e interdisciplinarietà dell'offerta formativa		
	F.09	politiche di promozione del merito e del diritto allo studio		
	P.10	potenziale del personale		
	P.11	politiche di reclutamento ispirate alla qualità		
	P.12	politiche di riequilibrio rispetto alle aree scientifiche e alle differenze di genere		
	C.13	contributo alla società locale, nazionale ed internazionale		
X.99	Altro			
Obiettivo strategico	<p>1) affinamento offerta didattica, sia mediante maggiore specializzazione tematica e contenutistica, sia mediante abbinamento di apprendimento teorico con tirocinio ed esperienza pratica</p> <p>2) perseguimento di eccellenza didattica/ricerca in area tematica molto rilevante in ambito internazionale ma ancora con pochi competitor accademici</p> <p>3) intercettazione di studenti, sia per formazione iniziale che continua (life-long learning), e partner da platea internazionale</p> <p>4) allineamento e sinergia con altri percorsi affini in ateneo, secondo una logica di strategia interdipartimentale e di proiezione esterna compatta</p>			
Contenuto e risultati attesi	<p>CONTENUTO</p> <p>Il tema centrale della proposta è lo sviluppo sostenibile, in particolare nella sua accezione di integrazione di tecniche, metodologie scientifiche e approcci alla sostenibilità nelle politiche, nelle strategie e nei progetti di sviluppo. Il tema della sostenibilità dello sviluppo viene tuttora affrontato assumendo un'ottica prevalentemente settoriale. Questo non solo con riferimento alle tre dimensioni della sostenibilità – economia, società, ambiente – ma anche con riferimento a ciascuna dimensione. Si pensi ad esempio a come vengono trattati separatamente i temi dell'energia e della biodiversità.</p> <p>L'idea in sintesi è la costruzione di una piattaforma di collaborazione intersettoriale rivolta sia all'offerta didattica che alla ricerca di base e applicata, incentrata sull'integrazione (mainstreaming) degli approcci alla sostenibilità nei progetti, processi e strategie di sviluppo</p> <p>Il tema è di rilievo prioritario nell'agenda internazionale a più livelli, a partire dai processi di innovazione tecnico-scientifica e di condivisione e trasferimento di conoscenze fra diversi attori (mondo della ricerca, ONG, imprese, organismi internazionali, enti locali) fino alle politiche degli Stati e degli organismi internazionali, alle scelte dei grandi attori della cooperazione internazionale e alla post-2015 development agenda.</p> <p>La rilevanza e la continua innovazione associate a queste tematiche creano una domanda crescente di ingegneri con "soft skills", ai quali sono richieste non solo specifiche conoscenze tecniche ma anche capacità di decisione e di gestione di</p>			

Piano strategico 2014-2016

Scheda n. 4.9 Integrazione della sostenibilità ambientale in progetti, strategie e politiche di sviluppo					
	progetti complessi e competenze multidisciplinari RISULTATI ATTESI 1) Riconoscimento internazionale DICAM/UNITN su temi ambiente/sviluppo umano; non solo per produzione scientifica 2) Potenziamento sbocchi occupazionali giovani laureati in temi legati allo sviluppo internazionale 3) Allargamento stakeholder e partner dipartimento (in ambito ambiente) a NGO, Organismi internazionali, imprese nazionali e transnazionali, non solo i più "tradizionali" enti pubblici				
Azioni necessarie	<p>1) Honors Program: percorso didattico di alta formazione di completamento delle competenze di Laurea Magistrale in partenariato con il Centro per la Formazione alla Solidarietà Internazionale (www.tcic.eu). Percorso formativo teorico-pratico con partner selezionati, con forte contenuto professionalizzante e di rafforzamento curriculare, con potenziamento della employability di giovani laureati e possibilità di avviamento alla ricerca per gli studenti con maggiori interessi in questa direzione. Maggiori dettagli nel documento allegato (proposta di Honors Program in bozza)</p> <p>2) Maggiore Strutturazione della attività di ricerca/knowtransfer della Cattedra Unesco: Summer/Winter School (target group internazionale, formazione iniziale e continua); stabilizzazione e potenziamento dei partenariati con ONG, agenzie di organismi internazionali, imprese, enti locali. Produzione materiale didattico e da consultazione professionale</p> <p>3) Rinforzare la capacità di attrazione di finanziamenti internazionali (es. progetti UE didattica (MS), cooperazione internazionale - Europaid, Development Education). Rafforzamento rete su tema dello sviluppo sostenibile integrato (studenti, ex studenti, partner...)</p> <p>4) Integrazione con progetti affini presso altri Dipartimenti (in particolare Sociologia e Ricerca Sociale e Economia e Management) ai fini della creazione di una piattaforma di Ateneo sul tema dell'integrazione degli approcci alla sostenibilità dello sviluppo.</p>				
Risorse necessarie	Le risorse sono soprattutto legate al personale, e in particolare si ritengono necessari un supporto continuo di personale amm.vo e di un coordinatore scientifico/operativo esperto del tema con lunga esperienza sul campo nella cooperazione internazionale allo sviluppo e esperienza formativa in ambito universitario (tutoring e coordinamento network)				
Grado di priorità	1	2	3	4	5
Indicatore quantitativo per la misurazione dei risultati	1) Numero di studenti nazionali e internazionali (anche senior) formati in materia specifica 2) Numero di tirocini o altre esperienze convenzionate svolti 3) Numero di esperienze lavorative scaturite 4) Numero di richieste di supporto scientifico da parte di partner, organismi internazionali 5) Numero di pubblicazioni e strumenti didattici o da consultazione prodotti				
Valore target dell'indicatore per il periodo di riferimento del piano	1) 20 studenti nazionali e internazionali (anche senior) formati in materia specifica 2) 20 tirocini o altre esperienze convenzionate svolti 3) 10 esperienze lavorative scaturite 4) 5 richieste di supporto scientifico da parte di partner, organismi internazionali 5) 15 pubblicazioni e strumenti didattici o da consultazione prodotti				

