



## **PROGETTI DI RICERCA 2014**

### **BANDO INTERNO DI ATENEO**

#### **1. Finalità del bando**

Come previsto dal Piano Strategico 2014-2016, l'Ateneo promuove progetti di ricerca su grandi temi di interesse trasversale che contemplino iniziative interdisciplinari congiunte e coordinate tra diverse strutture, privilegino la partecipazione di giovani ricercatori e dimostrino un significativo impatto culturale, economico, ambientale, sociale del risultato della ricerca.

A tal fine l'Ateneo stanziava un budget di 1.500.000 Euro per il finanziamento di progetti di durata pari a 18 mesi, che perseguano i seguenti obiettivi generali:

- il riconoscimento e la valorizzazione delle specificità della ricerca in alcune aree del sapere, individuando i settori di ricerca su cui indirizzare investimenti mirati;
- la promozione di attività esplorative ed innovative nei campi di ricerca individuati;
- la promozione e il sostegno della competitività della ricerca sul piano nazionale e internazionale;
- l'incremento del numero dei ricercatori coinvolti su progetti competitivi.

Per ogni area d'intervento, definita "Macroarea", l'Ateneo ha determinato il numero massimo di progetti ammessi a finanziamento e l'importo massimo disponibile:

<b>Macroarea</b>	<b>Numero massimo di progetti ammessi al finanziamento</b>	<b>Importo massimo a disposizione per macroarea</b>
Fondamenti della conoscenza nelle scienze umane, nelle scienze giuridiche, nella matematica, nella fisica e nelle tecnologie quantistiche	4	400 000,00 €
Scienze della vita	2	300 000,00 €
Popolazione, <i>welfare</i> e sviluppo economico	3	300 000,00 €
Sviluppo sostenibile: ambiente, territorio e risorse naturali	2	250 000,00 €
Innovazione tecnologica e supporto allo sviluppo	2	250 000,00 €

Un estratto del Piano Strategico 2014-2016 che riporta, per ogni area di intervento le motivazioni che la giustificano, i punti di forza e punti di debolezza, le azioni da intraprendere e gli indicatori adottati per valutare il raggiungimento dei singoli obiettivi è riportato quale allegato al Bando e ne costituisce parte integrante.

#### **2. Destinatari del bando**

Le proposte di progetto possono essere presentate da professori e ricercatori dell'Ateneo di Trento.

#### **3. Presentazione delle domande**

Le domande dovranno essere:

- scritte in lingua inglese, salvo specifiche richieste di utilizzo della lingua italiana;
  - redatte utilizzando esclusivamente la modulistica allegata al presente bando;
  - inviate solo in formato elettronico (PDF), entro il 15 settembre 2014, all'indirizzo: [research.support@unitn.it](mailto:research.support@unitn.it).
- Per informazioni e chiarimenti contattare la dott.ssa Vanessa Ravagni, Responsabile della Divisione Supporto Ricerca Scientifica, Via Calepina 14, 0461- 281238, [research.support@unitn.it](mailto:research.support@unitn.it).

Sulla pagina dedicata al bando, presente nella sezione ricerca del portale di Ateneo, sarà disponibile la modulistica ed una lista di FAQ aggiornata <http://www.unitn.it/ateneo/50012/bandi-di-ateneo> (versione inglese disponibile).



#### 4. Valutazione dei progetti

Il processo di valutazione delle proposte di progetto sarà svolto da *reviewers* esterni, individuati dal Comitato di Reclutamento di Ateneo, che attribuiranno un punteggio compreso tra 0 e 10 ai seguenti criteri, pesato secondo quanto specificato nella tabella:

<b>Criteri di valutazione</b>	<b>Percentuale di peso del criterio nella valutazione complessiva per la macro area dei Fondamenti della conoscenza nelle scienze umane, nelle scienze giuridiche, nella matematica, nella fisica e nelle tecnologie quantistiche</b>	<b>Percentuale di peso del criterio nella valutazione complessiva per le restanti macroaree</b>
<b>Qualità della proposta:</b> - Congruenza al tema definito nella macroarea. Originalità e grado di innovazione. Congruenza al budget. Qualità, articolazione e completezza della proposta. Capacità di creare collaborazioni esterne. - Impegno al <i>fundraising</i> . - Possibili ricadute sulla formazione avanzata e sulla realtà territoriale. - Eventuale presenza di un <i>advisory board</i> esterno	<b>40%</b>	<b>30%</b>
<b>Qualità dei proponenti</b> - Qualità del (o dei) <i>principal investigator(s)</i> e altri soggetti con posizione di gestione. - Coinvolgimento dei giovani ricercatori in ruoli di responsabilità scientifica del progetto (intendendosi per giovani ricercatori quanti hanno conseguito il dottorato da non più di 12 anni dalla data di emissione del bando salvo estensioni debitamente giustificate per maternità, paternità e malattia fino ad un massimo 16 anni e 6 mesi) <b>Interdipartimentalità e multidisciplinarietà della proposta</b> (anche attraverso la proposta di eventi e di spazi comuni che facilitino le interazioni tra dottorandi e ricercatori di diverse discipline)	<b>40%</b>	<b>30%</b>
	<b>20%</b>	<b>40%</b>

Sono ammesse al finanziamento le proposte di progetto che abbiano ricevuto per il criterio “**Qualità della proposta**” una valutazione minima di 7/10 (\*40%=2.8/10 oppure \*30%=2.1/10).

Conclusa la procedura di valutazione da parte dei peer reviewers, il Senato Accademico predispone una graduatoria di merito delle proposte di progetto sulla base dei punteggi ottenuti.

Il finanziamento dei progetti sarà deliberato fino ad esaurimento del numero e del budget previsti per ogni singola area. Il Senato Accademico si riserva di proporre, ove lo ritenesse opportuno, riduzioni al budget di progetto.

#### 5. Modalità di rendicontazione

Per tutti i progetti ammessi al finanziamento viene richiesta:

- 1) dopo i primi 8 mesi di attività una rendicontazione scientifica;
- 2) entro 2 mesi dalla conclusione delle attività, la rendicontazione conclusiva consistente in:
  - a. relazione conclusiva delle attività dalla quale risultino elementi qualitativi e quantitativi riguardanti i risultati della ricerca condotta e l’elenco delle pubblicazioni, dei brevetti ed altre iniziative di diffusione;
  - b. rendiconto economico che riporti le spese effettivamente sostenute. Le somme non spese rientreranno nella disponibilità dell’Ateneo.

Saranno resi disponibili linee guida ed appositi formulari approvati dal Senato.



## **Allegato: Estratto dal “PIANO STRATEGICO 2014 – 2016”**

### **4.1.1.1 Fondamenti della conoscenza nelle scienze umane, nelle scienze giuridiche, nella matematica, nella fisica e nelle tecnologie quantistiche**

La ricerca scientifica è costituita dall'attività umana posta alla base della conoscenza. Essa, nella sua primitiva e principale accezione, precede il momento legato all'applicazione e ne è presupposto indispensabile, in altre parole tende a fornire le fondamenta per le ulteriori azioni in vista dei successivi sviluppi.

Lo studio dei modelli e dei meccanismi del sapere è infatti il momento preliminare imprescindibile per la comprensione di dinamiche culturali, sociali e tecnologiche complesse, per l'acquisizione degli strumenti teorici indispensabili alla costruzione di un'identità personale e collettiva, presente e futura, basata sui valori della tradizione dei secoli passati e sulla capacità di adattarli ai mutamenti del mondo attuale.

La ricerca di base, non finalizzata alla applicazione immediata dei risultati, promuove l'integrazione tra le discipline, favorendo la circolazione delle idee e la diffusione delle competenze sia a livello locale, sia a livello internazionale. Gli obiettivi perseguiti mirano a consolidare i livelli di eccellenza già raggiunti, ottimizzando le potenzialità delle risorse umane e dei gruppi di lavoro esistenti nell'ateneo.

Fermo restando il fatto che tutta la ricerca scientifica sviluppata nelle università contribuisce ai fondamenti della conoscenza anche in quelle aree che storicamente sono più vocate alle applicazioni della ricerca, in quest'area tematica vengono indicati alcuni indirizzi strategici non inclusi nelle successive aree.

L'area tematica di intervento qui descritta si articola in quattro ambiti: le scienze umane, le scienze giuridiche, la matematica e la fisica e tecnologie quantistiche.

L'ateneo trentino ha prestato sempre una particolare attenzione alle tematiche proprie di questi ambiti, nei quali ha raggiunto risultati di elevata qualità.

Parte delle azioni previste, in particolare nell'ambito delle scienze umane e delle scienze giuridiche, sono legate a temi vicini alle esigenze locali e alla valorizzazione delle risorse del territorio, ferma restando la loro vocazione al potenziamento dei rapporti internazionali.

#### **Area delle scienze umane**

La cultura e il pensiero del mondo contemporaneo non possono prescindere dalle scienze umane. L'individuo vi ricopre un ruolo centrale, tutto quanto egli ha prodotto nel passato è indispensabile alla comprensione del presente. Lettere e arti, storia e filosofia, sono alla base del progresso culturale dell'umanità, esse traducono il linguaggio simbolico dell'uomo. Già Alano di Lilla: *“Omnis mundi creatura quasi liber et pictura nobis est speculum ... Ogni creatura dell'universo è per noi come uno specchio, come un libro o un dipinto, è un fedele simbolo della nostra vita, della nostra morte, della nostra condizione, del nostro destino”*. In quest'ottica l'area delle scienze umane si pone come elemento fondamentale all'interno del piano strategico: un ateneo moderno deve contribuire attivamente all'approfondimento delle tematiche ad essa correlate.

#### **Punti di forza**

Nel campo delle scienze umane operano ricercatori prevalentemente afferenti al dipartimento di Lettere e filosofia (DLF), al dipartimento di Sociologia e ricerca sociale (DSRS), al dipartimento Facoltà di giurisprudenza (DFG) e alla Scuola di Studi internazionali (SSI). Fin dalla loro fondazione, questi dipartimenti hanno visto tra i loro componenti numerosi ricercatori che hanno raggiunto risultati eccellenti (ad es. nella passata valutazione ANVUR e nella valutazione indipendente eseguita dall'ateneo). Nel DLF sono attive iniziative didattiche sia di LT sia di LM, sia di dottorato specificatamente inserite in questa area tematica. Nel campo delle scienze umane si rileva l'esistenza di laboratori che testimoniano la tendenza a impegnarsi anche nelle nuove tecnologie di ricerca (ad es. il laboratorio CIRCE).

#### **Punti di debolezza**

La ricerca di base in questi settori è tradizionalmente ricerca individuale, e sotto questo aspetto ha raggiunto particolari punte di eccellenza, e questo tipo di ricerca va certamente salvaguardato. Manca invece ancora un tentativo sistematico e generalizzato di creare gruppi di lavoro che possano agire in maniera interdisciplinare e, quanto più possibile, interdipartimentale. In questo modo si potrebbe superare la frammentarietà che talora è percepibile e che ostacola una valorizzazione piena delle risorse disponibili e in particolare delle migliori.



### *Campi di intervento*

Gli obiettivi perseguiti mirano a consolidare i livelli di eccellenza già raggiunti, ottimizzando le potenzialità delle risorse umane e dei gruppi di lavoro esistenti nell'ateneo. Le azioni privilegiate si sviluppano secondo cinque assi tematici. 1) *Diversità linguistiche e varietà culturali*. Il territorio della Provincia Autonoma possiede una ricchezza culturale e linguistica eccezionale, in virtù della presenza di minoranze poliglote, la cui coesistenza in rapporto alla popolazione italianofona richiede studi mirati. Alla ricerca teorica, impostata secondo criteri di interdisciplinarietà e interdipartimentalità, si affiancano progetti di intervento pratico sul territorio e percorsi di ricerca correlati. 2) *Cooperazione territoriale, istruzione e formazione culturale*. La cooperazione interuniversitaria tra gli atenei di Trento, Bolzano e Innsbruck, sollecitata e sostenuta dalla condivisione dello spazio geo-linguistico comune, si inserisce nel quadro di un più vasto sistema di collaborazione su basi umanistiche e impatto formativo/educativo sul territorio. 3) *Tradizioni testuali e nuovi umanesimi*. La valorizzazione del patrimonio librario e artistico trentino, e la salvaguardia delle tradizioni culturali richiedono un'articolata progettualità interdisciplinare di stampo umanistico che si giova di competenze e infrastrutture intra- e interdipartimentali, al fine di divulgare la conoscenza e metterla al servizio del pubblico, sia attraverso i canali editoriali tradizionali, sia attraverso i nuovi canali digitali. 4) *Filosofia progettuale e progettualità filosofica*. La riflessione filosofica, concepita sia come metodo di analisi teorica astratta, sia come strumento pratico di analisi di processi e prodotti culturali, si concentra sullo studio delle interrelazioni possibili tra campi diversi del sapere e dell'operato umano, con particolare attenzione agli ambiti che hanno maggior incidenza sugli ecosistemi culturali emergenti.

Possibili direttrici di ricerca in quest'area:

- Diversità linguistiche e varietà culturali: studi sulle minoranze linguistiche storiche (ladini, mocheni, cimbri) e recenti (immigrazione); multilinguismo e impatto sui meccanismi cognitivi; teorie dell'acquisizione linguistica e processi dell'apprendimento; legislazione, regolamentazione e gestione dei conflitti tra e con le minoranze; la lingua tedesca dal medioevo a oggi.
- Fenomenologia dell'evento bellico in quanto fattore di impatto sulla vita collettiva.
- Valorizzazione dei beni culturali: valorizzazione del patrimonio librario regionale (censimento, edizione, studio di libri manoscritti e a stampa); valorizzazione del patrimonio artistico regionale (censimento, catalogazione, studio di opere d'arte); studi sulla ricezione del fenomeno artistico come espressione di sistemi sociali e culturali complessi. Valorizzazione del patrimonio archeologico regionale.
- Filosofia progettuale e progettualità filosofica: filosofia e teologia in prospettiva critico-testuale, etico-politica, storico-culturale; filosofia e matematica; logica e teoria del linguaggio; filosofia e design ed estetica progettuale *human centred*.

### *Risultati attesi*

- prodotti della ricerca: monografie, pubblicazioni su riviste a diffusione internazionale, su miscellanee scientifiche;
- partecipazione come relatori invitati a convegni scientifici;
- accordi di cooperazione con altre università e con enti di ricerca italiani e stranieri;
- organizzazione di convegni;
- partecipazione a bandi di ricerca competitivi in ambito nazionale e internazionale;
- ricadute significative sulla formazione, tesi di laurea magistrali e di dottorato di ricerca.

### *Indicatori*

- numero e qualità dei prodotti di ricerca;
- numero degli accordi di cooperazione con altri enti di ricerca esterni.
- numero di convegni organizzati.
- numero di conferenze su invito a convegni scientifici.
- numero delle tesi magistrali e di dottorato inerenti al tema discusse.

### **Area delle scienze giuridiche**

Fino a non molto tempo addietro, le scienze giuridiche – a parte poche eccezioni come il diritto romano, la filosofia e la teoria generale del diritto, la storia del diritto e il diritto internazionale, da sempre discipline “universali” – avevano sviluppato prevalenti interessi di ricerca rivolti all'interno degli ordinamenti nazionali. Negli ultimi decenni, tuttavia, tale situazione è andata radicalmente mutando, a causa della crescita e del consolidamento dello spazio istituzionale europeo, dell'emergere della globalizzazione socio-economica e dello straordinario sviluppo tecnologico, che hanno portato ad un profondo e complessivo ripensamento delle strutture concettuali e metodologiche tradizionali. Nuovi



orizzonti di ricerca, quali la comparazione giuridica, sia sincronica che diacronica, o i rapporti fra diritto e tecnologie appaiono ora fondativi nelle scienze giuridiche.

Allo stesso modo, e per le medesime ragioni, a tali scienze risulta sempre più essenziale l'apertura interdisciplinare, non solo in funzione di un approfondimento migliore delle questioni di volta in volta indagate, ma anche ai fini di una più stretta partecipazione degli esiti della riflessione accademica all'interno della vita effettiva delle istituzioni politiche e amministrative, così come delle differenti comunità – sociali, epistemiche, professionali, economiche – che le animano. Oggi più che mai può affermarsi, simultaneamente, che senza la prospettiva giuridica ogni altro settore dell'esperienza umana non è pienamente in grado di esprimersi e che senza la collaborazione con i protagonisti di quegli stessi settori anche i giuristi rischiano di non poter fornire il loro essenziale contributo.

### *Punti di forza*

Fin dalla sua origine la Facoltà di Giurisprudenza (oggi Dipartimento Facoltà di Giurisprudenza) è punto di riferimento, non solo in Italia, per i livelli di eccellenza raggiunti nello studio comparato del fenomeno giuridico e per l'applicazione di tale approccio alle nuove frontiere delle dimensioni europea, transnazionale e internazionale. Da questo punto di vista, essa è stata capace di proporsi quale vero e proprio modello innovativo ed anticipatore, preso a parametro, se non replicato, anche in altri contesti. Di ciò fa fede, innanzitutto, il costante posizionamento della struttura al vertice dei più noti e autorevoli ranking nazionali: da molti anni nella didattica (classifica CENSIS) e nelle recenti valutazioni ANVUR, e nella classifica QS. In secondo luogo, la radicata reputazione della Facoltà è dimostrata anche dalla fitta e qualificata rete di accordi e di relazioni che essa ha costruito con soggetti e centri omologhi in tutto il mondo (nel programma Erasmus, e soprattutto in numerose altre ed originali convenzioni bilaterali, in affiliazioni scientifiche altrettanto rilevanti, ma anche nel prestigioso "Transnational Law Program – TLP"; dal 1995, inoltre, la facoltà è sede, unica per gli studi giuridici in Italia, di una Cattedra Fulbright).

La rilevanza dell'attività di ricerca svolta nell'ambito delle scienze giuridiche è apprezzata anche da altre strutture dell'ateneo, che si avvalgono largamente, e in modo determinante, dell'apporto diretto del suo personale docente e ricercatore. Ma essa è anche testimoniata dai molti visiting professor che ne animano i progetti di ricerca. Nella struttura sono presenti gruppi di ricerca consolidati e riconosciuti nella comunità accademica nazionale, europea ed internazionale.

### *Punti di debolezza*

In ragione dei profili di assoluta originalità che lo connotano, il Dipartimento Facoltà di Giurisprudenza vive un momento molto particolare. I brillanti risultati ottenuti, in campo nazionale e internazionale, sul piano della ricerca non sono ancora in grado di permetterne la naturale evoluzione, specialmente per quanto concerne la formazione, il reclutamento e la progressione di carriera dei suoi più giovani studiosi.

L'attività di ricerca finora svolta richiede inoltre una maggiore valorizzazione dei punti di forza emergenti in taluni settori d'indagine interdisciplinare, anche nel contesto della dimensione territoriale dell'Euroregione e nella prospettiva di una intensificazione delle relazioni di studio nell'ambito dell'Unione Europea. Anche l'esiguo numero di giovani ricercatori strutturati costituisce un rilevante punto critico.

### *Campi di intervento*

Le azioni che l'ateneo intende avviare in questo ambito si declinano in due ambiti distinti che raccolgono temi privilegiati anche dalla Commissione europea nel Work Programme Horizon 2020:

- studi comparatistici nell'ambito dell'approfondimento critico dei processi di trasformazione della sovranità e della cittadinanza: status giuridico dell'individuo; fenomeni migratori; multiculturalismo; tutela dei diritti fondamentali; libertà, sicurezza e giustizia nello spazio giuridico europeo; ri-articolazione dei poteri pubblici;
- diritto, scienze e tecnologie; biodiritto, regolazione e tecnica, modelli di welfare, *life time contracts* nel diritto privato europeo, proprietà intellettuale, diritto e scienze cognitive, diritto e internet, diritto e ambiente, diritto ed energia costituiscono alcune delle linee da tenere presenti in futuro.

### *Risultati attesi*

- Pubblicazioni, monografie pubblicate da case editrici anche a diffusione internazionale, articoli su riviste e su miscelanee scientifiche a diffusione nazionale ed internazionale, anche in collaborazione con ricercatori di altre strutture dipartimentali dell'ateneo;
- accordi di cooperazione con altre università e con enti di ricerca italiani e stranieri;
- accordi e convenzioni con altri enti pubblici e privati di ricerca, nazionali e non, oltre che con le amministrazioni del territorio euroregionale e con le associazioni professionali del territorio;
- conferenze su invito a congressi scientifici;



- partecipazione a bandi di ricerca in ambito nazionale, europeo e internazionale;
- attività formative non curriculari (summer schools, percorsi di formazione professionale, percorsi didattici per la cittadinanza), al fine di migliorare la consapevolezza del tessuto sociale dell'Euregio circa l'importanza dei temi oggetto dei progetti di ricerca;
- realizzazione di iniziative di sensibilizzazione pubblica e disseminazione dei risultati della ricerca (anche mediante l'attivazione di summer schools e di percorsi di formazione permanente per la cittadinanza e per le professionalità del territorio euroregionale);
- ricadute significative sulla formazione, tesi di laurea magistrali e di dottorato di ricerca.

#### *Indicatori*

- Numero e qualità dei prodotti della ricerca, con particolare attenzione anche al numero delle pubblicazioni sulle più prestigiose riviste nazionali ed internazionali;
- numero degli accordi di cooperazione con altri enti di ricerca e con istituzioni di ricerca operanti sul piano regionale, nazionale, euroregionale, europeo e internazionale;
- numero delle conferenze su invito;
- numero di convegni, seminari e workshop in cui discutere i risultati intermedi e finali delle azioni;
- numero di partecipazioni a bandi di ricerca;
- numero delle attività di disseminazione dei risultati.

#### **Area della matematica**

Come sintetizzato dal matematico Phillip A. Griffiths (Institute for Advanced Study, Princeton), *"we mathematicians have two objectives as we enter the next millennium. The first is to maintain traditional strengths in basic research, which is the bed of new thinking and new applications. Second, we are called to broaden our exploration of the terrain outside the traditional boundaries of our field to the other sciences and to the world beyond science"* Appare importante assicurare anche a Trento la tradizionale forza nella ricerca fondamentale, che è vivaio di pensieri nuovi e di nuove applicazioni. La storia della matematica evidenzia che la ricerca matematica più applicata può trarre profitto dall'organizzazione concettuale e dagli strumenti elaborati in ambito astratto. Per contro la ricerca teorica può trarre ispirazione dalle applicazioni. Una sinergia è anche imposta dall'esigenza di fornire una formazione il più possibile equilibrata agli studenti del corso di laurea in matematica. L'obiettivo strategico qui espresso è quello di garantire la qualità della ricerca di base, poiché essa costituisce il fondamento delle attività scientifiche, didattiche e di produzione culturale che sono compiti istituzionali delle università.

#### *Punti di forza*

Il Dipartimento di matematica è stato uno delle prime strutture di ricerca attivate dall'ateneo, e ha attratto a Trento ricercatori prestigiosi da altri atenei italiani e stranieri. Gruppi di ricerca dell'area matematica sono attivi inoltre in altri dipartimenti ed in particolare nel DICAM dove è presente un gruppo molto attivo operante nell'analisi numerica.

Oltre ai corsi di laurea, di laurea magistrale e di dottorato in matematica, la disciplina è presente in maniera robusta in molti insegnamenti delle classi di fisica, ingegneria, informatica, economia, biologia e scienze sociali.

I gruppi di algebra e di analisi numerica si sono classificati al primo posto per la ricerca nella classifica ANVUR per settore all'interno di gruppi di dimensioni simili, così come il gruppo di geometria ha ottenuto una posizione lusinghiera.

#### *Punti di debolezza*

In quest'area la difficile situazione legata all'invecchiamento della componente docente e ai vincoli ministeriali alle sostituzioni, risulta particolarmente critica, in quanto una sua caratteristica intrinseca è quella che massima produttività si ha negli anni giovanili.

Con eccezione per l'analisi numerica, si osserva inoltre una generale scarsa capacità di intervenire in grosse collaborazioni interdisciplinari e internazionali in grado di accedere a fondi UE.

#### *Campi di intervento*

Le azioni previste per il triennio riguardano le attività di ricerca in alcune campi particolarmente significativi, nei quali si possano raggiungere risultati di eccellenza della ricerca a livello europeo. Questi campi riguardano:

- le strutture algebriche, l'algebra computazionale e le applicazioni alla crittografia e alla teoria dei codici;
- la geometria algebrica;
- il calcolo delle variazioni;



- la teoria delle equazioni non lineari alle derivate parziali;
- le interazioni tra fisica matematica e probabilità, in particolare nell'area dell'informazione quantistica.

#### *Risultati attesi*

- prodotti della ricerca, quali pubblicazioni su riviste internazionale ISI, brevetti;
- riconoscimenti internazionali, quali conferenze su invito in università e centri di ricerca internazionali o in conferenze scientifiche internazionali;
- partecipazione a progetti di ricerca competitivi europei ed internazionali come P.I. o come partner;
- organizzazione di convegni;
- accordi di cooperazione con altre università italiane e non e con enti di ricerca pubblici;
- contratti con enti di ricerca esterni e con enti pubblici e privati;
- partecipazione a bandi di ricerca competitivi in ambito nazionale e internazionale;
- ricadute significative sulla didattica e tesi di laurea magistrale e di dottorato di ricerca.

#### *Indicatori*

- numero di pubblicazioni scientifiche su riviste di elevato impatto;
- numero di accordi partecipazione a progetti europei, nazionali ed internazionali;
- brevetti conseguiti (o in esame) a seguito dell'attività di ricerca;
- numero e qualità delle attività di disseminazione dei risultati.
- numero delle borse di dottorato finanziate o cofinanziate con fondi esterni;
- numero di contratti con enti di ricerca esterni e con enti pubblici e privati;
- numero di laureati a Trento vincitori di bandi di dottorato in altre università di prestigio internazionale;

### **Area della fisica e delle tecnologie quantistiche**

La scienza moderna si muove verso orizzonti sempre più improntati ad applicare i paradigmi propri della fisica e delle tecnologie quantistica nelle diverse discipline. Questo si ha sia nell'ambito delle scienze dell'estremamente grande che nell'ambito delle scienze dell'estremamente piccolo, sia per lo studio di nuovi materiali che per lo studio della fisica nucleare, sia per le applicazioni in campo energetico che per le applicazioni in ottica. Questa evoluzione è anche riconosciuta a livello europeo con un'enfasi particolare in ambito di Horizon 2020 per tutte le applicazioni che vedono applicati i paradigmi quantistici propri in discipline così diverse come le nanotecnologie, la meccanica, la fotonica, la computazione, i nuovi materiali, la sicurezza, la crittografia, la difesa, la sensoristica e l'energetica. Essendo questo un approccio di frontiera, la possibilità di emergere a livello internazionale come un centro di eccellenza europeo è potenzialmente possibile in considerazione anche dell'approccio olistico su sottotemi specifici che l'ateneo di Trento può fornire attraverso la messa in comune di competenze diverse. Per esempio aspetti associati alla percezione della natura sono ancora basati su di una visione essenzialmente classica della stessa, la constatazione e le implicazioni quantistiche nell'interpretazione della natura a livello di senso comune sono ancora inesplorate e potrebbero fornire ambiti di ricerca, di formazione e di comunicazione importanti. Infine, il settore diventa particolarmente interessante per le possibili ricadute in campo industriale grazie ai nuovi paradigma della fisica quantistica applicati alle tecnologie.

#### *Punti di forza*

Il contesto trentino si presenta particolarmente attrezzato con iniziative che hanno rilevanza a livello europeo ed internazionale e che nel contesto italiano rappresentano un unicum. In particolare, nel Dipartimento di fisica sono presenti iniziative nel campo delle scienze quantistiche che hanno visto il coinvolgimento di altri enti nazionali come CNR, INFN e ASI o internazionali come ASI e EC. In particolare, per quel che riguarda l'INFN, con la nascita del TIFPA si è reso disponibile uno strumento per rafforzare queste collaborazioni con l'apertura di un Centro Nazionale. La ricerca è fortemente inserita nelle grandi collaborazioni internazionali nate attorno alle grandi *facilities* sperimentali, come il CERN, la sorgente europea di luce di sincrotrone o di neutroni, l'iniziativa europea sul laser ad elettroni liberi.

Collaborazioni su questi temi sono in atto tra vari componenti dei DF, DM, DICAM, DII e DISI. Il numero consistente di ricercatori coinvolti si allarga se si tiene conto dell'interazione con i ricercatori delle fondazioni trentine, come per l'ETC\* di Villazzano, il CMM in FBK, il LISC (laboratorio congiunto UNITN-FBK nelle scienze computazionali). Il livello di eccellenza della ricerca in questo settore si può anche constatare dall'osservazione che la maggior parte dei lavori dell'ateneo su "Science" o "Nature" sono nati da ricerche in questo ambito. Aspetto ulteriore di interesse è la possibilità di realizzare a Trento la filiera completa partendo dalla teoria, alla simulazione numerica, alla misura sperimentale, alla concezioni di dispositivi, alla realizzazione degli stessi, fino alla industrializzazione e commercializzazione.



### *Punti di debolezza*

Le ricerche sono condotte a livello individuale da parte di piccoli gruppi di ricercatori che si occupano di un settore specifico, senza un approccio unitario al problema. Inoltre il coordinamento interdipartimentale è ancora molto debole e parziale.

Non si è ancora riusciti a compiere un salto di qualità che solo iniziative fortemente interdisciplinari permettono di realizzare aprendo orizzonti di indagine innovativi o fornendo nuovi campi applicativi per il trasferimento tecnologico. Da ultimo molti ricercatori attivi nel settore sono prossimi alla pensione e si prefigura la necessità di pianificarne la sostituzione. Investimenti mirati in termini di personale in discipline o argomenti interdisciplinari potranno aumentare ulteriormente le possibilità di indagine.

### *Campi di intervento*

L'obiettivo primario è l'eccellenza nella ricerca anche nel contesto internazionale. Il progetto dovrà avere anche ricadute nella formazione a livello di laurea magistrale e di dottorato con particolare enfasi all'internazionalizzazione dell'offerta, e nel trasferimento tecnologico ad aziende nuove o esistenti.

Gli interventi in quest'area sono orientati lungo le seguenti direttrici:

- studio e caratterizzazione di materiali complessi e ottimizzati per applicazioni in diversi settori (meccanica, fotonica, fotovoltaico, sensoristica, catalisi, ecc.);
- interazione luce-materia per lo studio di problemi di fisica fondamentale (atomi ultrafreddi, sistemi complessi, ottica quantistica) con sviluppo di applicazioni in dispositivi fotonici integrati e in gas atomici ultrafreddi;
- proprietà dinamiche ed elastiche dei materiali con tecniche spettroscopiche, con l'obiettivo di riuscire a predire tali proprietà e, quindi, poterle controllare, permettendo così la progettazione di materiali ottimizzati per applicazioni specifiche;
- sviluppo di strumenti di calcolo ad alte prestazioni per ricerca in fisica dei pochi e molti corpi, fisica delle biomolecole, struttura della materia, gravitazione numerica e fisica dello spazio e della fisica teorica delle alte energie;
- studio della fisica sperimentale delle astroparticelle. Sviluppo di detector avanzati per la fisica astro-particellare da terra e nello spazio;
- studio della fisica delle interazioni fondamentali, rivelatori interferometrici di onde gravitazionali ed esperimenti di precisione con dispositivi quanto-opto-meccanici.

### *Risultati attesi*

- prodotti della ricerca, quali pubblicazioni su riviste internazionali ISI, brevetti;
- riconoscimenti internazionali, quali conferenze su invito in università e centri di ricerca internazionali o in conferenze scientifiche internazionali;
- partecipazione a progetti di ricerca competitivi europei ed internazionali come P.I. o come partner;
- organizzazione di convegni;
- accordi di cooperazione con altre università e con enti di ricerca pubblici;
- contratti con enti di ricerca esterni e con enti pubblici e privati..

### *Indicatori*

- numero e qualità dei prodotti di ricerca;
- numero ed entità di progetti europei finanziati nell'area;
- numero di accordi di cooperazione con università italiane e straniere;
- numero di contratti con enti di ricerca esterni e con enti pubblici e privati;
- numero delle borse di dottorato finanziate (e cofinanziate) con fondi esterni;
- numero di attività di disseminazione dei risultati.

## **Popolazione, welfare e sviluppo economico**

Al di là dei modelli che caratterizzano i diversi sistemi di *welfare*, gli obiettivi sociali perseguiti nei paesi avanzati sono tesi alla salvaguardia di tre garanzie per tutti i cittadini: un tenore di vita minimo, l'accesso ad alcuni servizi fondamentali (come l'istruzione, la sanità o la previdenza sociale), la sicurezza di interventi riequilibratori in caso di contingenza economica sfavorevole. Oltre a queste funzioni, alcuni modelli di welfare si propongono esplicitamente il fine di una maggiore equità sociale e la riduzione delle disuguaglianze. La crisi finanziaria, economica e poi sociale di



questi ultimi anni ha rimesso in discussione questi principi mostrando una progressiva perdita di efficacia delle funzioni di tutela sociale dello Stato.

Il *welfare* di molte società contemporanee, inoltre, sta vivendo una fase di forte transizione. Gli sviluppi della biomedicina, la forte accelerazione delle scoperte biotecnologiche, la rivendicazione di un diritto alla salute sempre più esteso costituiscono componenti di un trend che porterà certamente a mutamenti all'interno delle caratteristiche della popolazione del prossimo futuro. L'aumento della comorbidità, della cronicità e un generale processo di costante invecchiamento della popolazione, ad esempio, conducono a dover ripensare anche le categorie giuridiche legate al sistema e alle politiche presenti e future di *welfare*. Mentre un aumento ed una crescente differenziazione nelle domande di salute, legata ai flussi migratori come al pluralismo delle concezioni individuali legate alla qualità della vita, portano a dover individuare criteri di selezione delle risposte quanto più possibile attenti ai diritti individuali ma anche alla sostenibilità complessiva del sistema.

Infine i temi dello sviluppo economico in senso lato, ma soprattutto della globalizzazione (o meglio dell'integrazione internazionale dei sistemi economici), dell'aumento della produttività e competitività delle imprese e quindi dei sistemi produttivi nazionali, dell'efficienza della pubblica amministrazione, nonché dell'intervento pubblico in economia sono elementi indispensabili per il mantenimento dei sistemi di *welfare* esistenti che si fondano su un presupposto di crescita economica; solo un sistema capace di produrre in modo crescente ricchezza è infatti compatibile con sistemi di *welfare* che promettono il mantenimento nel tempo di standard qualitativi uniformi.

Lo studio di queste questioni ha, con tutta evidenza, una relevantissima importanza sociale, e costituisce anche un campo primario di ricerca economica, sociologica, manageriale, giuridica, politologica senza tralasciare i risvolti che possono interessare l'analisi storica, quella psicologica e quella antropologico-culturale. Gli ambiti di interesse sono molteplici e riguardano, da un punto di vista specifico, il mercato del lavoro, le politiche di sviluppo economico, le politiche abitative, la sanità, l'assistenza e la povertà, l'istruzione, i flussi migratori, le risorse culturali, il territorio, la qualità della vita e le pari opportunità; da un punto di vista più generale l'attenzione è posta sulle politiche di governance, l'esigibilità dei diritti, l'amministrazione pubblica, l'impresa e la sua capacità competitiva e l'imprenditorialità sociale, le relazioni internazionali. Queste tematiche trovano applicazione su tutti i tre livelli nei quali si possono declinare i problemi: internazionale, nazionale e locale. Nel terzo pilastro di Horizon 2020, Societal Challenge, si punta su diversi programmi accentrati sull'argomento: 1) Health, demographic change and wellbeing; 2) Europe in a changing world - Inclusive, Innovative and Reflective Societies; 3) Secure Societies - Protecting freedom and security of Europe and its citizens. In queste linee d'azione le scienze sociali e le discipline umanistiche hanno un ruolo di particolare rilevanza. Le principali business school nel mondo stanno attivando percorsi formativi avanzati (MBA e dottorati) su temi legati all'innovazione e imprenditorialità anche sociale, a dimostrazione di un interesse che trova conferma nella trattazione di questi temi anche nelle principali riviste e conferenze internazionali.

### *Punti di forza*

Il tema del *welfare*, delle risorse umane e delle politiche pubbliche trova nell'ateneo numerosi studiosi incardinati in diversi dipartimenti, in particolare DEM, DSRS, DFG, SSI, dove molteplici unità di ricerca hanno sviluppato un expertise su tematiche specifiche come ad esempio le disuguaglianze sociali, le problematiche generazionali con particolare riferimento ai giovani e agli anziani, le disuguaglianze d'istruzione, le politiche del lavoro, la crescita economica e l'innovazione nelle imprese, i movimenti migratori, le politiche sanitarie e il diritto alla salute, il terzo settore, gli studi sulle trasformazioni della democrazia e la governance globale, la crescita economica, il management e l'innovazione sociale nel senso più ampio del termine. In alcuni casi gli ambiti di ricerca si strutturano già in un'ottica trasversale di ateneo, quali ad esempio le attività del Centro per gli studi di genere (CSG), impegnato sul fronte delle disuguaglianze tra uomini e donne. Anche in DiPSCo e DLF si possono rintracciare interessi vicini alle tematiche succitate.

Altri punti di forza che caratterizzano il lavoro di diverse équipe di ricerca sono l'appartenenza a reti internazionali nelle quali alcuni progetti in essere si stanno sviluppando, la presenza di giovani ricercatori (tuttavia molti dei quali non ancora strutturati), l'ottima qualità di produzione scientifica testimoniata recentemente dall'ANVUR, la possibilità di interagire all'interno del sistema trentino della ricerca con enti esperti quali IRVAPP, per la valutazione delle politiche pubbliche, IPRASE, per i processi educativi e il sistema scolastico e EIT-ICT Lab per il vasto sistema a supporto dell'innovazione (TrentoRise, Trentino Sviluppo, Polo della Meccatronica).

### *Punti di debolezza*

Il principale punto di debolezza dell'area risiede nella scarsa presenza - se si escludono pochi casi virtuosi come quelli rappresentati dal CSG e in parte da SSI, che ingloba ricercatori provenienti da molteplici dipartimenti - di progetti interdipartimentali che avrebbero una notevole potenzialità di sviluppo dal momento che è frequente che uno stesso tema venga studiato separatamente da équipe diverse secondo un approccio monodisciplinare. Ovviamente la difficoltà di intercettare un adeguato flusso di finanziamento esterno rappresenta un secondo punto di debolezza: se è



vero che diversi progetti sono supportati da fondi europei, altri hanno recentemente vinto dei PRIN ed alcuni hanno avuto accesso a finanziamenti locali, è altrettanto vero che l'insieme di tutti questi fondi appare insufficiente per un salto di qualità sia sul versante della collaborazione interdipartimentale e multidisciplinare, sia per estendere e rafforzare la visibilità scientifica internazionale dell'ateneo su questo ambito di ricerca. È da sottolineare che gli stessi rapporti con enti di ricerca operanti sul territorio provinciale potrebbero essere maggiormente intensificati, mentre il rapporto con le altre due università dello spazio Euregio - Bolzano e Innsbruck - (ma anche con Verona) necessita di una riqualificazione, avendo attualmente un livello di interscambio sulle tematiche in oggetto assai modesto. Anche in questa area, infine, l'esiguità del numero di giovani ricercatori strutturati costituisce un rilevante punto critico.

### *Campi di intervento*

Le azioni previste per il triennio riguardano le attività di ricerca in alcuni settori particolarmente significativi, connessi al *welfare*, allo sviluppo economico, alle politiche pubbliche e alla complessiva problematica della gestione dei servizi sociali sia sul fronte privato che sul fronte pubblico. Il mettere in rete competenze a supporto del *policy maker* con quelle a supporto del "gestore" rappresenterebbe uno dei punti di forza del progetto, che diventerebbe naturalmente trasversale a competenze che attualmente risiedono in differenti dipartimenti, ma che ruotano attorno al medesimo macro-tema.

L'obiettivo di fondo è l'eccellenza della ricerca e l'incremento della visibilità scientifica nazionale ed internazionale dell'ateneo. A livello locale si può puntare su di un incremento consistente del trasferimento delle conoscenze al territorio e ai decisori politici.

Possibili direttrici della ricerca in quest'area sono:

- analisi e definizione dei compiti e degli strumenti dei soggetti pubblici locali e nazionali, per perseguire condizioni di crescita economica, equità e *welfare* attraverso la responsabilità condivisa con i soggetti privati e le organizzazioni del terzo settore;
- analisi dell'evoluzione dei contesti socio-economici e degli spazi per l'imprenditorialità sociale come conseguenza dell'evoluzione delle politiche di *welfare* e degli stili di vita conseguenti anche all'evoluzione demografica;
- analisi dei percorsi di vita dei giovani - dalle scelte scolastiche all'ingresso nel mondo del lavoro, allo sviluppo della carriera occupazionale, alle transizioni alla condizione adulta, fra diversi paesi, generazioni e generi - e stabilire il ruolo della famiglia di origine nel processo di strutturazione di questi percorsi come contributo alla comprensione dei mutamenti sociali in atto entro la società ad economia di mercato e a regime politico democratico odierne;
- analisi finalizzate a contribuire al disegno e alla valutazione empirica delle politiche pubbliche atte ad attenuare il peso delle disuguaglianze intergenerazionali e a superare i gravi problemi della disoccupazione giovanile;
- analisi delle condizioni di nascita delle imprese, del rafforzamento della produttività e in generale delle capacità competitive delle stesse;
- analisi del rapporto tra sviluppo economico, territorio e utilizzo delle risorse naturali;
- analisi del legame tra innovazione e occupazione sotto vari profili: opportunità di creazione di nuovi posti di lavoro da parte delle imprese innovative; problemi di *mismatch* di *skills* specifici richiesti dal mercato, di tipo cognitivo e non cognitivo; rischio di segregazione (tra lavoratori ad alta qualificazione e quelli a bassa qualificazione), anche legato alle differenze di genere;
- analisi finalizzate all'individuazione di modalità di *job design* che favoriscano una adeguata differenziazione dei ruoli lavorativi in funzione dell'età;
- analisi delle disuguaglianze di genere nel mercato del lavoro, della riproduzione del genere nei percorsi educativi, della costruzione del genere all'interno degli assetti familiari, delle asimmetrie di genere nella partecipazione politica e istituzionale;
- analisi sulla capacità del diritto e della politica di regolare effettivamente i fenomeni migratori (la dimensione e la composizione dei flussi, la forma dei processi di integrazione, la valutazione dell'efficacia delle scelte normative e degli interventi promossi);
- progettazione e valutazione degli interventi socio-sanitari di sostegno e prevenzione con particolare attenzione alla promozione di network basati sul coinvolgimento attivo e solidale della cittadinanza, degli enti pubblici e privati locali;
- produrre metodologie e concetti utili a migliorare i processi di progettazione di design nel campo architettonico, dei servizi, degli spazi di cura e assistenza a vantaggio di anziani, disabili, settori deboli della società (*aging in place, assisted living, ecc.*);
- analisi della sostenibilità del *welfare* (stili di vita, invecchiamento, cronicità delle malattie, multi morbidità, accesso alle prestazioni in condizioni di equità a prescindere dalla cittadinanza, mobilità dei pazienti, politiche del *welfare* e modelli di integrazione e di amministrazione correlati);



- valutazione di impatto delle politiche pubbliche anche con innovative metodologie di tipo econometrico applicate all'interno di modelli di analisi controfattuale.

#### *Risultati attesi*

- prodotti della ricerca, quali pubblicazioni su riviste internazionale ISI, volumi pubblicati da case editrici rilevanti;
- riconoscimenti internazionali, quali conferenze su invito in università e centri di ricerca internazionali o in conferenze scientifiche internazionali;
- partecipazione a progetti europei e nazionali;
- costituzione di reti con altre università italiane e straniere;
- intensificazione dei rapporti con gli enti del sistema trentino di ricerca e con le università e gli enti di ricerca dell'Euregio;
- contratti di ricerca finanziati da enti pubblici e privati;
- ricadute significative sulla didattica e tesi di laurea magistrale e di dottorato di ricerca.

#### *Indicatori*

- numero e qualità dei prodotti di ricerca;
- numero ed entità di progetti europei finanziati nell'area;
- numero di contratti con enti di ricerca esterni e con enti pubblici e privati;
- numero delle borse di dottorato finanziate o cofinanziate con fondi esterni;
- numero di corsi di formazione permanente attivate e numero di crediti e numero di partecipanti;
- numero di attività di disseminazione dei risultati;
- numero e successo di iniziative a supporto dell'imprenditorialità sociale, anche a livello internazionale, organizzate

## **Scienze della vita**

Il settore delle scienze della vita è da molti anni al centro di un processo di sviluppo scientifico e tecnologico che procede ad un ritmo frenetico e la cui portata crea nuove prospettive e nuove sfide su scala mondiale. Da un lato si aprono significative possibilità di rispondere a gran parte delle necessità legate alla salute, all'invecchiamento, agli stili di vita, all'alimentazione, all'ambiente ed allo sviluppo sostenibile. Nello stesso tempo si sollevano problemi etici e sociali fondamentali quali la definizione e la natura stessa dell'essere umano o l'uso ed il controllo delle informazioni genetiche. Le scienze della vita e le biotecnologie, insieme con le convergenti tecnologie dell'informazione, le nanotecnologie e le scienze cognitive, vengono così identificate come un settore emergente e strategico per lo sviluppo economico e sociale, sono uno dei cardini del Work Programme Horizon 2020 dell'Unione Europea e sono al centro di programmi strategici nazionali ed anche locali.

#### *Punti di forza*

Il settore delle scienze della vita è fortemente rappresentato in ateneo da numerosi ricercatori, attivi nei centri di ricerca dedicati (CIBIO e CIMeC) ed in diversi dipartimenti (DF, DipSCO, DICAM, DII, DISI, DM, DEeM, DFG, DSRS).

La qualità della produzione scientifica raggiunta è testimoniata dai risultati ottenuti nella valutazione ANVUR ed in quella effettuata dall'ateneo, dalla numerosità di progetti competitivi europei e nazionali e dai progetti di ricerca applicata finanziati da imprese ed agenzie esterne.

Importante è anche la rete di collaborazioni in essere con prestigiose università e qualificati centri di ricerca stranieri che testimoniano la dimensione fortemente internazionale raggiunta dall'ateneo e dalle sue componenti in quest'area. Sono inoltre attive significative collaborazioni con strutture sanitarie locali e non ed alcune collaborazioni con industrie che indicano una crescente capacità di trasferimento di conoscenze anche in questo settore.

#### *Punti di debolezza*

Le pur notevoli e qualificate iniziative di ricerca, di formazione e di trasferimento tecnologico risultano ancora relativamente frammentate ed a differenti livelli di sviluppo e manca una effettiva azione di coordinamento interdipartimentale.

Questa frammentazione determina una minor incisività nella risonanza dei risultati ottenuti e nella capacità di attrarre finanziamenti adeguati rispetto alle effettive potenzialità.

Anche i rapporti con i centri di ricerca non universitari e con le agenzie pubbliche che operano sul territorio, che pure sono presenti, potrebbero essere meglio coordinati, in particolare quelli con l'APSS-Trento, con le Fondazioni Bruno Kessler ed Edmund Mach, le unità di ricerca CNR ed INFN presenti sul territorio e con le Fondazioni Pezcoller e Caritro.



### *Campi di intervento*

Gli obiettivi perseguiti mirano a consolidare i livelli di eccellenza già raggiunti, ottimizzando le potenzialità delle risorse umane e dei gruppi di lavoro esistenti nell'ateneo. Passibili direttrici della ricerca in quest'area riguardano:

- la caratterizzazione dei processi fondamentali della vita attraverso lo studio meccanicistico condotto ad alta risoluzione spaziale e temporale e la modellizzazione di processi cellulari e di alterazione patologiche. Ad esempio: impatto di lesioni genomiche e del microambiente sull'insorgenza, la progressione e la disseminazione di tumori e studio del ruolo che hanno nel processo la regolazione trascrizionale e post-trascrizionale dell'espressione genica;
- la caratterizzazione del sistema nervoso su molteplici scale spazio-temporali ed in diversi modelli di crescente complessità organizzativa, dello sviluppo embrionale e postnatale del sistema nervoso centrale e periferico, delle basi neurobiologiche degli aspetti cognitivo-comportamentali e della loro modellizzazione;
- tecniche e strumenti per l'implementazione di percorsi di cura personalizzati (approccio traslazionale, medicina di precisione);
- la caratterizzazione e la modellazione matematica del sistema circolatorio e dei relativi fenomeni di trasporto, e il loro ruolo potenziale nella crescita dei tumori, nelle malattie neurovegetative e cardiocircolatorie e nelle disfunzioni legate all'invecchiamento;
- tecniche, strumenti e piattaforme tecnologiche per la diagnostica (ad esempio marcatori ad alta sensibilità e specificità, neuro-imaging funzionale, spettrometria di massa per la proteomica e la genomica, diagnostica neurologica basata sulle neuroscienze cognitive, metodologie innovative di imaging molecolare e multimodale), la terapia (ad esempio radioterapia avanzata anche in associazione con altre modalità terapeutiche, chirurgia robotica, procedure interventistiche minimamente invasive, sistemi di rilascio controllato di farmaci, ingegneria tissutale) e la riabilitazione;
- tecniche e strumenti di eHealth e mHealth per la prevenzione primaria e secondaria, il self-care e la gestione di patologie croniche (ad esempio telemedicina, teleassistenza, cartella clinica elettronica);
- tecniche e strumenti per sostenere la qualità della vita, la prevenzione primaria per il declino fisico, mentale e sociale, l'autonomia in persone fragili e per l'integrazione e la partecipazione sociale delle categorie in difficoltà (ad esempio tecnologie di *assisted living*, *ambient intelligence*, domotica, controllo di dispositivi affidati ai pazienti, inserimento lavorativo dei malati psichiatrici, tecnologie di supporto al training mentale e fisico);
- implicazioni etiche, giuridiche e sociali connesse agli sviluppi delle scienze della vita ed alla biotecnologia (ad esempio: implicazioni etiche e giuridiche nel rapporto medico-paziente; valutazione degli atteggiamenti dei professionisti della sanità e della popolazione nei confronti della persona malata, della cura e della malattia; aspetti sociali, culturali e psicologici legati alla prevenzione e alla formazione alla salute nel ciclo di vita).

Questa azione, in linea con gli obiettivi del Work Programme Horizon 2020, richiede una sistematica collaborazione con strutture sanitarie, in primo luogo quelle locali, da realizzare mediante programmi congiunti di ricerca applicata che portino anche, dove risulti di reciproco vantaggio, alla realizzazione di team misti e di laboratori comuni.

### *Risultati attesi*

- Prodotti della ricerca, quali pubblicazioni su riviste internazionali ISI, brevetti;
- Riconoscimenti internazionali, quali conferenze su invito in università e centri di ricerca internazionali o in conferenze scientifiche internazionali;
- Partecipazione a progetti europei come P.I. o come partner;
- Accordi di cooperazione con altre università italiane e non e con enti di ricerca pubblici;
- Contratti di ricerca con enti di ricerca esterni e con enti pubblici e privati;
- ricadute significative sulla didattica e tesi di laurea magistrale e di dottorato di ricerca.

### *Indicatori*

- numero e qualità dei prodotti di ricerca;
- numero di conferenze su invito a convegni scientifici o presso università di prestigio;
- numero ed entità dei progetti europei finanziati nell'area;
- numero di contratti con enti di ricerca esterni e con enti pubblici e privati;
- numero delle borse di dottorato finanziate o cofinanziate con fondi esterni;
- numero di corsi di formazione permanente attivati e numero di crediti e numero di partecipanti;
- numero di attività di disseminazione dei risultati;



## Sviluppo sostenibile: ambiente, territorio e risorse naturali

Le pressioni antropiche sull'ambiente, spesso accompagnate da un sfruttamento delle risorse ambientali eccessivo e poco attento alla sostenibilità delle iniziative poste in essere, costituiscono un elemento critico in aree fragili e densamente popolate. Da questo punto di vista, l'ambiente alpino risulta per sua natura particolarmente problematico, poiché in esso sono presenti notevoli risorse ambientali, in particolare quelle legate all'acqua ed agli ecosistemi, importanti quanto fragili, ma anche perché spesso l'economia di queste aree è fortemente legata allo sfruttamento di queste risorse, in particolare per quanto riguarda l'agricoltura, il turismo e la produzione idroelettrica. Con una visione più ampia si può affermare che il pianeta sta già attraversando una crisi di disponibilità di risorse idriche adeguate per uso idropotabile, industriale, irrigazione ed energia (in quest'ultimo caso non solo idroelettrica; il consumo d'acqua per raffreddamento delle centrali termoelettriche ha raggiunto oggi il 40% dell'uso idropotabile). I numeri di questa crisi sono imponenti: più di un miliardo di persone nelle nazioni in via di sviluppo non ha accesso a risorse idriche sicure e più di 2 milioni mancano di adeguati sistemi di gestione e trattamento delle acque reflue. L'aumento della pressione antropica sulle risorse idriche è inarrestabile: le proiezioni mostrano entro il 2030 un aumento della richiesta globale di energia del 57%, mentre la richiesta d'acqua per irrigazione può facilmente raddoppiare. Il possesso ed il controllo di questa è stato e continua ad essere fonte di conflitti armati tra le nazioni.

Questo mostra come l'uso delle risorse idriche sia inestricabilmente legato alla produzione di cibo e di energia, soprattutto in un contesto che vede sempre un maggiore ricorso ad energie rinnovabili ed un incremento della produzione di cibo e di beni, anche con riferimento alle grandi quantità d'acqua oggi necessarie nei cicli produttivi dell'industria agroalimentare e manifatturiera. I cambiamenti climatici in atto aggiungono maggiore incertezza sull'effettiva disponibilità delle risorse idriche aumentando quindi la fragilità del sistema. D'altro canto l'uso spesso eccessivo delle risorse ambientali, fra cui l'acqua, porta all'insorgenza di conflitti fra usi contrastanti.

Un altro aspetto rilevante connesso con i cambiamenti riguarda la crescente esasperazione degli eventi estremi che aumentano la fragilità del territorio e quindi il rischio a cui è soggetta la popolazione. Il costo della mancata prevenzione dai rischi naturali è enorme e supera di gran lunga il costo di una oculata politica di prevenzione in tutti i paesi, compresi quelli maggiormente sviluppati.

Gli insediamenti urbani e produttivi non possono prescindere da una garanzia di sicurezza e il costo elevato di questi interventi esige una approfondita conoscenza dei fenomeni coinvolti, e la messa a punto di sistemi di previsione e protezione sofisticati, che richiedono uno sforzo notevole anche in termini ricerca e di soluzioni innovative. Questa esigenza è stata recentemente ribadita dalle due direttive europee sulle acque (Water Framework Directive 2000/60/EC e Flood Directive 2007/60/EC).

È necessario mettere in atto politiche di gestione sostenibile dell'ambiente convincenti e condivise, basate sulla conoscenza precisa dello stato di fatto, delle dinamiche evolutive anche a lunga scadenza e delle possibili conseguenze delle azioni poste in atto.

Il tema "*Climate action, environment, resource efficiency and raw materials*" è una delle sette sfide sociali indicate dalla Commissione Europea nel Work Programme Horizon 2020.

### *Punti di forza*

Il tema della gestione dell'ambiente e del territorio è sviluppato da molto tempo da ricercatori di diversi dipartimenti (DICAM, DII, DISI, DFG, DM, DEM, e DSRS). La qualità della produzione scientifica raggiunta è testimoniata sia dai risultati ottenuti nella valutazione ANVUR che in quella effettuata dall'ateneo, dalla numerosità di progetti nazionali e progetti europei e dai progetti di ricerca applicata finanziati da imprese ed agenzie esterne.

Sono attive diverse iniziative didattiche, sia a livello di laurea e di laurea magistrale sia a livello di dottorato e di formazione permanente specificatamente dedicate a questo tema. Altrettanto importante è la rete di collaborazioni in essere con prestigiose università straniere che testimoniano la dimensione fortemente internazionale raggiunta dall'ateneo e dalle sue componenti.

In quest'area è concentrato il numero massimo di attività imprenditoriali attraverso le attività di spin off e start up promossi dall'ateneo.

### *Punti di debolezza*

Pur in presenza di notevoli e qualificate iniziative di ricerca, di formazione e di trasferimento tecnologico, tali iniziative risultano ancora relativamente frammentate, mancando una effettiva azione di coordinamento interdipartimentale.

Anche i rapporti con i centri di ricerca non universitari e con le agenzie pubbliche che operano sul territorio, che pure sono presenti, potrebbero essere meglio coordinati, in particolare quelli con la Fondazione Edmund Mach. Accordi di cooperazione potrebbero essere sottoscritti anche con gli analoghi centri in provincia di Bolzano, come il Centro di Sperimentazione Agraria e Forestale di Laimburg e l'EURAC.



### *Campi di intervento*

Le azioni da intraprendere riguardano attività di ricerca relative alla qualità dell'ambiente naturale e urbano, al miglioramento della qualità della vita, alla sicurezza e allo sfruttamento delle risorse naturali compatibilmente con la sostenibilità ambientale delle iniziative. L'obiettivo è l'eccellenza nella ricerca, ottenuta consolidando i livelli già raggiunti ed ottimizzando le potenzialità delle risorse umane e dei gruppi di lavoro esistenti nell'ateneo.

Passibili direttrici della ricerca in quest'area riguardano:

- la comprensione e la modellazione quantitativa dei processi naturali complessi che governano le dinamiche dell'ambiente e delle risorse naturali;
- lo sviluppo di nuovi sistemi di monitoraggio e di controllo, assieme allo studio delle dinamiche degli ecosistemi vegetali e animali in relazione ai processi che ne condizionano lo sviluppo ed in particolare ad un uso più efficiente delle risorse idriche (maggiore uso di acqua verde nelle pratiche agricole);
- la quantificazione degli effetti indotti dalle variazioni climatiche sull'ambiente e le sue risorse, compresi gli ecosistemi sia in contesti naturali che urbani;
- l'individuazione di strumenti e metodi affidabili per la valutazione della pericolosità, del rischio e della sicurezza ambientale ed idrogeologica e la messa a punto di dispositivi e algoritmi, anche di protezione civile, finalizzati alla prevenzione e alla protezione dell'ambiente, delle strutture e degli insediamenti nei confronti di questi rischi;
- le possibili soluzioni per la minimizzazione delle emissioni inquinanti (solide, liquide e gassose) suscettibili di influire sui cambiamenti climatici;
- lo sviluppo di tecnologie innovative compatibili con l'ambiente per ridurre gli impatti dello sfruttamento di energie, con particolare riferimento a quelle rinnovabili;
- l'analisi dei costi e dei benefici legati ai nuovi sistemi di sfruttamento delle energie rinnovabili;
- lo sviluppo della green economy e la valutazione della sostenibilità ambientale, economica e gestionale degli investimenti produttivi, in relazione agli aspetti gestionali sia macro che microeconomici;
- l'analisi degli strumenti di misura e rendicontazione relativi alle dinamiche gestionali, economiche ed ambientali;
- i problemi assicurativi nei confronti dei rischi naturali;
- il diritto dell'ambiente e diritto delle acque;
- gli aspetti sociali legati allo sfruttamento delle risorse naturali e il problema del consenso sulle scelte ambientali;
- le iniziative di formazione dottorale su tematiche di frontiera, organizzate in ambito internazionale;
- le iniziative di formazione permanente, sia su tematiche molto specifiche, sia su tematiche trasversali che coinvolgono diverse aree disciplinari.

### *Risultati attesi*

- Prodotti della ricerca, quali pubblicazioni su riviste internazionali ISI, brevetti;
- riconoscimenti internazionali, quali conferenze su invito in università e centri di ricerca internazionali o in conferenze scientifiche internazionali;
- partecipazione a progetti europei come P.I. o come partner;
- accordi di cooperazione con altre università italiane e non e con enti di ricerca pubblici;
- contratti con enti di ricerca esterni e con enti pubblici e privati;
- tesi di laurea magistrale;
- ricadute significative sulla didattica e tesi di laurea magistrale e di dottorato di ricerca.

### *Indicatori*

- numero e qualità dei prodotti di ricerca;
- numero di conferenze su invito a convegni scientifici o presso università di prestigio;
- numero ed entità di progetti europei finanziati nell'area;
- numero di contratti con enti di ricerca esterni e con enti pubblici e privati;
- numero delle borse di dottorato finanziate o cofinanziate con fondi esterni;
- numero di corsi di formazione permanente attivate e numero di crediti e numero di partecipanti;
- numero di attività di disseminazione dei risultati.

## **Innovazione tecnologica e supporto allo sviluppo produttivo**

Le attività di ricerca sono alla base dell'innovazione tecnologica e le università in tutto il mondo svolgono un ruolo fondamentale nello sviluppo industriale ed economico attraverso la ricerca scientifica e tecnologica finalizzata all'innovazione. È inoltre un compito fondamentale delle istituzioni universitarie e di ricerca il trasferimento delle conoscenze in ambiti produttivi.



Ricerca e innovazione sono riconosciute come uno dei motori più rilevanti dello sviluppo industriale e produttivo in generale, in maniera ancora più strategica in momenti di crisi e difficoltà economiche ed industriali come quello che attualmente affligge, anche se in misura diversa, tutti i paesi.

Risulta quindi evidente l'importanza di questo tema, sia per il ruolo ed il coinvolgimento di molti dipartimenti dell'Università di Trento, sia per le aspettative del mondo produttivo in generale e del tessuto economico a livello locale in particolare.

L'innovazione tecnologica ha storicamente rappresentato un volano fondamentale alla conoscenza. Non solo la ricerca di base ha portato a ricadute tecnologiche importanti, ma anche la ricerca tecnologica ha spesso dato impulso e creato condizioni, anche se il fatto è meno evidenziato, per ricerche di base fondamentali.

Inoltre l'industria e la produzione manifatturiera rimangono un asse portante dell'economia italiana, pur nel momento di crisi, soprattutto con riferimento ad aziende di media piccola dimensione, che hanno una funzione di tessuto connettivo dell'economia del nord-est italiano. Anche l'Europa riconosce nelle strategie di Horizon 2020 la centralità dell'innovazione tecnologica a supporto dell'attività produttiva per il futuro sviluppo del nostro continente.

### *Punti di forza*

Il tema dell'innovazione tecnologica e del supporto alla produzione industriale è oggetto di ricerca e di attenzione, nelle sue varie sfaccettature (ad esempio, ingegneria industriale e dell'informazione, fisica, economia, diritto e sociologia dei rapporti produttivi) da parte di molti dipartimenti dell'Università di Trento, con risultati in termini di produttività scientifica apprezzabili, come dimostrato da recenti valutazioni. In particolare le aree di forza, in cui l'ateneo trentino ha una qualità e una dimensione elevata in questo ambito, sono storicamente l'ingegneria dei materiali, la fisica, l'elettronica, l'informatica, le telecomunicazioni e la mecatronica. La qualità della produzione scientifica raggiunta è valutabile sia osservando i risultati ottenuti nelle valutazioni esterne ed interne, sia facendo riferimento alla numerosità di progetti europei finanziati, oltre ai progetti nazionali e di ricerca applicata finanziati da imprese ed enti esterni.

Un altro punto di forza evidente sono le forti interazioni della ricerca con il mondo produttivo ed industriale nazionale ed internazionale. Visti i livelli di eccellenza in alcune aree citate, il naturale ambito geografico di interazione con le imprese è infatti molto ampio, comprendendo non solo l'Europa, ma anche aziende provenienti da Asia e Nord America. Questo però non ha ridotto l'attenzione per le realtà produttive locali (nord-est e provincia di Trento in particolare), verso le quali sono indirizzati molti sforzi di sviluppo.

Le iniziative didattiche attivate, sia a livello di laurea e di laurea magistrale, sia a livello di dottorato e di formazione permanente specificatamente dedicate a questo tema sono articolate e coprono numerosi ambiti formativi. Altrettanto significativa è la quantità e qualità di collaborazioni di ricerca con prestigiosi istituti stranieri a supportare la dimensione fortemente internazionale, così come ampia è l'attività formativa permanente e di trasferimento delle conoscenze in ambito industriale in cui molti docenti dell'ateneo sono impegnati.

### *Punti di debolezza*

I buoni risultati raggiunti in alcune aree in cui l'Ateneo ha investito, presentano alcune criticità in funzione della loro storia pregressa. Le aree più mature e sviluppate, quali l'ingegneria dei materiali, le telecomunicazioni e l'informatica, soffrono in varia maniera di un parziale invecchiamento del personale docente e ricercatore che pone in prospettiva dei problemi di continuità della ricerca ad alti livelli. Altre aree, come in particolare la mecatronica, sono nate più di recente, e sono ancora in una fase espansiva, al fine di completare il progetto di sviluppo originale, che deve però affrontare il difficile confronto con le attuali limitazioni di risorse.

Un ulteriore aspetto critico è una parziale dispersione delle attività, mitigata dalla nascita recente di un dipartimento di ingegneria industriale, che si trovano collocate in varie strutture e che potrebbero essere meglio coordinate. Da migliorare anche la comunicazione ed il collegamento con le realtà produttive locali e con gli enti di ricerca territoriali, quali le fondazioni.

Appare debole ancora il recente sviluppo di una nuova area legata all'energetica, allo sviluppo delle energie rinnovabili e al relativo impatto ambientale. Tale area, presente principalmente nei dipartimenti DII, DISI e DICAM (altro esempio di frammentazione) offre una iniziativa didattica interateneo come laurea magistrale e viene supportata dallo sforzo di sviluppare un'area di ricerca più forte in questo ambito. Tale sviluppo risulta sostenibile se principalmente legato all'espansione di competenze già esistenti e di buona qualità nell'ateneo (relative ad esempio ai materiali e film sottili per l'energetica, l'idroelettrico, l'eolico, le biomasse e il recupero energetico da rifiuti), più che all'acquisizione di nuove competenze fin ora non presenti.

### *Campi di intervento*



La azioni da intraprendere riguardano le attività di ricerca, relative all'innovazione tecnologica applicata alla realtà produttiva nazionale ed internazionale, con particolare riferimento al tessuto industriale locale. L'obiettivo è l'eccellenza nella ricerca, accompagnata da un incremento consistente del trasferimento delle conoscenze al territorio e alla realtà produttiva.

In particolare le specifici campi di intervento della ricerca in quest'area riguardano:

- Sviluppo e potenziamento della meccatronica;
- consolidamento e miglioramento dell'eccellenza nel settore delle nanotecnologie e della nanomeccanica, dei materiali innovativi e della meccanica dei solidi e delle strutture;
- potenziamento della ricerca nel settore della produzione energetica sostenibile, del risparmio energetico, dell'impatto dei consumi energetici nell'edilizia e nell'industria;
- integrazione, rinnovo e ammodernamento dei laboratori di ricerca scientifici e tecnologici;
- costituzione di laboratori tecnologici in collaborazione con il comparto industriale;
- potenziamento dell'ICT in chiave di ricerca interdisciplinare per l'innovazione
- interazione fra filosofia, diritto, società ed economia d'impresa con l'innovazione tecnologica, con riferimento al contesto internazionale;
- applicazioni tecnologiche nell'ambito della crittografia.

#### *Risultati attesi*

- prodotti della ricerca, quali pubblicazioni su riviste internazionale ISI, brevetti nazionali ed internazionali;
- riconoscimenti internazionali, quali inviti in università e centri di ricerca internazionali o conferenze scientifiche internazionali;
- partecipazione a progetti europei finanziati o promossi dall'UE;
- accordi di cooperazione con altre università o enti di ricerca di alto livello;
- contratti di ricerca finanziati da enti pubblici e privati;
- ricadute significative sulla didattica e tesi di laurea magistrale e di dottorato di ricerca.

#### *Indicatori*

- numero e qualità dei prodotti di ricerca;
- numero di conferenze su invito a convegni scientifici o presso università di prestigio;
- numero ed entità di progetti europei finanziati nell'area;
- numero di contratti con enti di ricerca esterni e con enti pubblici e privati;
- numero delle borse di dottorato finanziate o cofinanziate con fondi esterni;
- numero di corsi di formazione permanente attivate e numero di crediti e numero di partecipanti;
- numero di attività di disseminazione dei risultati.