

Quadro A1

Il Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio e di Scienze della Terra (DISAT) nasce il 1° ottobre 2012 dall' accorpamento dei Dipartimenti di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, un dipartimento a carattere multidisciplinare, e di Scienze Geologiche e Geotecnologie, un dipartimento monodisciplinare. Attualmente al DISAT afferiscono 61 docenti e ricercatori di cui 1 RTD di tipo A ed un RTD di tipo B (entrambi su fondi di ateneo), afferenti a quattro aree diverse (biologia, chimica, fisica e geologia) appartenenti a 27 SSD diversi. Fin dal nome il DISAT dichiara i suoi obiettivi nell'ambito della ricerca: sviluppare e migliorare la ricerca sia in ambito ambientale sia in ambito geologico, rafforzando al massimo le sinergie tra le due aree. Alla fine del 2013 con l'uscita dei dati della VQR sono state effettuate analisi approfondite sia a livello di Giunta che di Dipartimento per valutare i margini di miglioramento ed è stata costituita un'apposita commissione per la Valutazione della Qualità della Ricerca.

PUBBLICAZIONI

VQR 2010 (pubblicazioni) (dati ANVUR *Tabella 34.13*)

Area Chimica (piccola) : p. e % 58,62; v.m. 0,85; p.d 34/113 (nel segmento: 16/48)

Area Biologica (media): p. e % 54,67; v.m. 0,72; p.d 64/219 (nel segmento: 35/99)

Area Geologica (grande): p. e % 37,68; v.m. 0,67; p.d 14/48 (nel segmento: 9/26)

p.e%: percentuale prodotti eccellenti; v.m.: voto medio dei prodotti attesi del Dipartimento nell'Area; i valori di p.d rappresentano rispettivamente la posizione del Dipartimento nella graduatoria complessiva di Area e la posizione del Dipartimento nella graduatoria del segmento dimensionale di appartenenza.

Contemporaneamente sono stati identificati 7 cluster di ricerca principali che esulano completamente dai SSD e si basano invece sulle affinità di interessi di ricerca e di complementarietà di approccio scientifico, in cui si inquadrano le attività sviluppate dai singoli gruppi di ricerca del DISAT.

CLUSTER DI RICERCA

1) MONITORAGGIO AMBIENTALE E GEOLOGICO E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La conoscenza delle caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche e geologiche dell'ambiente e del territorio, sia naturale che sottoposto ad alterazioni di origine antropica, è il punto di partenza fondamentale per qualunque tipo di attività volta alla gestione, alla conservazione e al recupero dei sistemi ambientali e delle risorse naturali nonché alla protezione dell'uomo e delle sue attività. Si tratta quindi di una attività trasversale ai vari cluster. In particolare, rappresenta la base conoscitiva essenziale per la valutazione, la previsione, la prevenzione e la mitigazione dei rischi ambientali e geologici. Questa tematica strategica e multidisciplinare, sia pure con diverse modalità e metodologie, ha sempre rappresentato uno dei principali filoni di ricerca di entrambe le sezioni del Dipartimento. Queste complesse tematiche sono sviluppate anche in relazione alle esigenze delle

normative europee (quali Direttiva Quadro sulle Acque, Direttiva Habitat, REACH, ecc.). Le principali linee di ricerca ad esse afferenti sono le seguenti:

- **Monitoraggio ambientale**
- **Rischi ambientali**
- **Rischi geologici**

2) SOSTENIBILITÀ DELLE ATTIVITÀ ANTROPICHE

È ormai ampiamente riconosciuta la necessità di passare da una crescita basata sulle “risorse illimitate” a uno “sviluppo sostenibile”, che faccia fronte alle necessità del presente, senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare le proprie esigenze. In questo ambito, presso il DISAT vengono effettuate sia ricerche di base sia messa a punto di processi a basso impatto ambientale per la preparazione di prodotti a partire da fonti rinnovabili; vengono studiati i cicli produttivi con l’obiettivo di effettuare interventi mirati, volti alla prevenzione della formazione di sottoprodotti potenzialmente dannosi, inoltre, vengono sviluppati interventi di riqualificazione e recupero. In particolare, le tematiche di ricerca di frontiera sono:

- **Eco-innovazione di processi e prodotti**
- **Ambienti degradati e/o contaminati**
- **Sistemi agricoli e forestali**

3) CAMBIAMENTI CLIMATICI

Sin dalla fondazione dell’Università di Milano-Bicocca, la tematica dei cambiamenti climatici ha avuto un ruolo centrale nell’ambito della ricerca sviluppata presso il nuovo ateneo, ed il punto di riferimento in tal senso è il DISAT, che ha raccolto il testimone dei Dipartimenti di Scienze dell’Ambiente e del Territorio, e di Scienze Geologiche e Geotecnologie, recentemente accorpati in un’unica struttura (*vide supra*). A partire dal CryoLab nel lontano 1992, dove vennero sviluppate le tematiche paleoclimatiche polari, le attività si sono ampliate andando a coprire una parte significativa degli aspetti scientifici legati ai cambiamenti climatici. Oggi, con il nuovo Centro interdipartimentale sui Cambiamenti Climatici, l’EuroCold Lab (European Cold Lab Facilities), il Centro Polaris (Polveri In Ambiente e rischio sulla Salute) ed il Centro CUDAM (Centro Universitario per le Datazioni di Milano-Bicocca), nel nuovo DISAT si arriva a coprire aspetti multidisciplinari della comprensione, monitoraggio, valutazione e gestione dei cambiamenti climatici. L’attività svolta nell’ambito di questa tematica di ricerca è infatti volta ad analizzare le componenti e le reciproche relazioni del sistema climatico: atmosfera, idrosfera, criosfera, biosfera, antroposfera, seguendo le seguenti linee di sviluppo:

- **Ricostruzioni paleoclimatiche su diverse scale temporali e in diversi ambiti**
- **Effetti sulle dinamiche ambientali prodotti da cambiamenti climatici e attività umane**
- **Modelli previsionali delle alterazioni bio-ecologiche, chimiche e fisiche**
- **Processi che influenzano la dinamica del clima**
- **Inventario del carbonio**

4) GESTIONE DELLE RISORSE NATURALI

Le risorse naturali del nostro pianeta, se opportunamente valorizzate, utilizzate e trasformate, sono in grado di dare un contributo significativo alla valorizzazione ambientale e all'evoluzione del sistema socio-economico, venendo dunque ad assumere un'importanza strategica. La gestione di queste risorse deve essere quindi orientata a conciliare la dimensione ambientale e territoriale con quella antropica. Le linee di ricerca sviluppate nel DISAT in questo ambito sono numerose, rivolte sia allo studio di risorse rinnovabili che non rinnovabili, con un approccio multidisciplinare tra ecologia, biologia, chimica, geologia e fisica che caratterizza il nostro dipartimento fin dalla sua costituzione. In particolare l'attività di ricerca riguarda:

- **Risorse idriche superficiali e sotterranee**
- **Biodiversità vegetale e animale sia in ambiente terrestre sia in ambiente marino**
- **Idrocarburi**
- **Estrazione di materiali e geositi**

5) TETTONICA E PROCESSI EROSIVI E SEDIMENTARI

L'oggetto della ricerca sono i processi tettonici ed erosivi che determinano l'evoluzione della superficie terrestre e la quantificazione dei flussi di sedimento che ne derivano considerando un'ampia gamma di scale spaziali e temporali. I processi naturali di produzione e trasporto dei sedimenti sono stati modificati in modo spesso radicale nell'ultimo secolo a causa dell'aumento esponenziale della popolazione e delle attività umane. La costruzione di grandi dighe per usi energetici, industriali o agricoli, e lo sfruttamento intensivo del territorio hanno frammentato la quasi totalità dei grandi sistemi fluviali, riducendo fino a zero l'originario apporto di acqua e di sedimenti alle foci (per es. Nilo, Giordano, Indo). Questo sta determinando una serie di gravi problemi ambientali, dal rapido interrimento di canali e serbatoi, all'erosione accelerata dei delta, all'inquinamento delle aree costiere. Solo una conoscenza profonda dei sistemi naturali, dei loro equilibri e della loro vulnerabilità può consentire di ottimizzare l'uso del territorio e la preservazione delle risorse naturali lungo ogni singolo bacino idrografico, che rappresenta un'unica unità fisiografica integrata dalle aree montuose a quelle costiere. I punti qualificanti della ricerca sono:

- **La caratterizzazione tessiturale, petrografica, mineralogica, geochemica e geocronologica delle diverse frazioni granulometriche dei sedimenti.**
- **Lo studio multidisciplinare delle successioni stratigrafiche.**
- **Lo studio dei rapporti tra processi tettonici e lo sviluppo dei bacini sedimentari**
- **La quantificazione dei flussi di sedimento attuali**

6) CARATTERIZZAZIONE DEI GEOMATERIALI E MODELLIZZAZIONE DEI PROCESSI GEOLOGICI

Questa tematica di ricerca integra diverse competenze nello studio del comportamento meccanico e dei processi deformativi dei geomateriali a diversa scala spaziale (dalla microscala, alle frane, fino alle catene montuose) e temporale (da quella dei processi catastrofici – terremoti – a quella tipica della tettonica regionale). I geomateriali devono le loro proprietà alla sequenza di processi geologici che ne hanno caratterizzato la formazione ed evoluzione. Allo stesso tempo, comprendere e caratterizzare il comportamento e le proprietà meccaniche e idrauliche dei geomateriali è fondamentale per modellizzare i processi geologici, tettonici e risolvere diversi problemi applicativi

(stabilità dei versanti, scavi in sotterraneo, rischio sismico, idrogeologia, ricerca di idrocarburi). Le attività di ricerca sono quindi rivolte a:

- **Caratterizzazione delle proprietà fisiche, meccaniche e idrauliche dei geomateriali**
- **Analisi dei processi che ne controllano l'evoluzione**
- **Modellazione degli aspetti fisici (ed in particolare meccanici) di problemi di interesse tettonico, geologico, geomorfologico e geologico-applicativo**

7) GEODINAMICA E PETROGENESI DEI PROCESSI SUBDUTTIVI

I processi subduttivi giocano un ruolo di primo ordine nella dinamica terrestre. La discesa della litosfera fredda, accompagnata da sismicità e magmatismo di arco, modifica profondamente la struttura termica e chimica del mantello terrestre. La caratterizzazione geodinamica e petrologica dei processi subduttivi profondi richiede quindi un approccio multidisciplinare che permetta l'osservazione e l'analisi dei sistemi naturali a diversa scala. Gli studi a scala regionale si concentreranno sulla ricostruzione della storia deformativa, dei percorsi *P-T-t* e dei meccanismi di esumazione dei complessi rocciosi subdotti, e della geochimica del magmatismo di arco generato durante le fasi di convergenza. Lo studio delle successioni sedimentarie nei bacini associati alle zone di subduzione fornirà importanti vincoli per la ricostruzione dei processi subduttivi nel tempo e nello spazio. L'analisi geochimica e strutturale alla micro e nanoscala delle rocce metamorfiche e magmatiche, associata alla modellizzazione termodinamica, permetterà di valutare gli effetti della subduzione nel mantello terrestre e di investigare il ciclo profondo delle fasi volatili C-O-H, governato dalle reazioni metamorfiche ad alta pressione di minerali idrati quali il serpentino. Lo studio dei processi di subduzione ed esumazione sarà inoltre applicato agli asbesti naturali presenti in rocce mafiche ed ultramafiche, fornendo i presupposti per una miglior valutazione delle relative ricadute ambientali. Le principali tematiche di ricerca sono:

- **Evoluzione delle catene collisionali**
- **Ricostruzione dell'evoluzione tettonica delle zone di arco vulcanico e di retro-arco, e analisi delle relazioni con l'attività vulcanica**
- **Genesi ed evoluzione del magmatismo orogenico**
- **Serpentino: struttura, proprietà ed effetti ambientali**
- **Studio dei processi sedimentari**
- **Vincoli cinematici per le ricostruzioni geodinamiche**

OBBIETTIVI DI RICERCA

Essendo il DISAT un Dipartimento di nuova creazione, la focalizzazione degli obiettivi di ricerca ha richiesto un impegno corale del personale afferente, vista anche la necessità di pianificare interventi di ampio respiro in un contesto altamente multidisciplinare. Punto di partenza per tale sforzo sono state le indicazioni fornite dalla valutazione ANVUR 2010-2014 e dai risultati dell'attività svolta dalla commissione per la Valutazione Della Qualità Della Ricerca, che hanno illustrato come, da un punto di vista sia qualitativo che quantitativo, il livello della ricerca svolta presso il DISAT sia già senz'altro buono. Tuttavia, gli obiettivi di eccellenza che il Dipartimento ha individuato come prioritari richiedono un ulteriore sforzo, in termini di valorizzazione delle risorse umane e strumentali. Le azioni intraprese a tal fine, illustrate di seguito in dettaglio, sono

volte alla razionalizzazione delle ricerche ed al miglioramento degli aspetti organizzativi e infrastrutturali, ponendo adeguata enfasi anche sulle modalità di monitoraggio, in accordo con gli obiettivi dell'Ateneo e con la programmazione triennale del Dipartimento.

OBBIETTIVO 1: Miglioramento della quantità e della qualità della produzione scientifica del Dipartimento

Azione 1.1: *Incremento numero pubblicazioni d'eccellenza (A) nella prossima VQR*

Obiettivo specifico: Incremento dal 5% al 10% delle pubblicazioni classificate in fascia A nella prossima VQR, rispetto alla VQR 2010

Descrizione: tutti i ricercatori sono incoraggiati a rivolgere i loro prodotti, in prima istanza, a riviste internazionali indicizzate di fascia alta. Inoltre, il Dipartimento supporterà politiche di acquisizione di personale per la ricerca e la collaborazione interdisciplinare tra autori. Il Dipartimento supporterà, tramite apposite convenzioni, le collaborazioni tra ricercatori del Dipartimento e ricercatori di altre università e centri di ricerca.

Cronologia: azione incominciata nell'anno 2013, a seguire

Monitoraggio e verifica: da parte della Commissione per la Valutazione della Qualità della Ricerca nel 2014, valutazione finale nel 2015

Azione 1.2: *Riduzione del numero delle pubblicazioni in classe D nella prossima VQR*

Obiettivo specifico: tutti i docenti del DISAT devono arrivare ad avere almeno 1 pubblicazione l'anno di media secondo i parametri ANVUR per i settori bibliometrici

Descrizione: Attraverso i cluster di ricerca verranno favorite le collaborazioni tra gruppi di ricerca all'interno del Dipartimento per sfruttare le sinergie. Attraverso colloqui individuali con i singoli ricercatori si concorderanno le iniziative migliori per ottenere questo risultato.

Cronologia: azione incominciata nell'anno 2013 a seguire

Monitoraggio e verifica: da parte della Commissione per la Valutazione della Qualità della Ricerca nel 2014, valutazione finale nel 2015

Azione 1.3: *Standard richiesti agli assegnisti di ricerca*

Obiettivo specifico: tutti gli assegnisti di ricerca di tipo b del Dipartimento devono raggiungere una produttività scientifica minima di una pubblicazione all'anno di media

Descrizione: Dal 2013 i Responsabili scientifici degli assegnisti di tipo b si impegnano a far rispettare l'obiettivo minimo entro i due anni, a pena di essere esclusi dalle successive attribuzioni di risorse dipartimentali e accettano che il lavoro degli assegnisti venga monitorato dalla commissione per la valutazione della qualità della ricerca del Dipartimento.

Cronologia: dal 2013 a seguire

Monitoraggio: a cura della Commissione per la Valutazione della Qualità della Ricerca del Dipartimento, valutazione intermedia nel 2014 e finale nel 2015

Azione 1.4: *Indicazione dei minimi di produttività per la chiamata*

Obiettivo specifico: Chiamare professori di prima e seconda fascia e ricercatori che superino i parametri come riportato nella VQR 2010

Descrizione: Rispetto degli standard nelle chiamate

Cronologia: azione incominciata nell'anno 2013,

Monitoraggio e verifica: da parte della Commissione per la Valutazione della Qualità della Ricerca nel 2014, valutazione finale nel 2015

OBBIETTIVO 2: Incremento dei finanziamenti per la ricerca provenienti da bandi competitivi, in particolare a livello internazionale

Azione: 2.1 *Aumento del numero delle convenzioni con qualificati enti di Ricerca italiani e stranieri*

Obiettivo specifico: Formalizzare nuove convenzioni con qualificati enti di ricerca italiani e stranieri attualmente in fase di stipula (almeno 10 entro il 2015)

Descrizione: Per aumentare la massa critica della ricerca del Dipartimento si stanno elaborando oltre 10 convenzioni con Enti di ricerca italiani e stranieri, la prima delle quali con l'Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali del CNR

Cronologia: Azioni iniziate nel 2013 e da concludersi entro il 2015

Monitoraggio e verifica: Nella seconda metà del 2015 si valuterà da parte della Giunta di Dipartimento il numero di convenzioni stipulate e l'efficacia in termini di pubblicazioni congiunte e progetti acquisiti o in fase di presentazioni derivate dall'approvazione delle convenzioni

Azione 2.2 : *Creazione di centri strumentali interdipartimentali per una migliore gestione delle grandi apparecchiature scientifiche per la ricerca*

Obiettivo specifico: si propone di sviluppare una politica comune con altri Dipartimenti dell'Ateneo, in particolare BTBS e Scienza dei Materiali, per una miglior gestione ed acquisizione di grandi strumentazioni scientifiche fondamentali per la partecipazione a progetti di ricerca a livello internazionale.

Descrizione: Acquisti di strumenti interdipartimentali, messa a disposizione di strumenti e personale tecnico ad altri dipartimenti per scopi di ricerca, con eventuale creazione di centri interdipartimentali per grandi apparecchiature .

Monitoraggio e verifica: Da parte della Giunta di Dipartimento nel 2014 e del 2015 sia in termini di apparecchiature acquisite, sia in termini di risultati ottenuti

Azione 2.3: *Riaggregazione delle medie/grandi strumentazioni dipartimentali. Creazione e valorizzazione di laboratori specifici dedicati*

Obiettivo specifico: la creazione di laboratori specifici dedicati contribuirà allo sviluppo delle attività scientifiche di tutti i gruppi di ricerca del DISAT e tramite il conto terzi contribuirà alla manutenzione delle apparecchiature stesse

Descrizione: L'esperienza della creazione di laboratori dipartimentali dedicati, tutti con tecnico responsabile si è rivelata positiva sia per quanto riguarda l'attività di ricerca, sia per quanto riguarda l'attività di conto terzi. Si cercherà di ottimizzare la allocazione delle strumentazioni disponibili e si creeranno nuovi laboratori anche in funzione di quanto richiede il mercato per aumentare gli introiti da conto terzi

Cronologia: azione iniziata nell'anno 2013 e che continuerà nel biennio

Monitoraggio e verifica: verifica dei risultati al termine del 2015 da parte della Giunta del Dipartimento

Azione 2.4: *Sviluppo di centri interdipartimentali esistenti (POLARIS) e creazione di eventuali altri centri interdipartimentali*

Obiettivo specifico: La creazione di strutture aggregative di ricercatori anche non appartenenti al Dipartimento è una chiave di volta per raggiungere una massa critica in termini di numero e competenze di ricercatori per partecipare a bandi competitivi. Per questo motivo si vuole potenziare la struttura esistente ed eventualmente crearne altre

Descrizione: Il centro interdipartimentale POLARIS si è dimostrato particolarmente attivo dal 2010 al 2013, sia in termini di capacità di acquisire finanziamenti da bandi competitivi (Fondazione Cariplo, Industria 2015, etc), sia attraverso operazioni di trasferimento tecnologico. Inoltre ha costituito un punto di aggregazione interdisciplinare di ricercatori e interni ed anche esterni al Dipartimento, rendendo possibile la produzione di un elevato numero di pubblicazioni.

Cronologia: azione iniziata nel 2013 e che continuerà fino al 2015.

Monitoraggio: entro il 2015 valutazione delle attività svolte dal Centro Polaris e da un eventuale nuovo centro da parte della Giunta del Dipartimento

Azione 2.5 *Formazione per la competitività internazionale*

Obiettivo specifico: organizzare incontri e corsi di formazione per preparare ricercatori e tecnici qualificati all'elaborazione di richieste di finanziamento presso enti finanziatori internazionali (in collaborazione con area della ricerca ed altri dipartimenti dell' Ateneo). Supportare la partecipazioni di assegnisti, giovani ricercatori, tecnici qualificati a scuole internazionali di alta formazione scientifica

Descrizione: il Dipartimento supporterà finanziariamente la partecipazione di personale o contribuirà all'organizzazione di corsi di formazione su argomenti che si ritengono strategici per il Dipartimento. Iniziativa rivolta a giovani ricercatori e personale tecnico qualificato.

Cronologia: azione iniziata nel 2013 e che continuerà fino al 2015.

Monitoraggio: entro il 2015 verranno valutate della Giunta del Dipartimento e dalla commissione valutazione della ricerca del Dipartimento le ricadute positive di questa iniziativa, in termini di progetti presentati, miglior utilizzo delle apparecchiature dipartimentali, etc.

OBBIETTIVO 3: Incremento dei brevetti e dei finanziamenti derivanti da contratti con le industrie e con gli enti pubblici e privati presenti nel territorio

Azione 3.1: *Aumento del numero di brevetti e delle compartecipazioni industriali*

Obiettivo specifico: Aumentare il numero di brevetti con compartecipazioni industriali

Descrizione: Attualmente alcuni gruppi di ricerca, che si occupano di "Sostenibilità delle risorse ambientali" e afferenti al centro Polaris, hanno solidi contatti con industrie. Queste collaborazioni hanno dato origine ad un piccolo, ma significativo numero di brevetti. Tramite specifiche azioni di riorganizzazione del personale interno ed eventuale acquisizione di personale anche a tempo determinato, ci si pone l'obiettivo di depositare almeno 2 brevetti l'anno con compartecipazione industriale

Cronologia: azione incominciata nell'anno 2014 a seguire

Monitoraggio e verifica: al termine del 2015 la Giunta di Dipartimento del DISAT e la Commissione di Valutazione della ricerca effettueranno l'analisi dei risultati ottenuti

Azione 3.2: *Valorizzazione dei laboratori scientifici e didattici del Dipartimento*

Obiettivo specifico: aumentare il fatturato per attività in conto terzi a tariffario; accreditamento di alcuni laboratori scientifici e didattici

Descrizione: i Laboratori del Dipartimento propongono una vasta gamma di servizi di analisi a committenti esterni pubblici e privati. Dopo attenta valutazione e tenendo in considerazione i prezzi di mercato praticati per le stesse prestazioni o per prestazioni similari da enti pubblici e privati, è stato predisposto un dettagliato tariffario (approvato dal CdA il 18 giugno 2013). E' in corso di allestimento una sezione nel sito di Dipartimento dedicata alle attività in conto terzi a tariffario con dettagliata illustrazione dei laboratori e relative dotazioni strumentali, al fine di far conoscere ai futuri committenti le ampie disponibilità analitiche offerte e le competenze scientifiche ed applicative del personale.

Cronologia: azioni già in corso. Proseguimento nei tre anni successivi

Monitoraggio e verifica: annualmente si monitoreranno gli introiti derivanti da prestazioni in conto terzi per valutare l'efficacia dell'iniziativa di comunicazione via Web. Valutazione da parte della Giunta del Dipartimento

Azione 3.2: *Certificazione di laboratori di ricerca*

Obiettivo specifico: L'accreditamento di laboratori di ricerca è un punto qualificante sia per quanto riguarda la qualità della ricerca sia per le prestazioni conto terzi

Descrizione: attualmente sono in essere azioni volte all'accreditamento del Laboratorio di Biologia Cellulare e di Geologia in collaborazione con il SPP dell'Ateneo e il Laboratorio di Acustica Ambientale

Cronologia: azioni incominciata nell'anno 2013 e che terminerà nel 2015

Monitoraggio e verifica: entro la fine del 2015 certificare almeno un laboratorio di ricerca; valutazione da parte della Giunta del Dipartimento