

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

A.1.1 Presentazione

Il Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente (DSTA, <http://sciter.unipv.eu/site/home.html>) è stato istituito l'1 gennaio 2011 a partire dal progetto di aggregazione dei Dipartimenti di Scienze della Terra e di Ecologia del Territorio, a cui successivamente si sono uniti ulteriori docenti provenienti dal Dipartimento di Biologia Animale. L'aggregazione di docenti provenienti da tre distinti Dipartimenti di area geologica e biologico-naturalistica è stata proposta a seguito di valutazioni di tipo scientifico e didattico elaborate nel corso dell'anno precedente. I diversi Dipartimenti i cui docenti sono confluiti nel DSTA, condividono numerosi ambiti di studio in campo geologico, ambientale e naturalistico, nonché un approccio metodologico alla ricerca rigorosamente sperimentale, ma caratterizzato anche da una parte importante di lavoro svolto sul campo, dal quale è derivato un unitario metodo scientifico e didattico. Nel proporre l'aggregazione si è tenuto conto del fatto che la ricerca in campo geologico-ambientale nel corso degli ultimi decenni ricorre sempre più spesso ad approcci trasversali rispetto alle diverse discipline coinvolte ed a strumenti di indagine condivisi, all'interno di una visione dell'ambiente in cui la componente abiologica e quella biologica si intersecano e interagiscono intensamente.

Come testimoniato dalla produzione scientifica sinora accumulata, il Dipartimento promuove e coordina in particolare ricerche orientate allo studio, alla comprensione, e alla modellizzazione a varie scale dei processi fisici, chimici e biologici che controllano il sistema Terra, con particolare attenzione all'evoluzione di litosfera, idrosfera, atmosfera e biosfera, di biocenosi e popolazioni e alle loro interazioni. Le attività di ricerca di base e applicate del Dipartimento sono finalizzate a sviluppare con un approccio multidisciplinare le conoscenze necessarie all'utilizzo sostenibile delle risorse naturali e alla pianificazione del territorio, nel rispetto dell'ambiente, della biodiversità, del patrimonio paesaggistico e storico-culturale, con una forte attenzione alla prevenzione e mitigazione dei rischi naturali. La condivisione di comuni interessi scientifici ha reso inoltre possibile instaurare una storica e proficua collaborazione con la sede pavese dell'Istituto di Geoscienze del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). I docenti del DSTA ritengono che la continuità di questa interazione possa portare ad un rafforzamento delle potenzialità di ricerca e sviluppo di entrambe le strutture, quella del CNR e quella dell'Università. Inoltre i docenti del DSTA gestiscono l'Orto Botanico e l'Erbario dell'Università di Pavia e la Riserva Naturale Integrale "Bosco Siro Negri", strutture e siti d'importanza storico-scientifica di livello internazionale.

Le competenze che sono confluite nell'organizzazione del DSTA per i diversi Settori Scientifico Disciplinari (SSD) elencati di seguito sono funzionali a tali obiettivi, sviluppandosi in numerose aree delle Geoscienze e delle Scienze Ecologiche e Ambientali.

Tabella 1. Consistenza per SSD ed Aree CUN del personale docente del Dipartimento di Scienze della Terra e dell'ambiente.

SSD	AREA CUN	N. I fascia	N. II fascia	N. Ricercatori tempo indeterminato	N. Ricercatori tempo determinato	Consistenza totale
GEO/01	04	-	1	2	-	3
GEO/02	04	1	1	2	-	4
GEO/03	04	2	-	1	-	3
GEO/04	04	-	1	2	-	3
GEO/05	04	-	-	3	-	3
GEO/06	04	1	1	3	-	5
GEO/07	04	1	-	1	-	2
GEO/08	04	-	-	1	-	1
GEO/09	04	-	2	-	1	3
BIO/02	05	-	-	3	-	3
BIO/03	05	-	3	2	-	5
BIO/05	05	1	2	1	-	4
BIO/07	05	1	-	3	-	4
BIO/15	05	-	-	1	-	1
AGR/12	06	-	1	-	-	1
MED/46	07	-	-	1	-	1
	TOTALE	7	12	26	1	46

Vale la pena inoltre ricordare che uno dei ricercatori afferenti al SSD GEO/05 ha presentato recentemente istanza di passaggio all'SSD GEO/11 più aderente al suo profilo scientifico e didattico; tale istanza, già approvata dagli organi di governo locali, è ora al vaglio del CUN e nel caso fosse accolta andrebbe a colmare una importante lacuna disciplinare presente nell'organico del Dipartimento.

Oltre al personale docente sopraelencato, a completare l'organico del Dipartimento e le sue potenzialità di ricerca al 31/12/2013 afferivano al Dipartimento 15 assegnisti di ricerca e 31 studenti di dottorato, oltre a 19 unità di personale dell'area tecnico-scientifica e 14 unità dell'area

amministrativa e servizi tecnici.

L'affinità scientifica dei docenti e dei laboratori di ricerca operanti all'interno del DSTA è confermata da una chiara unitarietà nell'impegno didattico. I Docenti del DSTA infatti coprono la quasi totalità degli insegnamenti previsti nei corsi di Laurea di primo livello e Magistrali di Scienze Geologiche e Scienze della Natura, ed alcuni di loro sono inoltre titolari di insegnamenti nei corsi di Laurea di primo livello e Magistrali di Scienze Biologiche e Biotecnologie.

A.1.2 Attività di Formazione Avanzata e Dottorato di Ricerca

L'impegno nella formazione avanzata del DSTA è testimoniato dal coinvolgimento nell'organizzazione di programmi di Dottorato e Master da parte dei docenti che sono confluiti nella nuova struttura. In particolare, il DSTA è attualmente sede del coordinamento del Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra e dell'Ambiente (<http://phdsta.unipv.eu/site/home.html>), istituito nel 2013 come risultato della fusione dei Dottorati in Scienze della Terra e in Ecologia Sperimentale e Geobotanica.

Il Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra e dell'Ambiente ha una durata triennale, e al momento della compilazione della presente scheda al suo Collegio dei Docenti partecipano, oltre ai docenti del DSTA, anche docenti e ricercatori delle Università di Innsbruck, Marie Curie di Parigi, dei Royal Botanic Garden di Kew, di Klaipeda, di Aveiro, oltre a ricercatori del CNR e del Museo delle Scienze della Provincia Autonoma di Trento.

Il Dottorato prevede attualmente 4 diversi curricula che affrontano i vari aspetti della ricerca in campo geologico-ambientale, in un'ottica di ricerca integrata e multidisciplinare.

Due di questi curricula (NASSTEC e MARES) fanno riferimento in particolare a progetti internazionali finanziati dalla Comunità Europea.

Il curriculum MARES fa parte della Scuola di Dottorato Internazionale "Doctoral Programme on Marine Ecosystem Health and Conservation - MARES" (finanziato dal progetto Erasmus Mundus) di cui Pavia è partner insieme ad altre 24 istituzioni europee.

Il curriculum NASSTEC, attivato grazie al progetto EU NASSTEC "The NATive Seed Science, TEchnology and Conservation" Initial Training Network (Marie Curie Actions ITN EU FP VII), che coinvolge 14 partners europei (enti di ricerca e società private), di cui 7 full partners e 7 associated partners, garantirà 11 Early Stage Researchers che frequenteranno il corso di Dottorato e acquisiranno il titolo presso l'Università degli Studi di Pavia.

Da segnalare anche la frequenza al dottorato di diversi PhD students executive e di borse di dottorato finanziate da enti esterni, a testimonianza del robusto legame che il Dottorato in Scienze della Terra e dell'Ambiente ha con il mondo dell'industria e della ricerca extra-universitaria.

A.1.3 Descrizione degli ambiti di Interesse scientifico

Le ricerche svolte nel Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente hanno uno spiccato carattere di interdisciplinarietà, indispensabile per affrontare studi che riguardano l'ambiente in

modo coerente ed unitario sia dal punto di vista scientifico sia da quello didattico.

Le Linee di ricerca attive nel 2013 sono brevemente descritte nel seguito (vedi quadro B.1.b):

Scienze dei Materiali: studio di materiali geologici e dei loro analoghi sintetici attraverso un approccio multidisciplinare multi-scala (da planetaria ad atomica) per determinarne le proprietà, i processi di formazione, la loro rilevanza nella dinamica terrestre, i potenziali utilizzi in campo industriale, commerciale e nell'ambito dei beni culturali.

Geomorfologia, climatologia e rischio idrogeologico: studio dei processi geomorfologici, pedologici, idrologici, geotecnici e biologici a varie scale ai fini di pianificazione territoriale, della gestione del territorio, della protezione civile, e dello studio della criosfera alpina e della sua evoluzione in relazione ai cambiamenti climatici in atto.

Geofisica Applicata: caratterizzazione geofisica di siti sperimentali di importanza rilevante per il sistema idrogeologico e sperimentazione di tecniche geofisiche ad alta risoluzione.

Cartografia Geologica: studi di terreno finalizzati alla cartografia geologica, come supporto fondamentale alla conoscenza e gestione del territorio, ma finalizzati anche alle correlazioni stratigrafiche a grande scala ed alle ricostruzioni paleogeografiche e paleogeodinamiche.

Analisi di bacino e tettonica attiva: interpretazione e modellizzazione numerica e analogica dell'architettura sedimentaria, stratigrafica e strutturale del sottosuolo e ricostruzione della sua evoluzione diagenetica e termica finalizzata a ricerche di risorse naturali, ed allo studio della tettonica attiva e dei rischi naturali connessi.

Paleoclimatologia: analisi micropaleontologiche e geochimiche di successioni oceaniche del Pleistocene superiore per la ricostruzione, anche a scopo predittivo, delle interazioni tra variazioni climatiche, ciclo del carbonio e dinamica degli oceani.

Biomonitoraggio e riqualificazione ambientale: biomonitoraggio di corpi idrici dulcicoli e applicazioni di principi ecologici in aree verdi di ambito urbanizzato e non.

Ecologia: Studio degli effetti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi marini e delle acque interne con particolare riferimento all'introduzione di specie alloctone e alla conservazione della biodiversità.

Botanica ambientale: Studio, tramite metodi dendroecologici, dell'ecologia e della dinamica forestale, con particolare riferimento agli effetti del clima e dei cambiamenti climatici sull'accrescimento e sulla produttività delle principali specie forestali. Studi della biodiversità vegetale come strumento di valutazione della sostenibilità ambientale e dei servizi ecosistemici; valutazione dell'impatto dell'attività agricola e ricerche sulle piante di interesse agrario (riso, biomasse, antiche varietà agricole locali), studi sulle piante di interesse officinale e sui loro fitocostituenti. Studio dell'effetto dei cambiamenti climatici in atto sulla flora spontanea di alta quota e tentativo di valutazione della capacità di adattamento. Studio della conservabilità dei semi in banche del Germoplasma, in un'ottica di loro conservazione e uso a lungo termine. Caratterizzazione di *landraces* italiane. Linee guida per le traslocazioni della flora spontanea. Messa a punto dello stato di conservazione della flora italiana (Liste rosse).

Micologia: studio tassonomico ed ecologico dei funghi, del loro potenziale patogeno per piante, animali ed esseri umani, delle loro proprietà nutraceutiche, della loro sensibilità a prodotti sintetici ed estratti naturali con attività antimicotica sia già in commercio che di nuova formulazione.

Biologia Animale: studi su fauna vertebrata e invertebrata, di base e applicate alla gestione e

conservazione ambientale, e ricerche di bioacustica in prevalenza su mammiferi marini con studio della biodiversità con metodi acustici.

Genetica: ricerche di genetica umana e biomedica.

Le linee di ricerca sopra sinteticamente elencate sono supportate anche da un nutrito numero di Laboratori presenti nel Dipartimento ed elencati nel seguito.

Laboratorio di Analisi Cristallografiche

Responsabili: prof. M. Chiara Domeneghetti (chiara.domeneghetti@unipv.it)

Laboratorio di Analisi delle Inclusioni Fluide (LAIF)

Responsabile: prof. Andrea Di Giulio (digiulio@unipv.it)

Laboratorio per l'Analisi dei Nannofossili Calcarei

Responsabile: prof. Cobianchi Miriam (miriam@unipv.it)

Laboratorio di Bioacustica

Responsabile: dr. Gianni Pavan (gianni.pavan@unipv.it)

Laboratorio di Botanica officinale e applicata

Responsabili: dr. Emanuela Martino (emanuela.martino@unipv.it) e prof. Francesco Bracco (francesco.bracco@unipv.it)

Laboratorio di Biosistemica e Biodiversità Vegetale

Responsabile: dr. Maura Brusoni (maura.brusoni@unipv.it)

Laboratorio di Conservazione della natura

Responsabile: dr. Riccardo Groppali (riccardo.groppali@unipv.it)

Laboratorio di Dendrocronologia e Dendroecologia

Responsabile: Prof. Paola Nola (paola.nola@unipv.it)

Laboratorio di Diffrazione X da Cristallo Singolo

Responsabili: prof. M. Chiara Domeneghetti (chiara.domeneghetti@unipv.it); dr. Roberta Oberti (IGG, C.N.R. Pavia; oberti@crystal.unipv.it);

Laboratorio di Diffrazione X da Polveri

Responsabile: prof. Setti Massimo (massimo.setti@unipv.it)

Laboratorio di Eco-etologia

Responsabile: prof. Giuseppe Bogliani (giuseppe.bogliani@unipv.it); prof. Mauro Fasola (mauro.fasola@unipv.it); prof. Paolo Galeotti (paolo.galeotti@unipv.it); dott. Alberto Meriggi (alberto.meriggi@unipv.it).

Laboratorio di Ecologia ed Ecologia applicata

Responsabili: prof. Anna Occhipinti (anna.occhipinti@unipv.it) e dr. Renato Sconfietti (renato.sconfietti@unipv.it)

Laboratorio di Ecologia Vegetale e Conservazione delle piante

Responsabile: prof. Graziano Rossi (graziano.rossi@unipv.it)

Laboratorio di Flora, Vegetazione e Servizi ecosistemici,

responsabili: dr. Silvia Assini (silvia.assini@unipv.it) e prof. Francesco Bracco (francesco.bracco@unipv.it).

Laboratorio di Fotointerpretazione e Telerilevamento

Responsabili: prof. Luisa Pellegrini (lpellegr@unipv.it) e prof. Cesare Perotti (cperotti@unipv.it)

Laboratorio di Geochimica Isotopica

Responsabile: dr. Elisa Sacchi (elisa.sacchi@unipv.it)

Laboratorio di Geologia Applicata e Geotecnica

Responsabile: prof. Claudia Meisina (claudia.meisina@unipv.it)

Laboratorio di Geologia Strutturale

Responsabile: Prof. Perotti Cesare (cperotti@unipv.it)

Laboratorio GIS

Responsabile: prof. Zucca Francesco (francezco.zucca@unipv.it)

Laboratorio di Idrologia, Idrogeologia e Idrochimica

Responsabile: prof. Ciancetti Gianfranco (cttgf@unipv.it)

Laboratorio di Immunologia e Analisi Genetiche

Responsabile: dr. Enrica Capelli (enrica.capelli@unipv.it)

Laboratorio di Micologia Generale e Applicata

Responsabili : proff. Anna Maria Picco (annamaria.picco@unipv.it), Solveig Tosi (solveig.tosi@unipv.it), dr.sse Guglielminetti Maria Lidia (marialidia.guglielminetti@unipv.it), Savino Elena (elena.savino@unipv.it)

Laboratorio di Microanalisi

Responsabili: dott. Luisa Ottolini (per il C.N.R.; ottolini@crystal.unipv.it) e prof. Riccardo Tribuzio (per il Dipartimento; riccardo.tribuzio@unipv.it)

Laboratorio di Modellistica 3D

Responsabile: prof. Silvio Seno (silvio.seno@unipv.it)
sito del gruppo di ricerca: <http://www.3dmodellinglaboratory.it>

Laboratorio di Paleontologia dei Vertebrati

Responsabile: dott. Giuseppe Santi (gsanti@unipv.it)

Laboratorio SMaA (Scienza dei Materiali Antichi)

Responsabile: prof. Maria Pia Riccardi (mariapia.riccardi@unipv.it)

A.1.4 Produttività scientifica

Le pubblicazioni del DSTA relative al solo anno 2013 comprendono 144 articoli su rivista (di cui 48 con coautori stranieri), 10 contributi in volume, 3 libri, 116 contributi a Congressi Internazionali e Nazionali (di cui 35 in collaborazione con colleghi stranieri) e alcune pubblicazioni di altre tipologie (ad esempio Carte Geologiche). Tale produzione testimonia la ricca e diversificata attività scientifica dei docenti del Dipartimento.

A.1.5 Analisi del Dipartimento in funzione delle valutazioni della VQR -- Punti di forza, Aree di miglioramento, opportunità e rischi rilevati alla luce della lettura dei risultati della VQR 2004-10 (vedi quadro B.3)

La valutazione VQR 2004-2010 ha alcune ovvie limitazioni (ad esempio, ha preso in esame pochi prodotti per ricercatore in un settennio) e per di più illustra una situazione del passato che fa riferimento anche a docenti che non sono più in servizio ed a linee di ricerca cambiate o non più attive. Anche il numero di citazioni, come parametro di valutazione, può incidere in modo negativo quando la tematica di ricerca sia condivisa da un basso numero di ricercatori. Il metodo di valutazione proposto dalla VQR potrebbe di conseguenza incentivare la partecipazione marginale dei ricercatori a grosse collaborazioni, favorendo filoni di ricerca già consolidati e al contrario scoraggiando filoni di ricerca innovativi.

Inoltre la valutazione in rapporto ad un benchmark nazionale per un Dipartimento multidisciplinare come il DSTA, nel quale afferiscono docenti di Aree CUN diverse, risulta particolarmente complesso.

Si auspica quindi che, in futuro, la VQR sia superata o almeno affiancata da metodi di valutazione più idonei a descrivere il valore della produttività scientifica dei ricercatori e dei dipartimenti, e in particolare di quelli interdisciplinari come il nostro.

Detto ciò, il DSTA esce dalla VQR 2004-2010 con una valutazione complessivamente positiva come evidenziato da vari parametri, per esempio il valore IDVA (Indicatore di Dipartimento Virtuale) associato al DSTA risulta superiore ad 1 e il corrispondente voto standardizzato di dipartimento ci colloca nella media dei dipartimenti italiani. La struttura del DSTA, caratterizzata da eterogeneità e da numerosi Settori Scientifico Disciplinari (SSD) è risultata complessa da valutare nell'ambito dell'esercizio VQR 2004-2010. Se da una parte l'analisi effettuata non ha permesso un voto standardizzato per la maggior parte degli SSD (dati valutativi non sono forniti per aggregati con meno di 10 prodotti), dall'altra può vantare un'intera Area (l'Area 04 - Scienze della Terra) con un voto medio per prodotto ($I=v/n$) e una performance complessiva (R) superiori alla media nazionale, o singoli settori (come il SSD BIO/03) con una qualità della produzione scientifica particolarmente elevata. Tali considerazioni sono riportate coerentemente con la scheda B3 relativa al riesame della ricerca dipartimentale.

Punti di Forza

Ricerca

- La **qualità della ricerca** in termini sia di produttività scientifica che di finanziamenti ricevuti, con numerose **collaborazioni** a livello nazionale e internazionale con enti pubblici e di ricerca e con industrie appaiono certamente un punto di forza del dipartimento. Tra le collaborazioni scientifiche più significative si possono ricordare le seguenti:

- **In Italia:** AGRICOLA 2000 s.c.p.a.; APOLF Industriale (organizzazione d prodotto), Milano; CA.TAL Cluster Agroalimentare riconosciuto da Regione Lombardia; Associazione Regionale Allevatori Lombardia A.R.A.L. – Crema; CNR; CONISMA (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare); Distretto Florovivaistico Alto Lombardo; GLORIA Consortium (rete europea e mondiale di siti di monitoraggio alpino dei cambiamenti climatici); Granarolo S.p.A- Yomo di Pasturago di Vernate; Ditta Rottapharm Madaus S.p a. - Monza; Muse, Museo delle Scienze di Trento; Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, Sez. di Pavia; L-TER Long Term monitoring network (Italia, Europa); Università di Bologna, Dip.to di Scienze Agrarie; University of Perugia;Università di Salento - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali; Servizio Fitosanitario, Regione Emilia-Romagna Laboratorio di Nematologia, Bologna; Società Botanica Italiana, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e IUCN; Società Italiana di Scienza della Vegetazione (SISV); Università di Siena BIOCONNET, BIODiversity and CONservation NETwork, Department of Life Sciences; Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari-DISAF; Università della Toscana, Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche; Ospedale Niguarda, Milano; CNR - Istituto di Scienze Marine (ISMAR); Regione Lombardia, Direzione Generale Agricoltura; Università della Toscana Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia - DAFNE, Viterbo; Università di Padova, Dipartimento del Territorio e Sistemi Agroforestali – TESAF; Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali - D3A; ENEA, Unità Tecnica Ambiente Marino e Sviluppo Sostenibile - Laboratorio Ecologia Marina (UTMAR-ECOL); INGV – Roma; Dipartimento di Biologia Ambientale, La Sapienza - Roma; ISAC-CNR Bologna; Università di Parma; Università di Cosenza; CRA Centro Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura MIPAAF; PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO - Servizio Geologico – Trento; EURAC (ACCADEMIA EUROPEA DI BOLZANO) - Istituto per il Telerilevamento Applicato – Bolzano; UNIVERSITA' DI PADOVA - Dipartimento di Geoscienze – Padova; Istituto Ambiente Marino Costiero (IAMC) – Napoli, Italy (Dr Nicola Pelosi); Istituto Ambiente Marino Costiero (IAMC) - CNR, Torretta Granitola (Trapani), Italy (Dr Mario Sprovieri); Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Ferrara (Prof.ssa Luciani Valeria); Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Parma (Prof.ssa Villa Giuliana); Università di Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra, Dipartimento di Ingegneria dell'energia, dei sistemi, del territorio e delle costruzioni; Università di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita; Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse; Università Cattolica del Sacro Cuore, sede di Piacenza, Dipartimento di Scienze delle produzioni vegetali sostenibili; Università di Bologna, Dipartimento di Scienze Agrarie; Università di Parma, Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Ambiente, del Territorio e Architettura; Università Statale di Milano, Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia; Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica, Hydrology Research Group; Universidad Tecnica Particular de Loja (Ecuador); Dipartimento di Scienze Ambientali Informatica e Statistica, Università Ca' Foscari, Venezia; Centro Nazionale di Informazione Tossicologica Fondazione Salvatore Maugeri, Pavia; Università degli Studi di Messina; Istituto di Scienze Marine, C.N.R. Bologna; Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia; Centro Universitario Ce.R.S.-Geo. - Centro Ricerche e Studi Sperimentali per le Geotecnologie dell'Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara; Università di Firenze, Università Statale di Milano; Università di Udine; Edison S.p.A., Milano; Eni; Regione Emilia Romagna; IGG-CNR; INGV; DPC (Dipartimento della Protezione Civile) – ITALIA; Regione Liguria; Parco

lombardo della Valle del Ticino; Comune di Pavia; IRCCS- Policlinico San Matteo-Pavia; Istituto Clinico Beato Matteo-Gruppo Ospedaliero San Donato (University and Research Hospitals).

- **All'estero:** Accademia Austriaca delle Scienze e della tecnica (Vienna); Centre Européen de Recherche et d'Enseignement des Géosciences de l'Environnement - CEREGE - Aix-en-Provence, Francia; Centro de Investigación y Valoración de la Biodiversidad, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca Ecuador; Coastal Research and Planning Institute, Klaipeda University, Klaipeda, Lithuania; ENSCONET Consortium (rete europea di Banche del Germoplasma); Forest Ecosystems and Ecological Risks Unit, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Birmensdorf, Svizzera; GCDT, Global Crop Diversity Trust (Bonn, Germania); Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia; Institute of Estuarine & Coastal Studies, University of Hull, UK; IOL Israel; Landscape Dynamic Unit, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Birmensdorf, Svizzera; Millennium Seed Bank dei Royal Botanic Garden di Kew (UK); NAST, Accademia della Scienza e della tecnica del Nepal (Kathmandu, Nepal); Omsk State University, Russia; Radboud University, The Netherlands; The Stephan Angeloff Institute of Microbiology, Bulgarian Academy of Science, Sophia, Bulgaria; UNEP RAC/SPA (Regional Activity Center for Specially Protected Areas); University of Sevilla; University of Valencia; MAICH Mediterranean Agronomy Institute of Chania (Creta, Grecia); Radboud Univ Nijmegen, Inst Water & Wetland Res, Dept Aquat Ecol & Environm Biol (Netherlands); Institute of Botany, University of Innsbruck (Austria); James Hutton Institute Scotland UK; Kungming Institute of Botany (Cina); Nepal Academy of Science and Technology (Nepal); Tribhuvan University (Nepal); CEREGE, Aix-Marseille Université – CNRS, Aix en Provence, France (Dr Beaufort Luc) ; Geomarine Research, Auckland, New Zealand (Prof. Bruce Hayward); National Institute of Water and Atmospheric Research, Wellington, New Zealand (Dr Helen Bostock); Department of Earth Sciences, Uppsala Universitet, Uppsala, Sweden (Dr Manuela Bordiga) ; Universitat Autònoma de Barcelona, Institute of Environmental Science and Technology, Barcelona, Spain (Prof.ssa Patrizia Ziveri) ; School of Earth, Ocean and Planetary Sciences, Cardiff University, Cardiff, UK (Prof. Ian Hall); Colorado School of Mines, Civil & Environ. Engrg. Dept. (Golden, USA); Instituto Geológico y Minero de España (G.Herrera), Madrid, Spagna; Freie Universität Berlin (Germany); Oslo University (Norway); Université de Strasbourg (France); Kanazawa University (Japan); Japan Agency for Marine Earth Sciences and Technology (Japan); Woods Hole Oceanographic Institution (U.S.A.); CNRS IC2MP UMR 7285, Université de Poitiers, France; Institut Français du Pétrole Energies Nouvelles (IFPEN), Rueil-Malmaison, France; AGUAS DE SAN PEDRO S. A. DE C. V., Società (titolare della concessione per la gestione della rete acquedottistica e della rete fognaria della città di San Pedro Sula, Honduras); Arizona University, USA; Cardiff University, UK; JAMSTEC, Japan; Kanazawa University, Japan; Woods Hole Oceanographic Institution, USA; Università di Buenos Aires- CONICET (Argentina); Università dell' Arizona (USA), Universidade de Brasilia (Brasile), Petroleum Institute Abu Dhabi (Emirati Arabi Uniti); Department of Nutrition and Public Health Interventions Research, London School of Hygiene and Tropical Medicine (LSHTM), Londra-UK.
- L'integrazione di competenze pertinenti a diversi campi di ricerca trasversali rispetto ai SSD ed anche rispetto alle aree CUN, ma accomunati dallo studio del territorio e dell'ambiente rappresenta un ulteriore punto di forza consentendo tra l'altro l'acquisizione di finanziamenti nazionali e internazionali da fonti diversificate.
- La presenza nel medesimo edificio dell'Unità operativa di Pavia dell'Istituto di Geoscienze e Georisorse (IGG) del CNR garantisce una stretta e sinergica collaborazione scientifica e didattica con i ricercatori CNR, nonché l'utilizzo di strumentazioni all'avanguardia.

- La presenza dei numerosi laboratori precedentemente elencati, alcuni dei quali competitivi anche nel panorama internazionale, fondamentali per la ricerca, la didattica e i servizi verso l'esterno rappresentano un altro importante elemento di forza del dipartimento.
- L'attiva presenza di un buon numero di assegnisti e borsisti finanziati in larga parte con risorse del dipartimento che garantiscono un continuo rinnovamento sia nel campo della ricerca che della didattica.
- La gestione di un dottorato di ricerca a forte vocazione internazionale come dimostrano i due curricula internazionali attivi costituisce un altro elemento di forza del potenziale di ricerca del DSTA.

Terza Missione

- La notevole attività nel settore del trasferimento tecnologico delle conoscenze e dei servizi a imprese ed enti pubblici, rappresenta un altro elemento di forza del DSTA e si traduce in competenze in vari campi, tra i quali, a titolo esemplificativo si ricordano: le competenze in tema di rischi ambientali (idrogeologico, sismico, ecc.) messe a disposizione della società a fini della loro prevenzione e mitigazione. A testimonianza di ciò vale la pena forse citare che uno dei docenti del DSTA (Prof. Silvio Seno) è attualmente membro della Commissione Grandi Rischi istituita nell'ambito del Dipartimento di Protezione Civile dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri e che nell'ambito delle competenze in campo ecologico uno dei docenti del DSTA (Prof.ssa Anna Occhipinti) fa parte degli esperti indicati dal CONISMA al Ministero dell'Ambiente per l'applicazione a livello nazionale della Marine Strategy. Altre competenze presenti nel Dipartimento si occupano di rispondere alle direttive comunitarie in materia ambientale (Direttiva Acque, Strategia Marina, Direttiva Habitat/Rete Natura 2000, Direttiva 2009/128/CE) e alle indicazioni provenienti dall'Unione Europea: Horizon 2020 - Action 12 and Action 9 e nuova PAC (Politica Agricola Comunitaria).
- La presenza di quattro spin-off di cui uno a partecipazione diretta del nostro Ateneo, costituisce un'ulteriore testimonianza dell'intensa attività del DSTA in tema di trasferimento tecnologico. Nello specifico gli spin-off presenti al momento sono: **Flora Conservation** (a partecipazione dell'Ateneo), che si occupa di conservare la Biodiversità, proponendo un uso sostenibile delle piante spontanee di origine locale; **Miconet**, che produce funghi con particolari proprietà medicinali e alimenti a base fungina, nutraceutici, biologici e a filiera corta; **Eco-Sistemi** che si occupa di sviluppo e realizzazione di sistemi biologici per la depurazione ed il riutilizzo delle acque reflue urbane ed industriali; **Arkedos**, che offre servizi di monitoraggio, diagnostica, conservazione e recupero dei beni culturali.

I punti di debolezza

- La scarsità delle risorse in termini economici e di personale docente e tecnico rende difficile mantenere l'attività scientifica e le collaborazioni internazionali ad un livello almeno costante; vale citare a titolo di esempio la diminuzione del personale docente del nostro Dipartimento appartenente all'area CUN 04, dal 2002 al 2014, che risulta essere di circa il 28%, con un drammatico impoverimento delle fasce docenti superiori (- 37 % ordinari, -64% associati). Tale diminuzione non è compensata dal modestissimo incremento del numero di ricercatori (+14%). A questo drammatico decremento in termini di personale si è accompagnato negli ultimi anni un notevolissimo aumento degli adempimenti burocratici a carico dei docenti e del personale amministrativo, che sta causando un ingiustificato incremento del tempo richiesto per l'espletamento delle procedure relative alla ricerca, alla didattica e alle pratiche amministrative, che ulteriormente aggravano il quadro complessivo
- La scarsità delle risorse economiche ed il loro progressivo decremento rende la manutenzione dei laboratori e delle apparecchiature presenti nel DSTA un elemento critico per il mantenimento delle attività di ricerca e di trasferimento tecnologico del dipartimento, che solo in parte la notevole attività per conto terzi del dipartimento riesce a tamponare. Superfluo sottolineare come in tale situazione risulti sostanzialmente impossibile sostituire apparecchiature ormai obsolete, rendendo progressivamente meno competitivi i laboratori che erano nel passato all'avanguardia.
- La multidisciplinarietà del DSTA rappresenta un punto di forza potenzialmente importante e distintivo del DSTA, ma l'integrazione ancora parziale in tema di collaborazioni scientifiche tra i docenti provenienti dai diversi dipartimenti che hanno dato vita al DSTA nel 2011 ne rappresenta anche un elemento di debolezza.
- Mentre le prime due criticità (insufficienti e decrescenti risorse per di personale e risorse economiche) sono in larga misura fattori di carattere generale indipendenti dalla volontà del Dipartimento, l'ancora incompleta integrazione scientifica dei docenti del Dipartimento è giustificata dalla giovane età del Dipartimento stesso, ma la sua progressiva soluzione è al momento al centro delle attività strategiche del dipartimento.

Le opportunità

- La società chiede al mondo della ricerca contributi sempre più incisivi sui temi di protezione ambientale, quali prevenzione del dissesto idrogeologico e dei rischi naturali, disponibilità di acqua, impatto sull'ambiente delle attività antropiche, rischi connessi all'uso del territorio, tutela della biodiversità, servizi eco-sistemici, gestione delle risorse naturali, valorizzazione e tutela del settore agroalimentare, mitigazione degli effetti del cambiamento climatico, ecc. Lo sviluppo economico e sociale dell'Italia è strettamente legato alla sua capacità di conservare, valorizzare, gestire e promuovere il suo immenso **patrimonio ambientale-naturalistico e storico-artistico**. Il DSTA garantisce ricercatori

e strutture con elevate capacità di ricerca scientifica e di intervento in questi campi come nessun altro istituto di ricerca nell'Università di Pavia.

- Una grande opportunità attualmente al centro dell'interesse del Dipartimento é quella di acquisire un sempre maggiore radicamento nel territorio e rappresentare un punto di riferimento per **l'educazione ambientale e la divulgazione scientifica** in tale settore. Il DSTA potrà inoltre contribuire alla definizione e allo sviluppo di **nuove professionalità e green jobs**.
- Nel campo energetico le risorse non rinnovabili (combustibili fossili) sono tuttora al centro di una rivoluzione che sta sovvertendo i rapporti di forza geo-politici a livello mondiale e, lungi dall'essere in via di superamento, ne sta rilanciando l'importanza per i prossimi decenni. In particolare allo sfruttamento dei serbatoi così detti “non convenzionali”, si affiancherà probabilmente in un prossimo futuro lo sfruttamento dei gas idrati di metano. Una grande opportunità per il DSTA è quella di sviluppare competenze e relazioni scientifiche con enti ed industrie che operano in questi campi, coniugando tali attività con la crescente consapevolezza della necessità di proteggere e tutelare l'ambiente.

Quale visione al 2020 per il Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente

- Il Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente è per sua natura culturale un organismo nel quale può svilupparsi una reale interdisciplinarietà. Questa è un'opportunità che va incentivata e coltivata con azioni concrete che promuovano lo sviluppo di iniziative e progetti trasversali rispetto ai tradizionali “recinti” dei settori disciplinari.
- In prospettiva, nei settori di potenziale interesse del nostro Dipartimento, considerando le esigenze della società (a scala mondiale, nazionale, locale), le principali linee di ricerca strategiche sulle quali si concentrerà l'attività di ricerca, didattica e di terza missione saranno le seguenti:
 - salvaguardia e valorizzazione dell'ambiente naturale e antropizzato con particolare riferimento ai suoi aspetti fisici, al paesaggio, alla biodiversità, ai servizi eco-sistemici, alle risorse vegetali di interesse officinale e agli effetti dei cambiamenti globali
 - Studio dei materiali geologici attraverso un approccio multidisciplinare a differenti scale (dalla mesoscala alla scala atomica), al fine di determinarne proprietà e processi di formazione/trasformazione;
 - conservazione, valorizzazione e miglioramento di prodotti agroalimentari mediante il controllo di patogeni e contaminanti dal seme al prodotto finito e mediante la selezione di varietà vegetali e animali; valutazione, all'interno della filiera, della sostenibilità ambientale del processo produttivo agricolo secondo i criteri previsti dalla programmazione comunitaria;
 - studio, ricerca e valorizzazione delle risorse energetiche naturali, con particolare attenzione alle nuove fonti energetiche.

- L’obiettivo generale sarà comunque quello di mantenere ed incrementare la qualità della ricerca scientifica prodotta, sviluppandone l’internazionalizzazione con particolare riferimento al Dottorato di Ricerca e alle collaborazioni scientifiche, e di sviluppare efficacemente l’opera di trasferimento alla società dei risultati della ricerca svolta nel dipartimento.

A.1.6 Proposte di miglioramento anche ai fini del raggiungimento degli obiettivi pluriennali di ricerca

Il DSTA si immagina nel 2020 integrato in un’Università che avrà saputo mantenere le attuali caratteristiche dimensionali per numerosità degli studenti e rapporto studenti/docenti. Tuttavia anche prima di quella data dovrebbe essere trovata e realizzata la soluzione di alcuni squilibri relativi ai seguenti aspetti:

- **reintegro del personale docente:** lo scarsissimo ricambio generazionale in corso a livello nazionale ha colpito duramente il personale del DSTA, portando alcuni SSD a scomparire o quasi, ed altri SSD ad essere rappresentati da soli Ricercatori. Questa situazione emergenziale non può protrarsi a lungo e l’impegno del DSTA per i prossimi anni è di fare tutto il possibile per reintegrare le risorse di personale docente coniugando un reclutamento di alto livello con l’esigenza di mantenere la struttura multidisciplinare del Dipartimento. Il reclutamento in corso e programmato per i prossimi anni, nei limiti imposti dal contesto generale, consentirà di valutare se e quanto questo obiettivo sarà stato almeno in parte raggiunto.
- **organizzazione del personale non docente (PTA):** si pone l’esigenza di un riequilibrio, non soltanto in termini numerici, ma soprattutto in termini proporzionali e distributivi del PTA. In generale il rapporto PTA/docenti, attualmente in media poco al di sotto di 1 a livello di Ateneo, è estremamente disomogeneo tra le diverse strutture, amministrative centrali e dipartimentali. Il rapporto numerico Tecnici di ricerca/ricercatori nel DSTA è inadeguato anche alla luce del numero e varietà di Laboratori di ricerca attivi nel Dipartimento e della numerosità dei Dottorandi di ricerca, degli Assegnisti e Borsisti su cui inevitabilmente vanno a gravare incombenze tecniche a scapito della loro formazione. Poiché la distribuzione dei tecnici di ricerca sui gruppi di ricerca è disomogenea, il personale tecnico dovrà essere reintegrato in termini numerici e ridistribuito tra i gruppi per riportarlo nei laboratori.
- **organizzazione per il finanziamento della ricerca:** la riduzione sistematica dei finanziamenti pubblici e privati a fronte di una sempre crescente burocratizzazione dei sistemi di gestione, rischia di portare all’estinzione molti gruppi di ricerca produttivi per mancanza di finanziamenti. Per aumentare le opportunità e la diversificazione dei finanziamenti si dovrà cogliere l’opportunità data dalla vicinanza, anche logistica, a Dipartimenti vicini per tipologia di interesse scientifico e alla sezione pavese del CNR-IGG con sede nel medesimo edificio del Dipartimento. Analogamente andranno colte le occasioni derivate dall’incentivazione di incontri e stimoli alla collaborazione con il

territorio lombardo caratterizzato da alcune delle maggiori strutture italiane votate alla ricerca nei campi di interesse del DSTA in campo energetico. Collocato entro e vicino alle province lombarde ad alta incidenza di imprese attive in ambito agroalimentare, ed in un territorio ad alta densità di problematiche ambientali (ad es. idrogeologiche) il DSTA potrà aumentare il coinvolgimento delle competenze interne in senso applicativo. Infine, per ovviare alla scarsa e frammentata interazione con enti finanziatori territoriali e internazionali e per il miglioramento del “fund raising”, si cercherà di formare ed affiancare all’attività di ricerca del DSTA una figura di personale non docente in grado di fornire un supporto nella richiesta di finanziamenti, quale “mediatore” o manager di ricerca dipartimentale.

- **miglioramento e potenziamento dell’attività scientifica di tutti i SSD:** questo obiettivo potrà essere ottenuto attraverso un incremento della quantità e della qualità della produttività scientifica, stimolando anche i pochissimi ricercatori che per motivi vari sono risultati temporaneamente scientificamente inattivi a riprendere e intensificare la loro attività. A tale proposito è anche necessario intraprendere una precisa e accurata analisi dei risultati riportati nel Documento Poggi, relativi all’esercizio di valutazione VQR 2004-2010, ponendo particolare attenzione a possibili eterogeneità nella produzione scientifica all’interno dei singoli settori, all’identificazione di possibili tematiche e di linee di ricerca poco produttive, all’analisi della motivazione professionale dei docenti e del ricambio generazionale, alla disponibilità di finanziamenti adeguati e alla considerazione delle possibili implicazioni conseguenti allo specifico carico didattico ed attività istituzionali. Questa disamina puntuale dovrà anche tenere in considerazione i cambiamenti intercorsi negli anni successivi al periodo di rilevamento della VQR 2004-2010 e potrà fornire elementi indispensabili per elaborare strategie d’intervento mirate ed efficaci, anche attraverso una politica premiale nella distribuzione dei fondi di ricerca all’interno del Dipartimento.