



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI
SCIENZE DELLA TERRA "ARDITO DESIO"



Piano Triennale di Dipartimento 2020-2022

Allegato n. 2

PROGETTO DIPARTIMENTI DI ECCELLENZA 2018-22 (MIUR)

MONITORAGGIO ATTIVITA' DEL BIENNIO 2018-2019

Versione 17 febbraio 2020



Indice

1. Introduzione.....	1
2. Obiettivi e sviluppo, Workpackages (Quadri D2-D3).....	2
2.1 Premessa.....	2
2.2 Prodotti della ricerca.....	3
2.3 Osservazioni sui prodotti della ricerca.....	4
3. Reclutamento (Quadro D4).....	6
3.1 Premessa.....	6
3.2 Azioni realizzate nel biennio 2018-2019.....	6
3.2.1 Personale Docente.....	6
3.2.2 Assegnisti di Ricerca.....	7
3.2.3 Personale Tecnico.....	8
3.2.4 Osservazioni sul Reclutamento.....	9
4. Infrastrutture (Quadro D5).....	10
4.1 Premessa.....	10
4.2 Anno I - 2018.....	10
4.3 Anno II - 2019.....	11
4.4 Osservazioni sulle infrastrutture.....	12
5. Premialità (Quadro D6).....	13
5.1 Premessa.....	13
5.1 Azioni per la premialità.....	13
6. ADEQ (Quadro D7).....	15
6.1 Premessa.....	15
6.2 Sviluppo delle attività.....	15
6.2.1 Lauree Magistrali (II livello).....	15
6.2.2 Corso di Dottorato in Scienze della Terra (III livello).....	15
6.2.3 Didattica trasversale.....	16
6.3 Osservazioni sulle ADEQ.....	17
7. Commenti conclusivi.....	19

1. Introduzione

A gennaio 2018 il Dipartimento di Scienze della Terra “A. Desio” (di seguito, DST) ha iniziato un progetto quinquennale di attività didattica e di ricerca (di seguito, Progetto) vinto all’interno del Bando “Dipartimenti di Eccellenza 2018-2022” del Ministero dell’Istruzione dell’Università e della Ricerca (MIUR). Il Progetto è focalizzato sul complesso tema delle georisorse, con l’obiettivo di contribuire al percorso verso lo sviluppo globale sostenibile fornendo conoscenze scientifiche, competenze e soluzioni tecnologiche innovative per uno sfruttamento responsabile delle risorse energetiche, idriche, minerali e culturali. Il Progetto prevede molteplici attività di ricerca e di didattica raggruppate e descritte in “Workpackages” (di seguito, WP), basate anche sul reclutamento di nuovo personale e sull’acquisizione di nuove infrastrutture, secondo la Proposta di Progetto.

Va osservato che la Proposta non è stata sviluppata per aprire un settore di ricerca completamente nuovo per il DST, ma per rafforzare, sviluppare ed espandere ulteriormente le attività di didattica e ricerca già esistenti all’interno del DST. Per questo motivo una forte componente della proposta era basata: a) sul reclutamento di giovani ricercatori con un forte background internazionale e b) sull’aggiornamento dell’esistente strumentazione di laboratorio e sulla sua integrazione con moderne apparecchiature di analisi.

Il presente Report contiene la descrizione e l’analisi delle attività che il Dipartimento ha effettuato nel biennio 2018-2019.

Dato la complessità delle attività svolte e la durata, il Progetto prevede che il suo sviluppo sia oggetto di monitoraggio interno ed esterno. A questo proposito il DST si è dotato di uno Steering Committee (di seguito, SC) composto da 5 membri interni designati dal Consiglio di Dipartimento e non facenti parte del Managing Board. Quattro componenti rappresentano i singoli WP ed il quinto è stato selezionato dal Gruppo che si occupa della gestione delle Attività Didattiche di Elevata Qualifica.

Lo SC ha eseguito un monitoraggio in itinere del Progetto nel suo primo biennio, relativamente all’attuazione delle strategie del progetto e al conseguimento, secondo la scansione temporale programmata, dei risultati attesi.

Nel primo biennio si sono svolti diversi incontri in presenza di tutti i membri e numerosi incontri brevi, anche telematici, per discutere vari aspetti del monitoraggio. Lo SC ha prodotto una relazione di sintesi annuale a fine 2018 sull’avanzamento del Progetto, utile ai fini della rendicontazione annuale al MIUR. Il presente Report esamina il conseguimento dei singoli obiettivi, le eventuali criticità incontrate e l’integrazione funzionale delle attività previste nell’ambito delle infrastrutture, della produzione scientifica, del reclutamento, della didattica di elevata qualificazione.

2. Obiettivi e sviluppo, Workpackages (Quadri D2-D3)

2.1 Premessa

Per maggiore facilità di lettura si riporta di seguito la sintesi delle tematiche di sviluppo del Progetto che sono state articolate nei seguenti quattro work packages:

WP1 - Risorse ENERgetiche (RENER)

WP2 - Risorse IDRiche (RIDRI)

WP3 - Risorse MINerali (RIMIN)

WP4 - Risorse del Patrimonio CULTurale (RIPCU)

I quattro WP si focalizzano su diverse tematiche evidenziando le sfide del futuro e gli obiettivi chiave di seguito riassunti:

WP1: modellazione dei cicli biogeochimici e dei processi geologici che generano combustibili fossili, in particolare gas naturale bio- e termo-genico, oltre che studi di geotermia a bassa entalpia; modellazione geologica 4D dei giacimenti per determinarne le caratteristiche nelle fasi pre-, sin- e post-produzione; caratterizzazione geologica dei siti per impianti di energie rinnovabili.

WP2: individuazione e caratterizzazione di corpi geologici potenziali serbatoi della risorsa idrica; recupero della quantità e qualità della risorsa per contaminazione diffusa e in siti di bonifica in modo da fornire strumenti per il supporto alle decisioni per il recupero della quantità e qualità della risorsa per contaminazione diffusa e in siti di bonifica; valutazione della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento (sviluppo di nuove metodologie di approccio con metodi statistici e geostatistici, soprattutto in relazione ai composti dell'Azoto).

WP3: identificazione dei processi geologici e loro analoghi sintetici in laboratorio che conducono alla concentrazione di Li, REE e PGE; prospezione di loro giacimenti di nuovo tipo, caratterizzati da caratteri geologici e parametri geofisici peculiari, utilizzo razionale di ciò che oggi è considerato "scarto"; caratterizzazione dettagliata della risorsa minerale.

WP4: identificazione, analisi, datazioni mediante tecniche specifiche e monitoraggio di beni archeologici, geologici e geomorfologici, paesaggistici, paleontologici, mineralogico-petrografici; ricostruzioni paleogeografiche e paleoambientali mediante scavi, ricerche stratigrafiche e paleomagnetiche, ricerche archeometriche, ricerche geomorfologiche; proposte di valorizzazione e conservazione del paesaggio naturale e antropico nei diversi ambienti morfoclimatici, di miniere e siti estrattivi abbandonati, di siti paleontologici, di beni geologici anche in ambito museale.

A sua volta ogni singolo WP è stato suddiviso in Task tematici, di seguito elencati (per i dettagli si veda la Proposta di Progetto).

WP1 – RENER

Task 1.1 Modellazione dei processi genetici dei combustibili fossili

Task 1.2 Caratterizzazione geologica dei giacimenti di combustibili fossili

Task 1.3 Caratterizzazione geologica dei giacimenti geotermici a bassa entalpia

Task 1.4 Caratterizzazione geologica dei siti di sfruttamento delle risorse rinnovabili

WP2 – RIDRI

Task 2.1 Costruzione di un geo-database dinamico

Task 2.2 Quantificazione delle risorse idriche in ambiente montano

Task 2.3 Caratterizzazione dei processi di ricarica degli acquiferi in pianura e in area urbana

Task 2.4 Protezione della risorsa idrica sotterranea da fonti di contaminazione

Task 2.5 Speciazione di elementi in soluzione di differente pericolosità

WP3 – RIMIN

Task 3.1 Modellazione chimico-fisica della mobilità e concentrazione di elementi strategici (Li, REE, PGE)

Task 3.2 Sviluppo di tecnologie per la determinazione della firma cristallografica, elementare e isotopica delle risorse minerali utili di Li, REE, PGE

Task 3.3 Definizione dei modelli reologici per la rimobilizzazione e la distribuzione di elementi strategici nella crosta terrestre

Task 3.4 – Modellazione numerica di processi geodinamici e anomalie di gravità correlabili a depositi minerali di densità estrema.

WP4 - RIPCUI

Task 4.1 Beni archeologici come archivi del rapporto uomo-clima-ambiente

Task 4.2 Impatto dei cambiamenti climatici sui beni geomorfologici

Task 4.3 Valorizzazione di geositi testimoni dei principali periodi dell'evoluzione geologica della Terra

2.2 Prodotti della ricerca

Al termine del primo biennio sono stati realizzati 282 prodotti della ricerca (che includono pubblicazioni scientifiche, presentazioni a congressi e campagne di raccolta dati).

Di seguito vengono riportati i prodotti della ricerca del biennio 2018-19 relativi ai 4 WP ed ai rispettivi Task. Va evidenziato che, durante il monitoraggio, per ogni lavoro si è espresso per semplicità solo il WP principale. Vari lavori in realtà possono essere riferiti a più di un task dello stesso WP, oppure a Tasks di WP diversi ma affini tra loro.

Per quanto riguarda il WP1 – RENER sono state prodotte

- 24 pubblicazioni scientifiche di cui 13 riferite al task 1.1, 8 al task 1.2 e 3 al task 1.4

- 19 presentazioni a Congressi di cui 5 riferite al task 1.1, 12 al task 1.2, 1 al task 1.3 e 1 al task 1.4
- 9 campagne di rilevamento/raccolta dati/scavo di cui 2 riferite al task 1.1 e 7 al task 1.2

Per quanto riguarda il WP2 – RIDRI sono state prodotte

- 12 pubblicazioni scientifiche di cui 2 riferite al task 2.1, 2 al task 2.2, 2 al task 2.3, 5 al task 2.4 e 1 al task 2.5
- 14 presentazioni a Congressi di cui 3 riferite al task 2.2, 3 al task 2.3 e 8 al task 2.4

Per quanto riguarda il WP3 – RIMIN sono state prodotte:

- 42 pubblicazioni scientifiche di cui 13 riferite al task 3.1, 10 al task 3.2, 16 al task 3.3 e 3 al task 3.4;
- 45 presentazioni a Congressi di cui 13 riferite al task 3.1, 3 al task 3.2, 25 al task 3.3 e 4 al task 3.4.

Per quanto riguarda il WP4 – RIPCUC sono state prodotte:

- 46 pubblicazioni scientifiche di cui 29 riferite al task 4.1, 7 al task 4.2 e 10 al task 4.3
- 41 presentazioni a Congressi di cui di cui 17 riferite al task 4.1, 10 al task 4.2 e 14 al task 4.3
- 27 campagne di rilevamento/raccolta dati/scavo di cui 21 riferite al task 4.1, 4 al task 4.2 e 2 al task 4.3

2.3 Osservazioni sui prodotti della ricerca

Va innanzitutto premesso che il progetto ha visto e vedrà un sempre maggiore coinvolgimento nella ricerca sia del personale reclutato sia dei nuovi strumenti acquisiti. Nel biennio le ricerche hanno potuto sfruttare solo parzialmente i nuovi laboratori. Questo è dovuto in parte ai normali tempi tecnici di acquisto e messa in funzione delle apparecchiature, in parte per i problemi logistici descritti al §4.4. Per il WP1 la distribuzione dei prodotti risulta maggiormente concentrata nell'ambito dei combustibili fossili, in relazione sia alla modellazione dei processi genetici sia alla caratterizzazione geologica dei giacimenti. Minore, fino ad ora, l'impatto del Progetto sulla caratterizzazione geologica dei giacimenti geotermici a bassa entalpia. Tale tematica è in effetti di recente sviluppo nelle attività dipartimentali e necessita pertanto di tempi più lunghi per il completamento dei vari prodotti della ricerca.

Per il WP2 si rileva in generale che la produzione è sufficientemente bilanciata fra le varie tematiche del WP con eccezione dei lavori relativi al Task 2.5 "Speciazione di elementi in soluzione di differente pericolosità". L'impatto del Progetto su questa tematica è stato molto basso nel biennio ma naturalmente conseguente alla criticità verificatasi relativamente alle infrastrutture (ved. §4.4).

Per il WP3, si rileva che l'attenzione è stata particolarmente posta alla definizione dei modelli reologici per la rimobilizzazione e la distribuzione di elementi strategici nella crosta terrestre (*Task 3.3*) e alla Modellazione chimico-fisica della mobilità e concentrazione di elementi strategici (*Task 3.1*). Un

minore impatto si è avuto negli studi sulla Modellazione numerica di processi geodinamici e anomalie di gravità correlabili a depositi minerali di densità estrema (*Task 3.4*).

Per il WP4, si ha una buona distribuzione dei prodotti sui tre task con una maggiore focalizzazione sugli studi relativi ai Beni archeologici come archivi del rapporto uomo-clima-ambiente (*Task 4.1*). Si rileva l'elevato impegno sulle campagne di rilevamento/raccolta dati/scavi archeologici, anche in questo caso con una parte preponderante al tema dei Beni archeologici. La valorizzazione del geoheritage e l'analisi dell'evoluzione e del possibile degrado dei beni geomorfologici in relazione ai cambiamenti climatici hanno rappresentato inoltre il focus di diverse ricerche.

3. Reclutamento (Quadro D4)

3.1 Premessa

Al fine di raggiungere gli obiettivi dei WP del Progetto (2018 - 2022) è stato previsto di integrare il personale con **1 professore associato (PA)** e **2 ricercatori di tipo B (RTDB)**.

È stato programmato inoltre il reclutamento di **assegnisti di ricerca** utilizzando 5 annualità a valere sul finanziamento ministeriale, 3 annualità su contratti di ricerca con l'industria, 8 annualità disponibili da risorse di Ateneo in forma di assegni biennali.

E' stato previsto inoltre di reclutare **1 tecnico di categoria D (PTD)** e un **1 tecnico di categoria C (PTC)**.

Le figure PTD e PTC sono qui previste a tempo determinato.

3.2 Azioni realizzate nel biennio 2018-2019

3.2.1 Personale Docente

Secondo quanto pianificato negli obiettivi specifici del Progetto, nell'anno 2018 sono stati espletati tutti i concorsi per l'integrazione del personale docente con 1 professore associato (PA) e 2 ricercatori di tipo B (RTDB). Le prese di servizio sono avvenute a dicembre 2018 per la posizione di PA - GEO/08 (Geochimica e vulcanologia) e a febbraio 2019 per la posizione RTDB - GEO/05 (Geologia Applicata). Per la posizione di RTDB - GEO/02 (Geologia Stratigrafica e Sedimentologica) la presa di servizio è avvenuta a dicembre 2019. Il nuovo personale reclutato andrà ad inserirsi all'interno del Progetto nei work packages WP1, WP2 e WP3.

n. 1 PA - s.c. 04/A1, ssd GEO/08 - Geochimica e vulcanologia

Bando D.R. 3767 del 15.5.2018

Approvazione degli atti con DR. 4341/2018 del 10/12/2018

Vincitore: **FARINA Federico**

Presenza di servizio: 28 dicembre 2018

WP3 - Risorse MINerali (RIMIN)

Ricerca: Comprensione dei meccanismi di formazione delle rocce granitiche *sensu latu* e studio dei processi di genesi, evoluzione e differenziazione della crosta continentale.

Didattica: Isotope geochemistry and geochronology (Laurea Magistrale F97), "Analisi di rocce, minerali e fluidi e laboratorio" (Laurea Magistrale F97), Campagna geologica del III anno

n. 1 RTD B - s.c. 04/A2, ssd GEO/02 - Geologia Stratigrafica e Sedimentologica

Bando D.R. 3774 del 15.5.2018

Approvazione degli atti con DR. 4274/2018 del 05/12/2018

Vincitore: **GASPARRINI Marta**

Presenza di servizio: 1 dicembre 2019

WP1 - Risorse ENERgetiche (RENER)

Ricerca: studio della sedimentologia e diagenesi delle successioni carbonatiche, dei processi di dolomitizzazione, della termicità dei bacini sedimentari, delle interazioni acqua-roccia e delle eterogeneità dei *reservoirs*, con applicazioni alla geologia del petrolio, delle risorse minerarie e geotermiche.

Didattica: Fondamenti di scienze della terra (L32 - Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura)

n. 1 RTD B - s.c. 04/A3, ssd GEO/05 - Geologia Applicata

Bando D.R. 2638/2018 del 23.7.2018

Approvazione degli atti con DR. 3557/2018 del 22/10/2018

Vincitore: **PEDRETTI Daniele**

Presa di servizio: 1 febbraio 2019

WP2 - Risorse IDRiche (RIDRI)

Ricerca: applicazione di metodi innovativi basati sia su approcci sperimentali (di laboratorio e di campo) che su tecniche matematiche e statistiche focalizzate all'uso e alla gestione delle risorse idriche.

Didattica: Groundwater Numerical Modelling (Laurea Magistrale F97)

3.2.2 Assegnisti di Ricerca

Nel biennio 2018-2019 sono stati cofinanziati, secondo quanto pianificato negli obiettivi specifici del Progetto, 4 Assegni di Ricerca biennali di tipo A e 2 Assegni di Ricerca di tipo B, che si inseriscono nei work packages WP1, WP3 e WP4.

Assegnisti di TIPO A cofinanziamento Progetto

Annualità	NOME	INIZIO ASSEGNO	FINE ASSEGNO
2	Giulia Faucher	01/04/2018	31/03/2020
2	Anna Masseroli	01/04/2018	31/03/2020
2	Sula Milani	01/03/2018	28/02/2020
2	Alessandro Regorda	01/07/2018	30/06/2020

Giulia Faucher. Inizio e fine Assegno: 01/04/2018- 31/03/2020

WP1 - Risorse ENERgetiche (RENER)

Argomento della ricerca: Influenza dei metalli in traccia sulla crescita e la morfologia delle alghe coccolitoforidi: dal passato al presente. Implicazioni per la produttività primaria negli oceani e le risorse energetiche

Anna Masseroli. Inizio e fine Assegno: 01/04/2018 - 31/03/2020

WP4 - Risorse del Patrimonio CULTurale (RIPCU)

Argomento della ricerca: Water driven processes under climate changing conditions: multiscale evaluation of soils and regoliths erosion and degradation in sensitive environments

Sula Milani. Inizio e fine Assegno: 01/03/2018 - 28/02/2020

WP3 - Risorse MINerali (RIMIN)

Argomento della ricerca: Minerali idrati e carbonati nel mantello terrestre

Alessandro Regorda. Inizio e fine Assegno: 01/07/2018 - 30/06/2020

WP3 - Risorse MINerali (RIMIN)

Argomento della ricerca: Interpretazione geodinamica delle anomalie del campo di gravità terrestre attraverso l'integrazione di modellistica numerica e dati sperimentali

Assegnisti di TIPO B cofinanziamento Progetto (sostenuti su progetti non rendicontabili)

Annualità	NOME	INIZIO ASSEGNO	FINE ASSEGNO
2	Giraldo Gomez Manuel	01/12/2018	30/11/2020
1	Andrea Citrini	01/01/2019	31/12/2019

Giraldo Gomez Manuel. Inizio e fine Assegno: 01/12/2018(rinnovo) - 30/11/2020

WP1 - Risorse ENERgetiche (RENER)

Argomento della ricerca: Caratterizzazione deposizionale delle facies ricche in materia organica in aree di oceano profondo: Biostratigrafia e Paleoceanografia

Andrea Citrini. Inizio e fine Assegno: 01/01/2019 - 30/12/2019

WP2 - Risorse IDRiche (RIDRI)

Argomento della ricerca: Studio idrogeologico delle sorgenti Nossana e Ponte del Costone per Uniacque S.p.A. di Bergamo

3.2.3 Personale Tecnico

Secondo quanto pianificato negli obiettivi specifici del Progetto, nell'anno 2018 sono stati espletati tutti i concorsi per l'integrazione del Personale Tecnico con 1 tecnico di categoria D (PTD) e 1 tecnico di categoria C (PTC). Le prese di servizio sono avvenute a ottobre 2018. Entrambe le posizioni sono state rinnovate nel 2019 per ulteriori 2 anni.

n. 1 Tecnico categoria C, posizione economica C1 - Area Tecnica, Tecnico - Scientifica ed Elaborazione Dati - Rapporto di lavoro subordinato a tempo determinato, della durata di 12 mesi rinnovabile (Determina del Direttore Generale n. 7990/2018 del 05/06/2018)

Vincitore: **CRESPI Stefania**

Presenza di servizio: 8 ottobre 2018. Rinnovo per due anni, con scadenza 7/10/2021.

Laboratorio: Laboratorio di microscopia elettronica a scansione e microanalisi.

Attività: foto ad alta risoluzione e microanalisi quantitative e semi-quantitative di materiali appartenenti ad ambiti diversi (micro e macro paleontologia, sedimentologia, mineralogia, geoarcheologia, geologia strutturale, beni culturali e medicina legale)

n. 1 Tecnico categoria D, posizione economica D1- Area Tecnica, Tecnico - Scientifica ed Elaborazione Dati - Rapporto di lavoro subordinato a tempo determinato, della durata di 12 mesi rinnovabile
Determina del Direttore Generale n. 7983/2018 del 05/06/2018

Vincitore: **SESSA Gianluca**

Presenza di servizio: 10 ottobre 2018. Rinnovo per due anni, con scadenza 9/10/2021.

Laboratorio: Laboratorio di Geochimica Ambientale e delle Acque; Laboratorio Isotopi Stabili; Laboratorio Chimico

Attività: analisi isotopi stabili (C, O) su campioni geologici, analisi composizioni acque, separazione zirconi con liquidi pesanti.

3.2.4 Osservazioni sul Reclutamento

Secondo quanto pianificato negli obiettivi specifici del Progetto, nel biennio 2018-19 sono stati espletati tutti i concorsi per l'integrazione del personale docente e del personale tecnico. Il raggiungimento nei tempi programmati di questo obiettivo ha consentito un corretto funzionamento del Progetto, sin dalle sue prime fasi di avvio, su aspetti specifici di didattica e di ricerca. Nello stesso biennio sono stati reclutati 6 assegnisti di ricerca biennali, cofinanziati da risorse di Ateneo e da contratti di ricerca con l'industria. Si incoraggia l'utilizzo, nel biennio 2020-21, delle restanti 5 annualità a valere sul finanziamento ministeriale del Progetto, in modo da completare il reclutamento programmato.

4. Infrastrutture (Quadro D5)

4.1 Premessa

Come evidenziato nel quadro D5 del Progetto, il DST ha pianificato il consolidamento del patrimonio analitico/strumentale esistente e lo sviluppo di nuove infrastrutture laboratoriali per rispondere agli obiettivi complessivi di sviluppo del progetto, articolato in WP e Task. Nella sua veste originale, il progetto prevedeva investimenti in infrastrutture strumentali differenziati tra il primo biennio (2018-19) e il successivo triennio (2020-22). Dopo confronto con gli uffici di ateneo preposti all'istruttoria di gare d'appalto per l'acquisto di grande strumentazione, si è scelto di riconsiderare la strategia temporale di acquisto in un'ottica di: 1) ottimizzazione dei tempi di acquisto e 2) sostenibilità dei costi procedurali. Riguardo all'ottimizzazione dei tempi, ad una simulazione basata sui tempi tecnici per le approvazioni di rito dei vari organi di ateneo preposti (Consiglio di Dipartimento, Consiglio di Amministrazione), nonché per i tempi di pubblicazione, valutazione delle offerte, approvazione degli atti, stipula dei contratti con i fornitori, consegna e collaudo della strumentazione, una gara di appalto europea a procedura aperta richiede complessivamente almeno 12-18 mesi, dal momento iniziale fino ad avere la strumentazione in grado di produrre risultati. Inoltre, quando vi sono più strumenti da acquistare, i tempi amministrativi e i costi di pubblicazione suggeriscono fortemente di considerare come economicamente vantaggiosa un'unica gara europea che comprenda diversi lotti, ciascuno dedicato ad una singola grande strumentazione. In aggiunta, l'ottimizzazione dei tempi di acquisto non può prescindere dalla fase di reclutamento del personale tecnico dedicato al funzionamento della strumentazione (voce D.4).

4.2 Anno I - 2018

Tenendo conto degli aspetti succitati, si è optato per procedere nel 2018 con una singola gara europea, a procedura aperta, con più lotti. Nello specifico, in data 01/10/2018 è stato pubblicato in Gazzetta della Comunità Europea il bando di gara d'appalto per la fornitura di strumentazioni scientifiche in favore del DST, per un importo complessivo di 1.490.000,00 Euro (IVA esclusa), suddivisa in 5 lotti: Lotto 1 - Microscopio elettronico a scansione (SEM) a pressione variabile con sistema di microanalisi (riferimento ai task del progetto: T1.1, T1.2, T3.3, T4.1) (valore stimato IVA esclusa: € 147.000,00); Lotto 2 - Magnetometro a campione vibrante (VSM) ad alta risoluzione (T1.1, T1.2) (valore stimato IVA esclusa: € 155.000,00); Lotto 3 - Diffrattometro a 4-cerchi, in geometria kappa e dotato di rivelatore HPC e di microsorgente a raggi-X (T3.1, T3.2, T4.1) (valore stimato IVA esclusa: € 304.000,00); Lotto 4 - Sistema di analisi MICRORAMAN confocale ad alta risoluzione (T1.1, T3.2, T4.1) (valore stimato IVA esclusa: € 139.000,00); Lotto 5 - Sistema completo a corpo unico per analisi elementari ed isotopiche in spettrometria di massa di campioni geologici (T1.1, T2.4, T2.5, T3.1, T3.2) (valore stimato IVA esclusa: € 745.000,00). Al termine dei lavori della Commissione Giudicatrice, la procedura di gara si è

conclusa con l'atto del dirigente RUP, in data 30/11/2018, che aggiudicava la gara ai fornitori per un importo complessivo di € 1.435.887,16 IVA esclusa, pari a € 1.751.783,34 IVA inclusa.

Parallelamente, nell'anno solare 2018 si è proceduto all'acquisto della strumentazione che non necessitava di gara a procedura aperta, nazionale o internazionale (dal valore per bene inferiore ai 40 kEuro). Nello specifico, sono stati acquistati: i) Sistema semi-automatizzato (multi-componenti) di rilevamento topografico dei beni culturali a livello di sito e paesaggio archeologico per la conservazione della risorsa (T4.1, T4.3); ii) Attrezzatura per analisi dendro-geomorfologiche (T4.2, T4.3); iii) Strumentazione (multi-componente) per indagini geofisiche a piccola profondità (T1.4, T2.2, T4.1); importo totale: € 153.141,43 IVA inclusa.

La scelta riguardo ai tempi di acquisto della succitata strumentazione e le operazioni di reclutamento del personale tecnico (di cui alla voce D.4), le cui procedure sono state espletate nell'anno 2018, sono mutualmente legate: l'unità di personale tecnico di cat. D è indirizzata al funzionamento del sistema completo a corpo unico per analisi elementali ed isotopiche in spettrometria di massa (lotto n. 5), mentre l'unità di personale tecnico di cat. C è indirizzata al funzionamento del microscopio elettronico a scansione (SEM) a pressione variabile con sistema di microanalisi.

4.3 Anno II - 2019

Come evidenziato nel paragrafo 4.2, l'anno solare 2018 ha visto il principale impegno nell'acquisto di infrastrutture strumentali (con un impegno di quasi 2 MEuro) dell'intero progetto. Questa scelta è stata dettata dall'esigenza di avere la strumentazione finalizzata al raggiungimento degli obiettivi complessivi di sviluppo del progetto, già nel primo biennio. Contestualmente, il reclutamento di personale tecnico dedicato alla strumentazione succitata è stato effettuato nel 2018.

Nell'anno solare 2019, gli investimenti in infrastrutture sono stati indirizzati: 1) all'adeguamento degli spazi laboratoriali per l'accoglimento, collaudo e funzionamento della nuova strumentazione, 2) all'acquisto di materiale finalizzato alla standardizzazione e all'esercizio della nuova strumentazione, 3) all'acquisto di piccola strumentazione per la preparazione dei campioni oggetto di indagine. Questi investimenti sono stati a carico sia dei fondi del Progetto sia di fondi extra Progetto (cofinanziamento del DTS), rispettivamente per € 20.658,77 e € 95.511.60 (IVA inclusa). Rispetto al progetto originario e a quanto previsto al quadro D5, le procedure amministrative per l'acquisto di strumentazione dedicata al calcolo numerico intensivo (per 40 kEuro, T2.1, T2.2, T2.3, T3.4) nonché alla pressa per prove meccaniche su materiali deboli (per 30 kEuro, T1.3, T3.3) sono in itinere, e si concluderanno nel corso del 2020.

Nel corso del 2019, gli organi dipartimentali, su proposta del Managing Board, hanno deliberato una modifica alla struttura del bilancio del progetto: 50 kEuro di quanto dedicato alle infrastrutture

(2.277,5 KEuro, quadro E2) verranno indirizzati verso la premialità del personale tecnico-amministrativo.

La strumentazione acquisita nel 2018 è al 31 dicembre 2019 installata e funzionante, con l'eccezione del magnetometro a campione vibrante (VSM) ad alta risoluzione (T1.1, T1.2) (lotto n. 2) e del sistema completo a corpo unico per analisi elementali ed isotopiche in spettrometria di massa di campioni geologici (T1.1, T2.4, T2.5, T3.1, T3.2) (lotto n. 5), i quali sono in attesa di completamento dei lavori di adeguamento dei locali di installazione siti presso l'infrastruttura LASA (Laboratori Acceleratori e Superconduttività Applicata) di Segrate.

4.4 Osservazioni sulle infrastrutture

Per il biennio 2018-2019, che ha visto l'espletarsi della quasi totalità delle procedure di acquisto di strumentazione scientifica si segnalano come principali criticità:

- La complessità e la lunghezza delle procedure e il conseguente impegno resosi necessario in termini di ore-uomo di personale (docente, tecnico e amministrativo) per portare a buon fine le procedure di acquisizione degli strumenti. Tutto ciò ha certamente contribuito a rallentare la messa in funzione della strumentazione e ha sottratto risorse all'attività più strettamente scientifica, andando infine a incidere negativamente sulla numerosità dei prodotti della ricerca;
- le difficoltà incontrate nell'adeguamento dei locali di alloggiamento della strumentazione, tenuto anche conto che non sono previste nel progetto risorse specifiche a tale scopo. Tali difficoltà si sono rivelate particolarmente gravose per le grandi strumentazioni ancora non in esercizio, per le quali, solo dopo avere valutato diverse possibili soluzioni, si è optato per l'alloggiamento nei locali LASA, il cui adeguamento a fine 2019 non è stato ancora ultimato; anche questa criticità ha sottratto risorse per la ricerca sia in termini di impegno del personale nel risolvere le problematiche riscontrate sia in termini di ritardo nella messa in funzione delle apparecchiature.

5. Premialità (Quadro D6)

5.1 Premessa

La proposta di Progetto originale sottoposta al MIUR non prevedeva l'attribuzione di alcuna quota di premialità sia per il Personale Docente sia per il Personale Tecnico e Amministrativo.

Nel corso del biennio il DST ha valutato un cambiamento di tale scelta (previsto dalle Linee Guida del Ministero) e ha approvato nel Consiglio di Dipartimento n. 108 del 19/07/2019, di stanziare 50.000 Euro in 4 anni, dal 2019 al 2022 come quota premiale per il solo Personale Tecnico e Amministrativo. Tale quota ha comportato una rimodulazione del budget del Progetto aumentando la voce premialità di € 50.000, diminuendo la voce Infrastrutture della medesima quota, e recuperando le risorse economiche necessarie all'eventuale completamento delle acquisizioni infrastrutturali dall'avanzo commerciale dipartimentale.

Il DST ha pertanto creato una Commissione apposita per sviluppare le procedure di attribuzione della Premialità e controllarne lo sviluppo. La Commissione Premialità è stata costituita con delibera del Consiglio di Dipartimento n. 108 del 19 luglio 2019.

5.1 Azioni per la premialità

I membri della Commissione per la Premialità si sono riuniti nelle date del 16 settembre, 30 settembre, 16 ottobre, 5 e 22 novembre per definire i criteri di merito, la tipologia di obiettivi da raggiungere e le modalità operative della valutazione.

Le metodologie di valutazione, adottate anche in Ateneo, si fondano sull'analisi dell'insieme delle competenze che includono: il sapere (conoscenze), il saper fare (capacità, abilità ed esperienze), e il saper essere (comportamenti, atteggiamenti, stile personale). Tali competenze si esplicano nel raggiungimento di obiettivi sul quale viene operata la valutazione. La Commissione ha quindi convenuto che la valutazione fosse operata in relazione al raggiungimento di due obiettivi, il primo di carattere personale, il secondo condiviso con almeno un secondo componente del PTA, al fine di favorire il lavoro di gruppo.

Gli obiettivi devono essere proposti dal personale e concordati con il proprio referente o con il proprio Responsabile delle attività di Laboratorio. Gli obiettivi devono essere chiari e verificabili. Ad ogni obiettivo deve essere associato l'impegno in mesi/uomo che si ritiene si debba dedicare per il suo raggiungimento (considerando che l'orizzonte temporale per il raggiungimento dell'obiettivo è l'anno solare).

La Commissione ha elaborato la scheda di valutazione da compilarsi a cura dei responsabili dei 12 settori scientifico disciplinari, come definito nella delibera del Consiglio n. 108. La scheda è costruita differenziando la rilevanza dei diversi criteri di valutazione per funzione e livello svolta dal personale (anche tenendo in considerazione il corrispettivo livello), attraverso una pesatura variabile tra 0.5 e 1

per criterio, con un totale pari a 3,6 valido per tutte le categorie individuate. L'accesso alla premialità è definito da un valore soglia di valutazione. Questo valore corrisponde ad un punteggio minimo di 14.4 in ciascuno dei due obiettivi (valutazione media di 4 per ogni voce di valutazione in ciascun obiettivo).

E' stato quindi proposto un meccanismo di distribuzione della premialità per gli anni 2020-22 ancorato alla valutazione sopra definita.

Per il 2019, la Commissione ha inoltre valutato:

- le evidenti differenze nei carichi di lavoro relativi al Progetto, ma l'altrettanto evidente difficoltà di fornire una misurazione comparabile dei carichi, con particolare riferimento sia alla comparazione tra Segreteria Amministrativa, Segreterie Didattiche, Laboratori di Servizio e Laboratori Tematici sia alla stima dei carichi indiretti;
- la necessità di far prevalere l'appartenenza al progetto (e al Dipartimento) per l'intero corpo docente e non docente del Dipartimento;
- la disponibilità di risorse economiche annuale pianificata dal Dipartimento, che ove venissero valutati sia i contributi diretti che indiretti al progetto, consente una allocazione di 500 euro (costo struttura) pro capite.

Pertanto, la Commissione Premialità ha proposto che per l'anno 2019 fosse distribuita la quota di 500 euro a tutto il personale tecnico e amministrativo afferente al DST.

La scheda obiettivo e la scheda di valutazione sono state illustrate al personale tecnico amministrativo in un incontro tenutosi lunedì 25 novembre 2019, in presenza della delegata del Direttore Generale nella Commissione Premialità.

La procedura è stata approvata con delibera del Consiglio di Dipartimento 115 del 26/11/2019.

6. ADEQ (Quadro D7)

6.1 Premessa

Nell'ambito del Progetto, sono previste attività di elevata qualificazione da sviluppare durante i percorsi didattici di II e III livello. La missione è la formazione di geologi dall'alto profilo scientifico-tecnico-sperimentale per lo studio, modellazione e gestione delle georisorse, anche con attitudine al *problem solving*.

I percorsi didattici di II e III livello beneficiano dell'integrazione del personale reclutato, nonché di docenti esterni e visiting professors.

6.2 Sviluppo delle attività

6.2.1 Lauree Magistrali (II livello)

Nel 2018 e 2019 (AA 2018-19 e 2019-20) sono state svolte le seguenti azioni:

Corsi tenuti da docenti interni:

Isotope Geochemistry and Geochronology (6 cfu) PA assunto con Dip. Eccellenza: Federico Farina (II semestre), coerente con il WP 3, task 3.2.

Groundwater Numerical Modelling (6 cfu) RTD-B assunto con Dip Eccellenza: Pedretti Daniele (II semestre), coerente con il WP 2, task 2.2.

Marine Geology, exploration and georesources (6 cfu) (Erba) (II semestre)

Corsi tenuti da docenti esterni al DST:

Corso di Geothermal Energy erogato da docente esterno a contratto; corso di 6 cfu (60 ore), coerente con il WP 1, task 1.3

Corso di Esplorazione sismica, erogato da docente esterno a contratto; corso di 3 cfu (36 ore), coerente con i WP 1, 2, 3, 4

6.2.2 Corso di Dottorato in Scienze della Terra (III livello)

Sono stati istituiti due Curricula intitolati "Earth System" e "Georisorse" quest'ultimo dedicato al Progetto.

Il Curriculum dedicato intende perseguire lo sviluppo di competenze innovative in relazione alle sfide globali derivanti dal fabbisogno crescente di Georisorse. Le esigenze specifiche sono in rapida evoluzione e quindi i programmi saranno rivisti ogni anno per assicurare una preparazione competitiva. Il Curriculum, oltre ad un "pacchetto" di insegnamenti comuni (ad es. Data Analysis, Digital data & GIS, Field Survey), si fonderà su percorsi individuali personalizzati, anche attraverso lavori di gruppo, visite aziendali, internship-stage aziendale.

Sono state bandite 2 borse/ciclo per i cicli 34 e 35 dedicate al Curriculum Georisorse

Guerini Sara – Ciclo 34 Tutor: Prof. Tartarotti

Titolo progetto: Deformation-controlled remobilization of PGE, REE and Fluid-Mobile-Elements in ophiolites.

Spartà Deborah – Ciclo34 Tutor: Prof. Fumagalli, Prof. Poli

Titolo progetto: REE-bearing hydrous carbonatites systems at high pressure: an experimental study.

Pagliaro Francesco – Ciclo35 Tutor: Dr. Lotti, Prof. Cámara

Titolo progetto: “Minerogenesis, crystal chemistry and chemical-physical stability of REE-bearing minerals: the case study of Mount Cervandone”

Cantaluppi Marco – Ciclo35 Tutor: Prof. Marinoni

Titolo progetto: “Advanced mineralogical and crystallographical techniques for understanding transformation processes in natural materials and synthetic analogues”

In relazione allo specifico curriculum attivato nel Progetto, nel biennio si sono effettuati **i corsi per dottorandi** di seguito riportati:

- APPLICATION OF X- RAY COMPUTED TOMOGRAPHY IN MICROTECTONICS"

- Docente: Dott. Mohammad Sayab (Geological Survey of Finland)
- (7-8 maggio 2018), 3 CFU, 15 ore, coerente con il WP 3, task 3.3.

- HIGH-TECH METALS IN MINERAL DEPOSITS (27-29 marzo 2019)

- Docente: Dott. Nicola Mondillo (Università degli Studi di Napoli "Federico II"), 2 CFU, 10 ore, coerente con il WP 3, task 3.2.

- ADVANCES IN EXPLORATION TARGETING FOR MAGMATIC Ni-Cu-PGE MINERAL SYSTEMS (10-11 giugno 2019)

- Docenti: Dott. Marco Fiorentini (Centre for Exploration Targeting, University of Western Australia), Dott. David Holwell (University of Leicester, UK), 3 CFU, 15 ore, coerente con il WP 3, task 3.2, 3.3.

- GEOLOGY OF DECARBONISATION (25-28 novembre 2019)

- Docente: Prof. Michael Stephenson (Executive Chief Scientist, British Geological Survey), 4 CFU, 20 ore, coerente con il WP 1, task 1.1, 1.2.

6.2.3 Didattica trasversale

Durante il 2018-2019, la consolidata didattica trasversale è stata integrata e ampliata attraverso cicli di workshop e seminari, tenuti da docenti esterni e da ricercatori del mondo dell'industria, di cui si riporta l'elenco, per tipologia, e il relativo WP di riferimento.

Cicli di workshop di elevata qualificazione intersettoriale (CWEQI)

- AAPG Workshop on “Biogenic Gas and Gas Hydrates: New Opportunities and Future Challenges” - Milano, 20-21 Giugno 2018 presso il Dip. Di Scienze della Terra
<mailto:http://www.aapg.org/global/europe/events/workshop/Articleid/44728/biogenic-gas-and-gas-hydrates-new-opportunities-and-future-challenges>. (Organizzatori: Eni + DST) - WP1, Task 1.1, 1.2

- Giornata “Geotecnica e geomeccanica per l’energia” (12 febbraio 2019, 9:00-16:00 - Aula C13 - via Mangiagalli 25) - WP1
- Workshop “I Cicli di Studi in Scienze della Terra: Stato dell’arte e prospettive future” (19 Dicembre 2019) - WP 1, 2, 3, 4

Seminari

- SIGESM - Gemmologia - (12, 19, 26 Aprile e 3 maggio 2018) – WP3
- CARLI R. & ALLONI M. “High temperature processes in steel production: a case study” (2 maggio 2018) – WP3
- NESTOLA F. “Diamonds: overview on the Deep Earth” (7 maggio 2018) – WP3
- LIOTTA D. "Relazioni tra strutture geologiche e circolazione dei fluidi in aree geotermiche"
VASELLI O. "Geotermia vs. Geochimica: dall'esplorazione all'impatto ambientale" (16 Maggio 2018)- Distinguished Lectures SGI-SIMP 2018 - WP1
- M. FISHER: “Computational studies of zeolite structures and (adsorption) properties - Combining macroscopic predictions and microscopic insights” (17 maggio 2018) - WP3
- GRANITZIO F. & ZANIN S. “Il progetto minerario Zn-Pb di Gorno: nuovi contributi dell’esplorazione” (25 maggio 2018) – WP3
- JENKYN H. “The Toarcian Oceanic Anoxic Event: lessons from the Cretaceous” (24 ottobre 2018) - WP1
- MECIANI L. “Exploration case histories: Niger Delta offshore (Nigeria) & Rovuma Basin (Mozambico) (27 Marzo 2019) - WP1
- WEISSERT H. “Deep Sea sediments - archives for ocean and climate history” (8 maggio 2019) - WP1
- RIZZO E. “From near to deep subsurface: experiences of applied geophysics in the field of georesources” (8 maggio 2019) – WP2, WP3.
- PAOLUCCI V. “Gestione ed utilizzo delle risorse idriche sotterranee: le acque minerali” (9-13-23 Maggio 2019) – WP2 (in collaborazione con l’Ordine dei Geologi della Lombardia)
- FIANDACA G. “Electrical and electromagnetic methods for resource mapping” (15 Maggio 2019) – WP2
- SERAFINI G. “La scoperta di Zohr: il ruolo delle geoscienze nell’esplorazione di successo” (28 maggio 2019) - WP1
- GREBER N.D. “Titanium isotopes, sediments and the early continental crust” (3 ottobre 2019) - WP3

6.3 Osservazioni sulle ADEQ

Le attività di elevata qualificazione svolte durante il 2018 e 2019 hanno rispecchiato fedelmente il prospetto programmato, offrendo un totale di 27 cfu nell’ambito delle Lauree Magistrali (II livello), 12 cfu nel Corso di Dottorato (III livello), 14 seminari e tre cicli di workshop. Le attività svolte hanno riguardato le tematiche contenute nei Workpackages previsti dal Progetto, offrendo quindi a studenti e dottorandi un ampio spettro di tematiche di approfondimento. In prospettiva futura, sarà compito dello staff docente del Dipartimento integrare le ADEQ con attività inerenti i WP meno rappresentati. Le attività di elevata qualificazione sono state svolte sia dal personale reclutato dal Progetto, sia da personale docente interno che da esperti esterni al DST, sia italiani che stranieri. Il personale reclutato specificatamente dal progetto è stato da subito coinvolto per tenere Corsi di II Livello, arricchendo quindi l’offerta formativa, integrata anche da Corsi specifici tenuti sia da docenti del DST che da

personale esterno a contratto. La presenza di docenti stranieri, infine, sia nei corsi per dottorandi che nelle attività di didattica trasversale ha contribuito fortemente all'internazionalizzazione dell'offerta formativa inerente il Progetto.

7. Commenti conclusivi

Il biennio iniziale del progetto Dipartimenti di Eccellenza 2018-2022 è stato sviluppato dal Dipartimento di Scienze della Terra rispettando le attività pianificate in fase di proposta di progetto e con una buona dinamicità sia nelle proposte didattiche sia nelle tematiche di ricerca.

Le attività di ricerca hanno infatti interessato pressochè tutti i task previsti dal Progetto anche se con una diversa numerosità dei prodotti. Va comunque considerato che alcuni task sono maggiormente condizionati dalla acquisizione delle nuove apparecchiature prevista in più fasi.

A questo ottimo risultato ha contribuito la scelta di reclutamento fatta in fase di proposta ed il pieno rispetto della relativa tempistica che ha visto, nel biennio 2018-2019, la presa di servizio di tutto il personale docente e tecnico previsto, e l'attribuzione degli assegnisti di ricerca che il Dipartimento aveva previsto a cofinanziamento. A questo proposito si ritiene decisamente opportuno che le annualità di assegni di ricerca previste come finanziamento del Progetto vengano attivate nel biennio 2020-21. Questo permetterebbe l'ottimizzazione della valorizzazione dei risultati ottenuti in questi studi all'interno del normale periodo di durata del Progetto.

Leggermente più critica è invece la situazione relativa alle infrastrutture che, per ragioni amministrative e logistiche, non si è ancora completata e che ha richiesto sicuramente un impegno di ore/uomo ben superiore al previsto. Si ritiene che tale aspetto sia continuamente da monitorare perché potrebbe rallentare alcuni processi anche all'interno delle attività del triennio 2020-22.

In linea con l'ottimo andamento generale sono state le attività didattiche di elevata qualificazione svolte che hanno rispecchiato fedelmente il prospetto programmato. Queste hanno offerto una proposta di ampio spettro su molteplici tematiche del Progetto a diverso livello (Lauree Magistrali, Corso di Dottorato, seminari e cicli di workshop), erogata anche attraverso esperti esterni al DST, sia italiani che stranieri i quali hanno contribuito fortemente all'internazionalizzazione dell'offerta formativa inerente il Progetto.

A fronte del sopracitato, ed accertato, ottimo livello di realizzazione del Progetto, si segnalano due iniziative che nel triennio è auspicabile siano maggiormente sviluppate:

- 1) le attività di divulgazione, e in generale di presentazione, delle attività svolte al di fuori del mero contesto scientifico, in modo da comunicare i risultati del Progetto al di fuori del mondo accademico; connesso al primo e a integrazione di questo,
- 2) un maggior coinvolgimento di industria ed enti pubblici e privati di settore anche nella erogazione di seminari e workshop che nel biennio è stato caratterizzato da un numero limitato di casi.