



Report Annuale Ricerca 2024

Dipartimento di Scienze della Terra

Università di Pisa

Premessa

Il presente report si basa su dati raccolti ed organizzati da parte della Commissione Scientifica dell'Area 04 su mandato del Direttore del Dipartimento di Scienze della Terra. La Commissione ha operato attraverso una riunione preliminare, svoltasi in data 17/12/2024 ed ha poi predisposto, attraverso scambi di bozze parziali in modalità telematica, una bozza avanzata di report che ha sottoposto al Direttore in data 20/01/2025. La Giunta di Dipartimento ha esaminato, ed approvato il report nella sua prima riunione del 2025, precisamente in data 31/01/2025 ed inviata al consiglio per l'istruttoria finale.

1. Obiettivi di ricerca del Dipartimento di Scienze della Terra

La ricerca del Dipartimento di Scienze della Terra (DST) abbraccia il vasto ambito delle Geoscienze, coprendo tutte le discipline di base ivi comprese e sviluppando attività rivolte a conoscere il Pianeta Terra e la sua evoluzione. Il DST persegue uno sviluppo equilibrato tra ricerca di base e ricerca applicata.

Nell'ultimo decennio il DST ha sviluppato nuovi settori quali la geotermia, l'idrochimica e l'idrogeologia, la geochemica ambientale, l'analisi dei cambiamenti climatici e dei rischi naturali, la petrografia e la mineralogia applicate ai beni culturali, la geoarcheologia, la geologia planetaria, la geofisica di esplorazione e la geomorfologia applicata.

Nel Piano Strategico Dipartimentale 2020-2022 le attività di ricerca del DST venivano raggruppate in tre specifici macrotemi: i) tutela e valorizzazione dell'ambiente, ii) prevenzione dei rischi naturali e iii) reperimento delle georisorse.

Per verificare quali siano i temi maggiormente trattati nell'ambito delle ricerche del DST, anche al fine di valutare la eventuale necessità di ricalibrarne gli obiettivi, è stata effettuata un'analisi dei "*Most contributed Topics*" 2019–2023 riportati su banca dati Scopus per tutti i docenti in forza al Dipartimento al 31/12/2024. L'analisi conferma il carattere generalista della ricerca del DST, evidenziando che le ricerche sui temi propri delle Scienze della Terra vengono coltivate in maniera equilibrata, con una prevalenza di casi di studio focalizzati sul territorio nazionale ed una particolare attenzione verso la dinamica terrestre.

Il Piano Strategico Dipartimentale 2024-2026 (PSD) dedica l'Obiettivo 4 al potenziamento e alla promozione della ricerca attraverso la promozione della partecipazione del DST a programmi di ricerca competitivi e collaborazioni scientifiche in ambito nazionale ed internazionale. Inoltre, il PSD mira a rafforzare le performance di ricerca di dottorande e dottorandi e di giovani ricercatrici e ricercatori ed a valorizzare la ricerca delle ricercatrici e dei ricercatori senior.

2. Sistema di gestione

La Direzione opera nel campo della ricerca per mezzo di propri delegati ed in particolare: i) il Delegato alla Ricerca, con funzioni di coordinamento; ii) la Commissione VQR, con funzioni di consulenza nella selezione dei prodotti da conferire nella periodica Valutazione della Qualità della Ricerca.

Tutti i docenti dell'Area 04 sono membri del DST (ad eccezione di un docente membro del Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale), pertanto la relativa Commissione Scientifica d'area è stata in passato occasionalmente incaricata dello svolgimento di attività gestionali per il DST.

Nell'ambito dei servizi amministrativi del Dipartimento è presente un'Unità Ricerca per le attività di supporto nella predisposizione dei budget, nella gestione e nella rendicontazione dei progetti di ricerca nazionale e internazionale e nella gestione economica delle attività di trasferimento tecnologico.

Nell'anno 2024 non vi sono state variazioni nel sistema di gestione della ricerca. Tuttavia, l'Unità Ricerca ha perso un'unità di personale ed al momento si trova sottorganico.

Si rileva la necessità di potenziare il sistema di gestione della ricerca dipartimentale al fine di:
i) incrementare le azioni di supporto ai Docenti per la partecipazione ai bandi competitivi, anche in

linea con l'implementazione dell'azione 4.1 del PSD; ii) avere a disposizione un maggiore supporto amministrativo.

3. Risorse umane e infrastrutture

1.1. Risorse umane

Il personale del DST al termine dell'anno 2024 (Fig. 1) è composto da 56 unità di personale docente, suddivise in fasce come da Tab. 1, oltre a 15 tecnici e 8 Amministrativi. Hanno inoltre partecipato alle attività di ricerca del DST 19 assegnisti e 36 dottorandi.

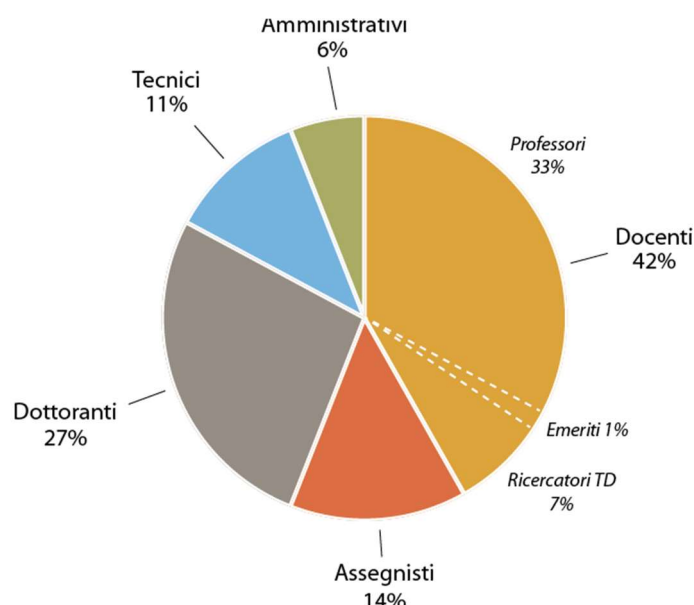


Fig. 1. Distribuzione del personale a tempo determinato e indeterminato del DST.

Tab. 1 Suddivisione per fasce delle unità di personale docente in servizio presso il DST al termine dell'anno 2024.

Fascia	n°
PO	12
PA	30
RU	2
PE	2

RTD	RTDa	5
	RTDb	3
	RTT	2

I docenti appartengono a 11 dei 12 settori scientifico disciplinari GEOS (Allegato 1); a questi si aggiunge un PA nel SSD GIUR-05/A ed un PA nel SSD BIOS-05/A (Tab. 2 e Fig. 2).

Dei 13 SSD, 7 hanno almeno un PO, tutti i SSD hanno almeno un PA e 9 dei 13 SSD hanno almeno un ricercatore TD. 3 SSD sono rappresentati da solo un'unità di personale docente (GEOS-04/A, GIUR-05/A E BIOS-05/A), mentre 3 sono costituiti da almeno 7 unità di personale (GEOS-01/C, GEOS-02/C e GEOS-03/A) (Fig. 2).

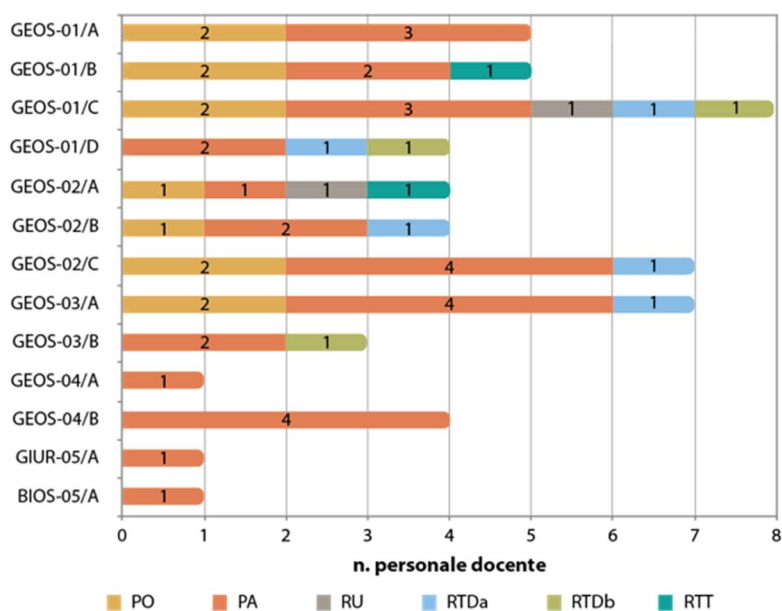


Fig. 2. Distribuzione delle unità di personale docente per ciascun SSD.

Gli assegnisti di ricerca rappresentano 9 dei 13 SSD. Un SSD (GEOS-01/C) è rappresentato da 6 assegnisti, mentre 5 SSD sono rappresentati da solo un'unità di personale (Fig. 3).

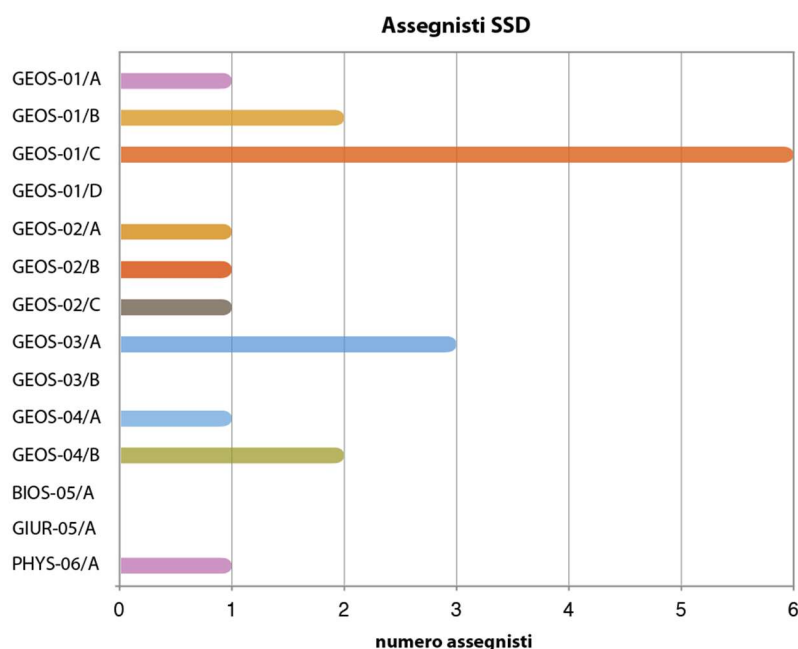


Fig. 3. Distribuzione degli assegnisti di ricerca per ciascun SSD.

Nel 2024, sono state effettuate 9 prese di servizio (1 RTDa, 1 RTDb, 2 RTT, 3 PA, 2 PO), dettagliate nello specifico in Tab. 3. Una posizione (RTDa) è stata persa perché giunta a termine.

Tab. 3 Prese di servizio e passaggi di fascia avvenuti nell'anno 2024 presso il DST. Con l'asterisco sono indicate le posizioni ricoperte da persone con precedente afferenza presso altre istituzioni nazionali e internazionali.

Posizione	n°	Passaggio di fascia	n°
RTDa	1*	da RTDa a RTT	1
RTDb	1*	da RTDb a PA	3
RTT	1*	da PA a PO	2

Il piano di reclutamento 2024 (delibera n. 19 del 22 febbraio 2024 del CdD) prevede l'apertura di 7 nuove posizioni: una posizione RTDb (GEOS-04/B), 2 posizioni RTT (GEOS-01/A e GEOS-03/A), 2 posizioni PA (GEOS-01/B e GEOS-01/C) e 2 posizioni PO (GEOS-01/D e GEOS-04/B).

1.2. Infrastrutture

Al termine del 2024 nel DST sono presenti 40 laboratori di ricerca (inclusi i 9 laboratori CISUP per le Geoscienze) e 8 laboratori didattici. Il relativo elenco è consultabile nella pagina web dedicata (<https://www.dst.unipi.it/ricerca/laboratori-dst.html>) che riporta una completa descrizione delle specifiche tecniche. Durante il 2024, non sono emerse segnalazioni di criticità nei laboratori. Il numero dei laboratori è stato incrementato con l'istallazione della microsonda elettronica JEOL 8200 Super Probe (<https://www.dst.unipi.it/ricerca/laboratori-dst/item/799-epma.html>) e migliorato con la sostituzione dello spettrometro ICP-MS obsoleto con uno più efficiente (<https://www.dst.unipi.it/ricerca/laboratori-dst/item/803-icp-ms.html>).

Si segnala l'esigenza di un servizio dipartimentale di preparazione di base di campioni (sezioni sottili/inglobati) e la mancanza di un laboratorio per l'analisi preliminare di sedimenti sciolti.

4. Progetti di ricerca

In base ai dati resi disponibili ai fini del monitoraggio implementato per il PSD 2024-26, nel periodo tra il 2016 e il 2023 i ricercatori del DST hanno ottenuto finanziamenti per la propria ricerca attraverso bandi competitivi in ambito europeo e nazionale. I finanziamenti derivanti da H2020 risultano 4, dei quali 3 MSCA. I finanziamenti nazionali sono stati 19, dei quali 12 PRIN e 7 PNRA/PRA. Si sottolinea l'elevata numerosità dei PRIN -2022 (7), finanziati nel 2023 (6 PRIN e 1 PRIN-PNRR). Inoltre, nello stesso periodo, il DST ha stipulato 40 fra convenzioni/accordi/progetti onerosi attive con enti nazionali e locali ed imprese di rilevanza nazionale ed internazionale. Dei 64 finanziamenti ottenuti (a prescindere dalla tipologia), 42 erano relativi a progetti coordinati da PA, 24 da PO, 10 a RTDb e 1 a RTDa. L'ammontare totale dei finanziamenti ricevuti è di ca. 3'931'000 €. Si rileva tuttavia che la base di dati analizzata sottostima il numero dei progetti competitivi censiti, probabilmente in quanto alcune tipologie di bandi, meno comuni, non vi vengono incluse. Si ravvisa la necessità di predisporre per il futuro un sistema di censimento completo ed esaustivo.

I progetti e le convenzioni/accordi/progetti non competitivi attivati nel 2024, che quindi si aggiungono a quelli di cui sopra, sono riportati in Tab. 4. Di questi, 5 sono coordinati da PO, 6 da PA e 2 da RTDb, per un totale di ca. 1'150'000 € finanziati. L'importo totale delle entrate del Dipartimento dovuto ai finanziamenti ottenuti per i progetti competitivi attivi nel 2024 ammonta a 1'034'997 €. Si evidenzia l'ottenimento di 2 progetti ERC, di cui 1 ERC-SYNERGY e 1 ERC-

CONSOLIDATOR, per la prima volta dal 2016 e entrambi destinati a figure RTDb di nuovo reclutamento. Il finanziamento di questi due progetti da soli ammonta a oltre 770'000 €. L'importo totale delle entrate del Dipartimento dovuto alle convenzioni attive nel 2024 ammonta a 115'625 €.

Tab. 4 Finanziamenti ottenuti nell'ambito di progetti e convenzioni attivati nel 2024 presso il DST.

Tipologia di finanziamento	n°
convenzioni/accordi/progetti non competitivi	7
PNRA (Programma Nazionale di Ricerche in Antartide)	1
Horizon 2020	3 (di cui 2 ERC)
Altro	2

In linea con l'implementazione dell'Azione 4.1 del PSD (4.4.2024.1 e 4.1.2024.2, che prevede il monitoraggio della partecipazione delle diverse componenti del DST a bandi competitivi, si rileva l'opportunità di predisporre un sistema di acquisizione dati più specifico per i progetti di ricerca e le convenzioni, che consenta di valutare la partecipazione alle diverse tipologie di bandi competitivi e bandi e i relativi tassi di successo, al fine di elaborare strategie di supporto nella progettazione della ricerca per i docenti ed il personale.

Si rileva altresì una difficoltà a reperire informazioni indispensabili per un'analisi della progettualità, come ad esempio: i) il ruolo dei componenti DST nei progetti (es: PI, collaborator, etc); ii) la composizione dei team nei progetti finanziati (e non), qualora prevedano altri componenti afferenti al DST; iii) la partecipazione a progetti nazionali/europei per i quali il DST non riceve direttamente finanziamento ma ne fa comunque parte come membro del team di ricerca (es: partenariati attivi per progetti europei); iv) i progetti implementati nell'ambito di gruppi/team informali (es: progettualità comune con colleghi interni/esterni al DST).

Come base per un'analisi della progettualità all'interno del DST si propongono i grafici (Fig. 4) riguardo la distribuzione dei progetti finanziati nel periodo 2016-2024 per tipologia e finanziamento ottenuto. Da questi si evince come la progettualità non derivante da bandi competitivi, ovvero convenzioni/accordi (42% del totale) e altro (23% del totale), corrispondente quindi al 65% dei progetti, si traduca esclusivamente nel 38% del totale dei finanziamenti ricevuti. Al contrario, progetti PRIN, PNRA e soprattutto Europei, risultano essere quelli più remunerativi. Per quanto

riguarda i progetti Europei infatti, 9% dei progetti attivi sul totale ottengono il 32% dei finanziamenti ricevuti nel periodo 2016-2024.

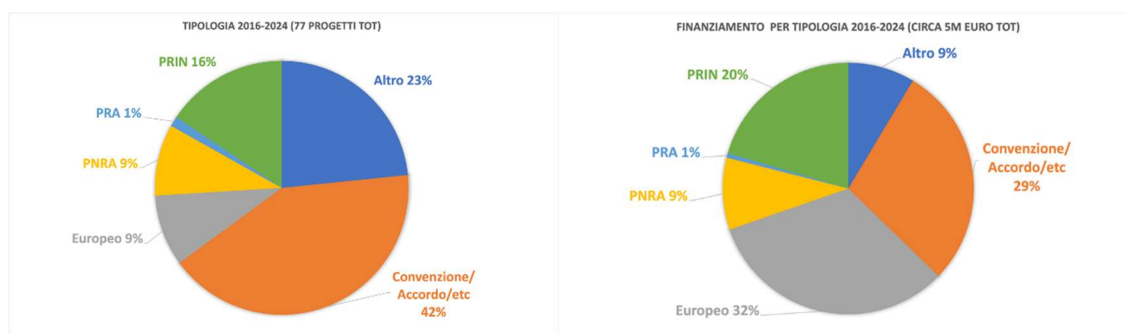


Fig. 4 Fonti di finanziamento dell'attività di ricerca del DST nel periodo 2016-2024 suddivisi per tipologia a) per numero di progetti; b) per entità di finanziamento

5. Produzione Scientifica

La produzione scientifica del Dipartimento di Scienze della Terra (DST) è stata esaminata considerando la numerosità dei prodotti e il numero di citazioni, prendendo in considerazione tutti i prodotti della ricerca indicizzati su Scopus nel periodo 2020-2024, lo stesso periodo che verrà preso in considerazione per la prossima VQR. I dati raccolti sono relativi al giorno 31 dicembre 2024 e sono stati filtrati considerando i docenti effettivamente in servizio al 31 dicembre di ciascun anno. La produzione complessiva dei docenti del DST si attesta ad un totale di 1324 prodotti (di cui oltre il 95% articoli su rivista), per un totale di 48956 citazioni. Nella Tab. 4 è riportata una panoramica del numero di prodotti della ricerca e delle citazioni, mentre nei grafici di Fig. 6 vengono illustrate le tendenze per il periodo preso in esame.

Tab. 4 Produzione scientifica dei docenti del DST, con esclusione dei Professori Emeriti (PE) (fonte: banca dati Scopus).

Anno	Pubblicazioni	Citazioni	Numero docenti
2020	268	9007	45
2021	302	10339	46
2022	269	9947	48
2023	137	9521	50
2024	248	10142	54
Tot. 2020-2024	1324	48956	-

Dal punto di vista quantitativo la produzione scientifica dei docenti del DST è diminuita sensibilmente (circa il 10%) nel periodo tra il 2020 e il 2024, soprattutto in relazione al numero di docenti effettivamente in ruolo alla fine di ciascun anno. Allo stesso tempo, il numero di citazioni (calcolate sul totale dei prodotti di ciascun docente) ha subito un consistente incremento, soprattutto in relazione al minor numero di prodotti. Questo dato è legato al generale miglioramento della collocazione editoriale dei prodotti della ricerca (cfr. dati elaborati dalla Commissione Scientifica d'Area 04 disponibili on-line sul sito del DST).

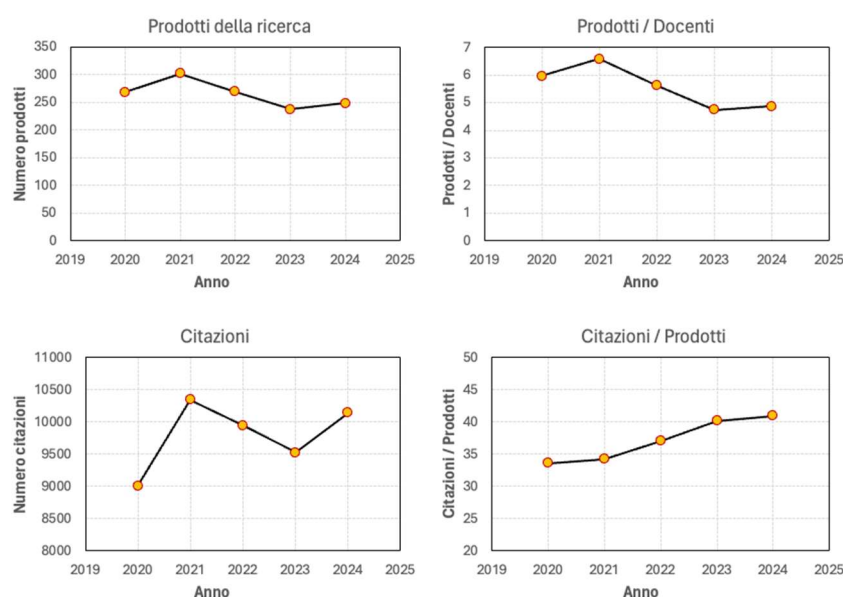


Fig. 6 Indici della produzione scientifica dei docenti del DST e del suo impatto nel periodo 2020-2024 (fonte: banca dati Scopus).

I dati riportati in questa relazione sottolineano come la buona collocazione editoriale dei prodotti della ricerca e la pubblicazione di articoli in forma “open access” siano di fondamentale supporto per il miglioramento dei parametri bibliometrici calcolati sulla produzione scientifica del DST. Tuttavia, la pubblicazione su riviste di alto impatto e in modalità “open access” è spesso soggetta a costi elevati per gli autori, costi spesso insostenibili da parte dei singoli docenti oppure spesso non convenienti nell’ottica di una razionalizzazione delle risorse economiche derivate da progetti di ricerca. Per questo motivo, sarebbe auspicabile un supporto da parte dell’Ateneo per coprire i costi di pubblicazione open access su riviste internazionali con elevato fattore di impatto.

Motivo di prestigio per il DST sono stati la pubblicazione di un lavoro sulla rivista Nature sulla scoperta del fossile di cetaceo più pesante mai vissuto, definita dal National Geographic come

la terza scoperta più incredibile del 2023, e la scoperta di un nuovo minerale, la batoniite, nominata minerale dell'anno 2023 da parte della International Mineralogical Association.

Si ravvisa infine la necessità di attivare un sistema di censimento dei riconoscimenti scientifici ottenuti dal personale del DST.

5. Internazionalizzazione

L'entità e l'efficacia degli scambi scientifici avvenuti nell'anno 2024 tra docenti del DST e colleghi di altre istituzioni in ambito internazionale sono valutate attraverso l'utilizzo degli indicatori riportati in Tab. 5.

Tab. 5 Indicatori del grado di internazionalità delle attività di ricerca condotte dal personale del DST nell'anno 2024.

Attività	n°	Fonte dati
Visiting scientists (incoming)	5	https://www.dst.unipi.it/images/internationalisation/report_22-24.pdf + CAI
Partecipazione dei docenti del DST a programmi Erasmus+	2	https://www.dst.unipi.it/images/internationalisation/report_22-24.pdf
Mobilità all'estero svolte da dottorandi del DST nell'ambito di bandi di mobilità KA131, KA131ExtraEU, SEMP, della durata di almeno un mese	10	Archivio Scuola di Dottorato in Geoscienze e Ambiente

Si ravvisa la necessità di implementare un sistema di monitoraggio delle attività di ricerca sviluppate in ambito internazionale, predisponendo sistemi di censimento adeguati e facilmente accessibili, relativi almeno ai seguenti indicatori: i) partecipazione di personale del Dipartimento a comitati di redazione di riviste internazionali; ii) copertura da parte di membri del Dipartimento di cariche in organizzazioni di ricerca di rilevanza internazionale; iii) missioni all'estero per attività di ricerca scientifica sul terreno. Per quanto riguarda la possibilità di censire le pubblicazioni su riviste scientifiche realizzate da docenti del Dipartimento in collaborazione con autori di istituzioni estere, si evidenzia la possibilità di effettuare tale valutazione soltanto a posteriori, una volta che alla Commissione Scientifica siano stati forniti i dati relativi all'estrazione annuale da Database Arpi per il calcolo del Rating di Ateneo.

Allegato 1 - Tabella di corrispondenza dei codici dei SSD pre- e post- rideterminazione e aggiornamento sulla base del D.M. n. 639 del 2 maggio 2024

Cod. GSD	Denominazione GSD	Cod. SSD	Denominazione SSD	CORRISPONDENZA: Settore Concorsuale ex D.M. 855/2015	CORRISPONDENZA: Settore scientifico- disciplinare
04/GEOS-01	MINERALOGIA, PETROLOGIA, GEOCHIMICA, VULCANOLOGIA, GEORISORSE E APPLICAZIONI	GEOS-01/A	Mineralogia	04/A1- GEOCHIMICA, MINERALOGIA, PETROLOGIA, VULCANOLOGIA, GEORISORSE ED APPLICAZIONI	GEO/06 – MINERALOGIA
		GEOS-01/B	Petrologia		GEO/07 – PETROLOGIA E PETROGRAFIA
		GEOS-01/C	Geochimica e vulcanologia		GEO/08 – GEOCHIMICA E VULCANOLOGIA
		GEOS-01/D	Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico- petrografiche per l'ambiente e per i beni culturali		GEO/09 - GEORISORSE MINERARIE E APPLICAZIONI MINERALOGICO- PETROGRAFICHE PER L'AMBIENTE ED I BENI CULTURALI
04/GEOS-02	PALEONTOLOGIA, GEOLOGIA STRATIGRAFICA E SEDIMENTOLOGIA, GEOLOGIA STRUTTURALE E TETTONICA	GEOS-02/A	Paleontologia e paleoecologia	04/A2 – GEOLOGIA STRUTTURALE, GEOLOGIA STRATIGRAFICA, SEDIMENTOLOGIA E PALEONTOLOGIA	GEO/01 - PALEONTOLOGIA E PALEOECOLOGIA
		GEOS-02/B	Geologia stratigrafica e sedimentologia		GEO/02 - GEOLOGIA STRATIGRAFICA E SEDIMENTOLOGICA
		GEOS-02/C	Geologia strutturale e tettonica		GEO/03 – GEOLOGIA STRUTTURALE
04/GEOS-03	GEOGRAFIA FISICA, GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA APPLICATA	GEOS-03/A	Geografia fisica e geomorfologia	04/A3 - GEOLOGIA APPLICATA, GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA	GEO/04 - GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA
		GEOS-03/B	Geologia applicata		GEO/05 - GEOLOGIA APPLICATA
04/GEOS-04	GEOFISICA	GEOS-04/A	Geofisica della Terra solida	04/A4 - GEOFISICA	GEO/10 – GEOFISICA DELLA TERRA SOLIDA
		GEOS-04/B	Geofisica applicata		GEO/11 – GEOFISICA APPLICATA
		GEOS-04/C	Oceanografia, meteorologia e climatologia		GEO/12 – OCEANOGRAPHIA E FISICA DELL'ATMOSFERA