


**CODICE POSIZIONE**  
 POSITION CODE

**AzD06\_SCVSA\_NAZZ**
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE CHIMICHE, DELLA VITA E DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE**  
 DEPARTMENT OF CHEMISTRY, LIFE SCIENCES AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

**INQUADRAMENTO SCIENTIFICO / SCIENTIFIC FRAMEWORK**
**Titolo del progetto di ricerca / Title of the research project**

**Caratterizzazione chimica e cristallografica di minerali contenenti materiali critici (CRM): partizionamento, stabilità processi geologici**

*Crystallographic and Chemical Characterization of Critical Raw Material–Bearing Minerals: Partitioning, Stability, and Geological Processes*

**Descrizione del progetto di ricerca / Description of the research project**

Il progetto ha il suo focus sui Critical Raw Materials (CRMs), elementi fondamentali per tecnologie come energie rinnovabili, mobilità elettrica e digitale, ma la cui disponibilità in Europa è limitata e dipende fortemente dalle importazioni. L'obiettivo principale è rendere l'approvvigionamento più sicuro e sostenibile, studiando come questi materiali si trovano e si comportano sia in depositi naturali sia in fonti secondarie, come i rifiuti minerari e industriali, ceneri e residui di incenerimento, rifiuti elettronici (WEEE).

Il progetto analizza come i CRMs sono incorporati nei minerali (a livello chimico e strutturale) attraverso i processi geologici e industriali, e loro mobilità durante processi di alterazione o processi industriali. Questo aiuterà a individuare nuove risorse estrattive, a capire quando i CRM vengono rilasciati o immobilizzati, a sviluppare metodi di estrazione più efficienti e sostenibili.

Durante il progetto saranno utilizzate tecniche quali XRD, SEM/ EDS, spettroscopia Raman e IR e procedure di estrazione chimica e di *leaching*.

In sintesi, il progetto mira a migliorare il recupero e l'utilizzo dei materiali critici, contribuendo all'economia circolare e alla transizione energetica europea.

*The project has its focus on Critical Raw Materials (CRMs), key elements for technologies such as renewable energy, electric and digital mobility, but whose availability in Europe is limited and heavily dependent on imports. The main goal is to make supply safer and more sustainable by studying how these materials are found and behave in both natural deposits and secondary sources, such as mining and industrial waste, ash and incineration residues, and electronic waste (WEEE).*

*The project analyses how CRMs are incorporated into minerals (chemically and structurally) through geological and industrial processes, and their mobility during alteration processes or industrial processes. This will help identify new extractive resources, understand when CRMs are released or immobilized, and develop more efficient and sustainable extraction methods.*

*Techniques such as XRD, SEM/EDS, Raman and IR spectroscopy and chemical extraction and leaching procedures will be used during the project.*

*In summary, the project aims to improve the recovery and use of critical materials, contributing to the circular economy and the European energy transition.*

**Responsabile della Ricerca / Research Manager**

Prof.ssa Sabrina NAZZARENI

## OGGETTO E CARATTERISTICHE DELL'INCARICO / OBJECT AND CHARACTERISTICS OF THE ASSIGNMENT

### Tipologia di incarico / Type of position

Incarico di Ricerca ex art. 22 ter della L. 240/2010

*Research assignment pursuant to art. 22 ter of Law 240/2010*

### Titolo dell'incarico oggetto della selezione / Title of the position subject to the selection

Caratterizzazione chimica e cristallografica di minerali contenenti materiali critici (CRM): partizionamento, stabilità processi geologici

*Crystallographic and Chemical Characterization of Critical Raw Material-Bearing Minerals: Partitioning, Stability, and Geological Processes*

### Gruppo Scientifico Disciplinare (GSD) / Group Disciplinary Sector

04/GEOS-01 - MINERALOGIA, PETROLOGIA, GEOCHIMICA, VULCANOLOGIA, GEORISORSE E APPLICAZIONI

*04/GEOS-01 - MINERALOGY, PETROLOGY, GEOCHEMISTRY, VOLCANOLOGY, GEORESOURCES AND APPLICATIONS*

### Settore Scientifico Disciplinare (SSD) / Scientific Disciplinary Sector

GEOS-01/A Mineralogia

*GEOS-01/A Mineralogy*

### Tutor dell'incarico / Tutor

Prof.ssa Sabrina NAZZARENI

### Obiettivi dell'incarico / Objectives of the assignment

Obiettivo del progetto è la caratterizzazione chimica e strutturale di minerali e materiali idonei a trasportare CRM per affinare la nostra conoscenza dei processi di stabilità, formazione, alterazione e trasformazione del CRM che si verificano in ambienti geologici e antropici. Gli obiettivi specifici sono:

- Definire e quantificare le fasi ospiti del CRM nei materiali geologici tipici e nei materiali secondari, con distribuzione del CRM tra fasi minerali/vetro e domini microstrutturali.
- Una comprensione completa dei percorsi strutturali e cristallografici di incorporazione e di come questi si collegano all'occupazione del sito e alle distorsioni nei minerali naturali e industriali.
- Per accertare in che modo le modalità di trasformazione (alterazione, ricristallizzazione, cambiamenti di fase) determinano l'immobilizzazione vs rilascio dei CRM (e da utilizzare sia per l'esplorazione che per il recupero).
- Convertire le conoscenze mineralogiche/strutturali fondamentali sul trasferimento CRM in vincoli in situ al fine di valutare gli obiettivi più desiderabili per l'estrazione selettiva e il pretrattamento.

*This project strives to chemically and structurally characterize suitable CRM-carrying minerals and materials to refine our knowledge of CRM stability, formation, alteration and transformation processes occurring in geological and anthropogenic environments. Specific aims are:*

- To define and quantify the host phases of CRM in typical geological materials and secondary materials, with CRM distribution between mineral/glass phases as well as microstructural domains.*
- A complete understanding of the structural and crystal-chemical routes of incorporation and how these link up with site occupancy and distortions in formation and processing-type minerals.*
- To ascertain how transformation (alteration, recrystallization, phase changes) modes dictate CRM immobilization vs. release (and to be used for both exploration and recovery).*
- d) To convert fundamental mineralogical/structural knowledge on CRM transfer into in-situ constraints with a view to assessing the most desirable targets for selective extraction and pretreatment.*



**Principali attività di assistenza alla ricerca / Main research assistance activities**

<b>Attività 1</b>	Identificazione delle fasi minerali mediante diffrazione dei raggi X (XRD) e raffinamenti strutturali delle fasi.
<b>Attività 2</b>	Analisi microstrutturale e chimica/chimica morfologica con SEM/EDS.
<b>Attività 3</b>	Analisi spettroscopica FT-IR e Raman per identificazione di fase, discriminazione tra fase amorfa/cristallina, disordine strutturale.
<b>Attività 4</b>	Protocolli sequenziali di estrazione/lisciviazione chimica per la valutazione della mobilità dei CRM e della capacità di lisciviazione in vari attacchi chimici.
<b>Activity 1</b>	<i>Mineral phase identification by X-ray diffraction (XRD) and structural refinements</i>
<b>Activity 2</b>	<i>SEM/EDS microstructural and chemical/chemical morphological analysis</i>
<b>Activity 3</b>	<i>FT-IR and Raman spectroscopy analysis for phase fingerprinting, amorphous/crystalline discrimination, structural disorder</i>
<b>Activity 4</b>	<i>Sequential chemical extraction/leaching protocols for the appraisal of CRM mobility and leaching capability in various chemical attacks</i>

**Durata dell'incarico**

12 (dodici) mesi

**Duration of the assignment**

12 (twelve) months

**Sede di svolgimento / Location of the activities**

Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale– Università di Parma  
Department of Chemistry, Life Sciences and Environmental Sustainability– University of Parma

**TRATTAMENTO ECONOMICO E FINANZIAMENTO / REMUNERATION AND FINANCING**

**Importo lordo percipiente annuo / Gross annual amount (recipient)**

22.500,00 € /anno (year)

**Costo complessivo (Lordo Ente) / Total cost (Gross for the University)**

27.756,00 €

**Fonti di finanziamento ed ente / Funding body**

- Ente finanziatore / Funding body: Università di Parma
- Programma / Programme: "Bando di Ateneo per la Ricerca 2025 – Azione D"
- Atto di approvazione / Approval decree: Decreto Rettorale n. 302/2026, prot. n. 82392 del 02.03.2026

**Dettagli Contabili e Codice Unico Progetto (CUP) / Accounting Details and CUP**

Progetto contabile / Accounting Project	CUP	Importo / Amount
FIL_INCENTIVANTE_2025_COFIN_D_NAZZARENI	D93C26000090001	27.756,00 €

**TITOLO DI STUDIO E CONOSCENZE LINGUISTICHE / EDUCATION AND LANGUAGE SKILLS**

**Titolo di studio richiesto per l'ammissione / Educational qualification required for admission**

Titolo di **Laurea Magistrale (LM)**, conseguito ai sensi D.M. 270/2004, appartenente alla seguente classe:

- **LM – 74 SCIENZE E TECNOLOGIE GEOLOGICHE**



o titolo di studio dichiarato equipollente/equiparato ai sensi della normativa vigente, in ogni caso, **purché conseguito** - alla data di scadenza del termine utile per la presentazione delle domande di partecipazione - **da non più di 6 (sei) anni**.

→ Per i titoli di studio conseguiti all'estero fare riferimento a quanto indicato nel decreto di indizione della selezione.

*Master 's Degree qualification, obtained pursuant to Ministerial Decree 270/2004, belonging to the following class:*

- **LM – 74 GEOLOGY**

*or qualification declared equivalent/equivalent pursuant to current legislation, in any case, **provided that it has been obtained** - on the date of expiry of the deadline for the submission of applications - **for no more than 6 (six) years**.*

→ For qualifications obtained abroad, please refer to the information indicated in the call for applications

**Conoscenze linguistiche accertate durante il colloquio**

**Language skills assessed during the interview**

- Lingua Inglese, conoscenza corrispondente al livello B2 del QCER
- In aggiunta, per candidati stranieri: adeguata conoscenza della lingua italiana

- *English language, knowledge corresponding to level B2 of the QCER*
- *In addition, for foreign candidates: adequate knowledge of the ITALIAN language*

**PUBBLICAZIONI E ALTRI PRODOTTI SCIENTIFICI / PUBLICATIONS AND OTHER SCIENTIFIC PRODUCTS**

**N. max di pubblicazioni /prodotti presentabili**

**Max no. of publications/products to submit**

2 (due)

2 (two)

**CALENDARIO E MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEL COLLOQUIO / INTERVIEW SCHEDULE AND PROCEDURES**

**Data e modalità di svolgimento del colloquio / Date and method of the interview**

L'elenco dei candidati e delle candidate ammessi/e a sostenere il colloquio, unitamente al punteggio ottenuto dagli stessi nella valutazione dei titoli, delle pubblicazioni e di altri prodotti scientifici, saranno resi noti mediante pubblicazione di apposito avviso sul sito web di Ateneo (Link: [Bandi Incarichi di Ricerca](#)), nella sezione dedicata alla presente procedura, con valore di notifica a tutti gli interessati, il giorno **8 LUGLIO 2026**.

Il colloquio, in forma pubblica, si svolgerà secondo il seguente **calendario**:

Data e orario	Modalità di svolgimento	Sede di svolgimento
<b>15 LUGLIO 2026 ore 10:00</b>	<b>In presenza (*)</b>	Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale <b>Plesso Scienze della Terra</b> Parco Area delle Scienze, 157/A - 43124 Parma → <b>Aula Laboratorio 1</b>

(\*) La forma pubblica che contraddistingue il colloquio sarà garantita consentendo a chiunque di potervi assistere al momento del suo svolgimento.

*The list of candidates admitted to the interview, together with the score obtained by them in the evaluation of qualifications, publications and other scientific products, will be published by publishing a specific notice on the University website (Link: [Bandi Incarichi di Ricerca](#)), in the section dedicated to this procedure, with the value of notification to all interested parties, The day **JULY 8, 2026**.*

*The interview, in public, will take place according to the following **calendar**:*



<i>Date and time</i>	<i>Procedure</i>	<i>Location</i>
<b>JULY 15, 2026</b> <b>10:00 a.m.</b>	<b><i>In presence (*)</i></b>	<i>Department of Chemical, Life and Environmental Sustainability Sciences</i> <b>Earth Sciences Complex</b> <i>Parco Area delle Scienze, 157/A - 43124 Parma</i> <b>→ Laboratory Room 1</b>

*(\*) The public form that distinguishes the interview will be guaranteed by allowing anyone to be able to attend it at the time of its development.*

#### NOTA DI RINVIO / REFERRAL NOTE

Per le modalità di presentazione della domanda di ammissione, i criteri di valutazione e per tutto quanto non precisato si fa rinvio al contenuto del Decreto Rettorale di indizione della procedura "SELEZIONE PUBBLICA PER IL CONFERIMENTO, AI SENSI DELL' ART. 22-TER DELLA LEGGE 30.12.2010, N. 240, DI N. 32 INCARICHI DI RICERCA" (c.d. bando), di cui la presente scheda costituisce uno degli allegati.

*For the procedures for submitting the application for admission, the evaluation criteria and for anything not specified, please refer to the content of the Rector's Decree announcing the procedure " SELEZIONE PUBBLICA PER IL CONFERIMENTO, AI SENSI DELL' ART. 22-TER DELLA LEGGE 30.12.2010, N. 240, DI N. 32 INCARICHI DI RICERCA " (so-called call), of which this sheet is one of the annexes.*