

## Daniela Medas, Ph.D.



### Profilo

Sono una geologa specializzata in geochimica e mineralogia ambientale. Le principali attività di ricerca sono mirate a comprendere i processi di interazione acqua-roccia; la mobilità e dispersione delle specie chimiche; l'influenza delle condizioni stagionali sulla geochimica delle acque; il frazionamento isotopico durante la precipitazione di fasi minerali e durante l'assimilazione degli elementi da parte delle piante; l'interazione tra la biosfera e la geosfera con particolare riguardo per i processi di biomineralizzazione e i processi alla base delle tecniche di biorisanamento e fitorisanamento. Il mio lavoro si sviluppa sia sul campo, attraverso lo studio dei processi naturali, che in laboratorio attraverso un approccio sperimentale, multidisciplinare e multiscala (tecniche di laboratorio e di luce di sincrotrone).

### Occupazione attuale

*Titolare di un Assegno di Ricerca* presso il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Cagliari, Italia (03/07/2017 – 10/07/2019); n° 92 2017 Assegni.

*Titolo della Ricerca:* tecnologie innovative per il miglioramento della qualità delle acque di drenaggio di miniera con recupero e abbattimento dei metalli pesanti.

La ricerca si inserisce nell'ambito del progetto CESA, finanziato dalla Regione Autonoma della Sardegna, che ha come obiettivo lo sviluppo e la valorizzazione delle competenze di ricerca esistenti nel settore delle bonifiche dei siti minerari dismessi del Sulcis – Iglesiente e la loro evoluzione verso la creazione di un centro di eccellenza nella ricerca di bonifiche sostenibili. In questo contesto si sviluppano le seguenti attività di ricerca:

- caratterizzazione mineralogica dei residui minerari e mineralurgici e dei processi di alterazione dei minerali;
- realizzazione di prove sperimentali di laboratorio sul recupero di metalli dalle acque di miniera (Montevecchio);
- progettazione, realizzazione e gestione di un impianto pilota.

### Abilitazione Scientifica Nazionale

Dal 15/05/2019 al 15/05/2025

### Formazione

*Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra.* Giudizio: ottimo (09/03/2012). Tematiche: (idro)geochimica, mineralogia ambientale, biorisanamento e processi di biomineralizzazione in aree minerarie.

*Titolo tesi:* Hydrozincite bioprecipitation: a promising tool for bioremediation of waters contaminated by harmful metals. Hydrochemical factors and morphological features of the biomineralization process.

*Laurea Specialistica in Scienze Geologiche.* 110/110 con Lode (10/10/2008). Tematiche: (idro)geochimica e mineralogia.

*Titolo tesi:* Mobilità dei metalli nell'area mineraria del Fluminese (Sardegna, Italia)

*Laurea triennale in Scienze della Terra.* 110/110 con Lode (31/10/2006). Tematiche: (idro)geochimica.

*Titolo tesi:* Studio idrogeochimico dell'area mineraria di Su Zurfuru.

### Attività di ricerca

*Contratto di lavoro autonomo* nell'ambito del Progetto "INNOVA.RE INNOVAzione In Rete C.U.P. F25C10001420008 Progetto pilota ARSELLA ARSenic rEmovaL pilot pLantE-MOF-CAT" presso il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Cagliari, Italia (01/02/2018-30/04/2018), n° 198347/2017.

Supporto alle attività di ricerca mediante l'esecuzione di analisi XAS alla soglia dello Zn su biominerali.

*Titolare di un Assegno di Ricerca* presso il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Cagliari, Italia (01/07/2016 – 30/06/2017), n° 66 2016 Assegni.

**Titolo della Ricerca:** Applicazione di tecniche di sincrotrone per lo studio di processi di biomineralizzazione ed incorporazione di Zn ed altri metalli.

I processi di incorporazione dello Zn e di altri metalli di transizione sono spesso responsabili dell'abbattimento o della mobilità dei metalli nell'ambiente. Per capire quale sia il destino di questi elementi durante i processi di biomineralizzazione ad opera di organismi unicellulari e di piante è necessario approfondire le conoscenze a scala molecolare tramite tecniche anche innovative. Ai fini del progetto sono state usate anche tecniche basate sull'utilizzo di luce di sincrotrone, quali XAS, STXM, S-IR e S-XRD.

*Contratto di collaborazione coordinata e continuativa* presso il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Cagliari, Italia (08/01/2016 - 23/05/2016), n° 29/2015.

"Analisi dati XAS relativi all'ambiente coordinativo dello Zn in biominerali, ai fini di comprendere il trasferimento del metallo dalle discariche minerarie alla biosfera".

*Titolare di un Assegno di Ricerca* presso il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Cagliari, Italia (04/08/2014 - 01/09/2015), n° 113/2014 assegni.

*Progetto di Ricerca:* Minerali e biosfera nell'ambito del PRIN 2010-2011 "Interazione fra minerali e biosfera: conseguenze per l'ambiente e la salute umana".

Studio idrogeochimico e di biominerali, con particolare riferimento alle biomineralizzazioni a Zn documentate sul Rio Naracauli, e ai biominerali che si formano all'interfaccia tra suoli e radici delle piante in ambienti contaminati da metalli nocivi. Il progetto ha compreso indagini a scala di terreno dei processi di biomineralizzazione in dipendenza da parametri ambientali, studi microscopici (SEM, TEM, microscopia a raggi X), spettroscopici (IR, NMR, XAS) dei biominerali e del frazionamento isotopico (Fe, Zn) associato al processo di biomineralizzazione.

Incarico come *CTP (Consulente Tecnico di Parte)* nel procedimento penale n. 452/12 R.G. G.I.P. (2013).

*Titolare di un Assegno di Ricerca* presso il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Cagliari, Italia (03/08/2012 - 02/08/2014), n° 276/22039 2012.

*Progetto di Ricerca:* Contenimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stabilizzazione di residui alcalini mediante carbonatazione accelerata.

Caratterizzazione (analisi XRD e SEM-EDS) dei materiali sottoposti a carbonatazione accelerata. Sviluppo di diversi test di carbonatazione accelerata su polveri da cementificio (Cement Kiln Dust - CKD) e scorie Waelz, provenienti da processi metallurgici, volti alla valutazione della potenzialità di sequestro della CO<sub>2</sub> in funzione di diverse condizioni operative. Modellizzazione geochemico-mineralogica degli equilibri di dissoluzione e riprecipitazione durante la carbonatazione accelerata delle CKD.

*Contratto di collaborazione coordinata e continuativa* presso il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Cagliari, Italia (05/06/2012 - 04/09/2012), n. 11/2012.

"Prelievo di campioni geologici (matrici liquide e solide) secondo protocolli prestabiliti; analisi di laboratorio con le tecniche ICP-OES, ICP-MS e XRD; caratterizzazione di biominerali".

## Competenze tecniche

### Campo

- Organizzazione di campagne di campionamento e analisi per ricerche nei campi della geochemica e della mineralogia ambientale.
- Misure di pH, Eh, alcalinità, temperatura, ossigeno disciolto, conducibilità.
- Campionamento di diverse matrici ambientali, solide e liquide (es. acqua, suolo, scarti di lavorazione mineraria, piante).
- Organizzazione e applicazione di tecniche di tracciamento idrologico per la quantificazione del carico degli inquinanti e l'individuazione delle sorgenti di inquinamento e dei processi di abbattimento naturale (es. barriere biogeochimiche, precipitazione fasi secondarie).

<b>Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborazione di report e risoluzione di problemi pratici.</li> <li>• Preparazione di campioni, solidi e liquidi, per analisi chimiche.</li> <li>• Spettrometria ottica di emissione al plasma (ICP-OES).</li> <li>• Spettrometria di massa con sorgente al plasma (ICP-MS).</li> <li>• Spettrofotometro (Merck Q 118).</li> <li>• Diffrattometria a raggi X (XRD).</li> <li>• Microscopia elettronica a scansione (SEM)</li> <li>• SEM Coating Unit PS3 (Agar Aids for Electron Microscopy).</li> <li>• Attacchi acidi con fornetto a microonde e/o su piastra.</li> <li>• Separazione di rame, ferro e zinco da soluzioni acquose complesse in colonna singola a scambio ionico per misure isotopiche.</li> <li>• Centrifuga e bagno a ultrasuoni.</li> <li>• Sintesi di fasi minerali in laboratorio.</li> <li>• Utilizzo dei mulini per macinazione di specie vegetali e suoli, terreni ecc.</li> <li>• Disidratazione e inclusione in resina di campioni geologici e biologici per analisi in microscopia elettronica.</li> <li>• Test di lisciviazione e estrazioni sequenziali secondo protocolli prestabiliti.</li> <li>• Esperimenti per la misura delle costanti di solubilità di fasi minerali e calcolo delle stesse.</li> <li>• Test di carbonatazione accelerata su materiali di scarto idonei (es. polveri da cementificio, CKD).</li> </ul>
<b>Elaborazione dati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Office™ (Word™, Excel™ e PowerPoint™).</li> <li>• Motori di ricerca quali Firefox, Google Chrome e Internet Explorer.</li> <li>• Software KaleidaGraph.</li> <li>• Software Phreeqc (speciazione chimica nelle acque e equilibri in soluzione; conoscenza delle modalità di modifica del database).</li> <li>• Software Aquachem per la classificazione delle acque e calcoli di speciazione.</li> <li>• Software Hydra-Medusa e Geochemist's Workbench per la modellizzazione di processi geochimici e mineralogici (es. costruzioni diagrammi di stabilità, diagrammi di speciazione).</li> <li>• Software Philips per XRD, ARL per ICP-OES e Elan per ICP-MS.</li> <li>• Software VESTA (es. studio delle strutture cristallografiche).</li> <li>• Software X'Pert HighScore per l'analisi dei dati di diffrazione.</li> <li>• Software IFEFFIT (Athena, Artemis) e ESTRA-FitEXA: analisi e modellizzazione di dati di spettroscopia di assorbimento dei raggi x (XANES e EXAFS, studio dell'intorno chimico degli elementi).</li> <li>• Elaborazione dei dati STXM (microscopia a scansione per trasmissione dei raggi x).</li> <li>• Applicazione grafica Corel Draw™.</li> <li>• Stesura di lavori scientifici.</li> </ul>
<b>Partecipazione a gruppi di ricerca/progetti nazionali e internazionali</b>	<p><i>Collaboratore</i> del gruppo di Geochimica e Mineralogia del Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli studi di Cagliari, sin dal corso di laurea triennale. Partecipazione al gruppo attestata dalle tesi di Laurea, tesi di Dottorato, attività di ricerca e produzione scientifica.</p> <p><i>Collaborazione</i> con istituzioni nazionali (ENEA) ed estere (U.S. Geological Survey; Uniwersytet Jagiellonski - Polonia) dal 2008 al presente.</p> <p><i>Collaboratore</i> per il progetto CESA - Eccellenza per la Sostenibilità Ambientale, RAS - IGEA - 2016/2020.</p> <p><i>Collaboratore</i> per il progetto ERANETMED2 SUPREME, call FP7 EU-MIUR. Obiettivo: sviluppo di strumenti per la produzione sostenibile di cibo nell'area del Mediterraneo, attraverso la formulazione di ammendanti microbici che permettano di diminuire l'utilizzo di fertilizzanti ed il consumo di acqua.</p> <p><i>Collaboratore</i> per il progetto cluster top down TESTARE (TEcnologie e STRumenti di cARatterizzazione e gestione avanzata dell'ambiente) CUP F21B17000790005. Con il progetto TESTARE si intende affrontare il problema di come combinare lo sfruttamento delle risorse e la protezione dell'ambiente attraverso i) la caratterizzazione e il monitoraggio delle matrici ambientali ed industriali; ii) lo sviluppo di tecnologie per il riuso e la valorizzazione di residui industriali.</p> <p><i>Collaboratore</i> per il progetto "SMERI - Sviluppo di Metodologie per la progettazione di interventi di biorimediazione, trasferimento tecnologico di approcci e strumenti innovativi per il biorisanamento" dal 2013 al 2015 POR FESR SARDEGNA 2007/2013.</p>

*Collaboratore* per il progetto "Interazione fra minerali e biosfera: conseguenze per l'ambiente e la salute umana" PRIN 2010-2011.

*Collaboratore* per il progetto "Contenimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> e stabilizzazione di residui alcalini mediante carbonatazione accelerata" dal 2012 al 2015 RAS grant CRP 25 659.

*Collaboratore* per il progetto UMBRELLA (Using MicroBes for the REgulation of heavy metal mobility at ecosystem and landscape scale: an integrative approach for soil remediation by geobiological processes, grant number 226870, EU\_FP7-ENV-2008-1), dal 2008 al 2012. Durante il progetto sono stati trascorsi dei periodi all'estero: Jena (Germania) e Örebro (Svezia). Collaborazione attestata dalla tesi di Dottorato.

**Parametri bibliometrici (Scopus)**

Numero lavori: 29  
*h-index*: 10  
 Citazioni totali: 204

**Responsabilità scientifica per progetti di ricerca internazionali e nazionali**

*Main proposer* per il progetto 20192072, CERIC: Fate of metals and pollutants in marine benthic micro- and macrofauna.

*Co-proposer* di numerosi esperimenti presso i sincrotroni ESRF (European Synchrotron Radiation Facility, Francia), Elettra (Italia), Alba (Spagna) e Diamond Light Source (UK). Tecniche utilizzate: diffrazione a raggi X, spettroscopia di assorbimento dei raggi X, spettroscopia IR e microscopia a scansione per trasmissione dei raggi X.

- Code: 08-01-899 – ESRF - Characterization of a new biomineral from Ingutosu mine (Sardinia).
- Code: EV-40 – ESRF - Understanding the Zn biomineralization processes within native plant roots.
- Code: 08-01-948 – ESRF - Chemical state of arsenic in low concentration environmental samples.
- Code: EV-95 – ESRF - Understanding heavy metals bioavailability during biomineralization processes in foraminifera.
- Code: ES-540 – ESRF - Zn speciation in biomineralization.
- Code: ES-789 – ESRF - Zn incorporation and speciation in foraminifera shells as a function of Zn concentration in seawater.

- Proposal Id: 20125084 - Elettra - Biomineralization processes and phytoremediation.
- Proposal Id: 20125086 -Elettra - Zn biomineralization at the root-soil interface.
- Proposal Id: 20130100 - Elettra - Microscopic processes at the interface between plant roots and minerals.
- Proposal Id: 20130105 - Elettra - Bio-Geo interaction at the interface between plant roots and minerals.
- Proposal Id: 20140061 - Elettra - In situ XRD assessment of Zn phase plant-root - biomineral transformation during thermal treatment (up to calcination) of plants.
- Proposal Id: 20150104 -Elettra - Zn biomineralization processes at the interface between *Juncus Acutus* roots and mine waste minerals.
- Proposal Id: 20150172 - Elettra - Bio Geo interaction at the interface between roots of *Juncus Acutus* and minerals.

- CERIC 20152020 – Elettra - Biosphere - geosphere interaction and environmental implications for heavy metals mobility.
- Proposal Id: 20160254 - Elettra - Assessment of Zn mineral speciation in benthic shells through recent geologic record.
- CERIC: 20162020 - Elettra - Characterization of biomineralization processes, biopolymers, trace element speciation and microbial carbonation.
- Proposal Id: 20167045 – Elettra - Effects of X-rays irradiation on biofilm and induced biomineralization processes.
- CERIC: 20162061 – Elettra - Characterization of biomineralization processes, biopolymers, trace element speciation and microbial carbonation.
- CERIC: 20167045 – Elettra - Effects of X-rays irradiation on biofilm and induced biomineralization processes
- CERIC: 20177040 – Elettra - Incorporation of pollutants in foraminiferal shells: tools for biomonitoring.

Proposal Id: 20180141 – Elettra - Investigating distribution of metals in foraminifera shells.  
 CERIC: 20182100 – Elettra - Investigating incorporation of metals in foraminiferal shells.  
 Proposal No 2017022079 – Alba - Speciation of Zn in foraminifera biocalcite shells.

Proposal MG22409 - Diamond Light Source - Biomineralization processes in marine shells and incorporation of metals.

Proposal SP22416 - Diamond Light Source - Probing heavy metal contaminants in bivalve shells.

**Attività come revisore**

- Journal of Geochemical Exploration
- Environmental Science and Pollution Research
- Journal of Geochemical Exploration
- Journal of Hazardous Materials
- Journal of CO<sub>2</sub> Utilization
- Applied Geochemistry
- Geology, Geophysics and Environment
- Journal of Tethys
- Environmental and Experimental Botany
- Minerals
- Environmental Chemistry Journal
- Journal of Soils and Sediments
- Chemosphere

**Riconoscimenti per l'attività di ricerca**

Candidato vincitore del concorso EPSO/CAST/S/5/2013 - Ricercatore (FG IV), numero candidato 3535959, profilo Scienze agrarie, scienze ambientali e scienze della terra.

Candidato vincitore per la partecipazione al Congrès des doctorants, 19-23 marzo 2012, Institut de physique de Globe di Parigi (IPGP) (Francia).

Presentazione orale (vincitrice grant): Hydrozincite bio-precipitation: a promising tool for bioremediation of waters contaminated by harmful metals. Hydrochemical factors and morphological features of the biomineralization process, D. Medas.

Articolo selezionato nell'ambito del congresso "PTIM2017" per lo Special Issue: II PTIM 2017, New Toxic Emerging Contaminants. Guest Editors: Prof. Dr. Carlos Lodeiro, Prof. Dr. José Luis Capelo, Dr. Elisabete Oliveira and Mr. Adrián Fernández-Lodeiro.

Dati pubblicazione: D. Medas, G. De Giudici, C. Pusceddu, M. A. Casu, G. Birarda, L. Vaccari, A. Gianoncelli, C. Meneghini (2017). Impact of Zn excess on biomineralization processes in *Juncus acutus* grown in mine polluted sites. Journal of Hazardous Materials, DOI: 10.1016/j.jhazmat.2017.08.031.

Cover Image, Volume 7, Issue 4. Greenhouse Gas Sci Technol, 7: i-i, Medas, D., Cappai, G., Giudici, G., Piredda, M. Podda, S. (2017), doi:10.1002/ghg.1722.

Articolo selezionato per la pubblicazione dell'*highlight scientifica* "Multi-method approach sheds light on the potential of plants to attenuate metals' load in natural water resources" sito web CERIC <http://www.ceric-eric.eu/index.php?n=Research.Highlights>. Articolo originale: G. De Giudici, C. Pusceddu, D. Medas, C. Meneghini, A. Gianoncelli, V. Rimondi, F. Podda, R. Cidu, P. Lattanzi, R. B. Wanty, B. A. Kimball, The role of natural biogeochemical barriers in limiting metal loading to a stream affected by mine drainage, Appl. Geochem. 76, 2017, 124-135.

Articolo selezionato nell'ambito del congresso "WRI-13" per lo Special Issue: 13th International Symposium on Water-Rock Interaction (WRI -13), Edited by Ignacio S. Torres-Alvarado, Peter Birkle and Russell S. Harmon. Volume 27, Issue 9, Pages 1679-1864 (September 2012).

Dati pubblicazione: D. Medas, R. Cidu, P. Lattanzi, F. Podda, R.B. Wanty, G. De Giudici (2012). Hydrozincite seasonal precipitation at Naracauli (Sardinia-Italy): hydrochemical factors and morphological features of the biomineralization process. Applied Geochemistry, SI WRI13, 27, 1814-1820.

Autocertificazione ai sensi degli artt. 46 e 47 del DPR n. 445/2000, con espressa dichiarazione di essere consapevole delle conseguenze derivanti da dichiarazioni mendaci ai sensi dell'art. 76 del predetto DPR. Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali".

**Attività didattica e di supporto alla didattica**

*Didattica* per il corso di Dottorato in Scienze e Tecnologie della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Cagliari: moduli i) ICP-MS (a.a. 2015-2016, 2016-2017 e a.a. 2017-2018), ii) tecniche di luce di sincrotrone nel campo delle scienze ambientali (a.a. 2018-2019) per il corso di analisi mineralogiche e geochemiche

*Tutoraggio* per il corso di Mineralogia e Petrografia (primo modulo), Corso di Laurea Triennale in Scienze Naturali, anno accademico 2018/2019, Università di Cagliari.

*Supporto all'attività didattica* nel corso di mineralogia ambientale e *tutoraggio* per l'elaborazione di tesi attinenti alle tematiche in profilo.

*Co-tutor* per tesi di Dottorato e di Laurea.

*Supporto alla didattica* nell'ambito del progetto Alternanza Scuola-Lavoro.

Partecipazione alle *attività di orientamento*.

**Lingue straniere**

*Conoscenza lingua Inglese*: certificazione QCER livello intermedio superiore (B2).

**Referenze**

*Prof.ssa Rosa Cidu,*

Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli studi di Cagliari, Via Trentino 51 – 09127 Cagliari. E-mail: rcidur@unica.it – tel. +39 070 6757724.

*Prof. Giovanni De Giudici*

Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli studi di Cagliari, Via Trentino 51 – 09127 Cagliari. E-mail: gbgiudic@unica.it – tel. +39 070 6757720.

*Dr. Richard Wanty,*

USGS - West 6th Ave. & Kipling St., DFC Bldg. 20 Lakewood, CO 80225-0046. E-mail: rwanty@usgs.gov.

*Prof. Pierfranco Lattanzi,*

Ricercatore associato, CNR-IGG, UOS Firenze, and Consulente, Centro di Geotecnologie, Università di Siena. In passato Prof. di mineralogia applicata presso il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli studi di Cagliari, Via Trentino 51 – 09127 Cagliari. Email: lattanzp@unica.it - tel. +390552757490.