

**Istituto di Geoscienze e Georisorse - CNR**

Sedi: **Pisa**, Firenze, Padova, Pavia, Torino

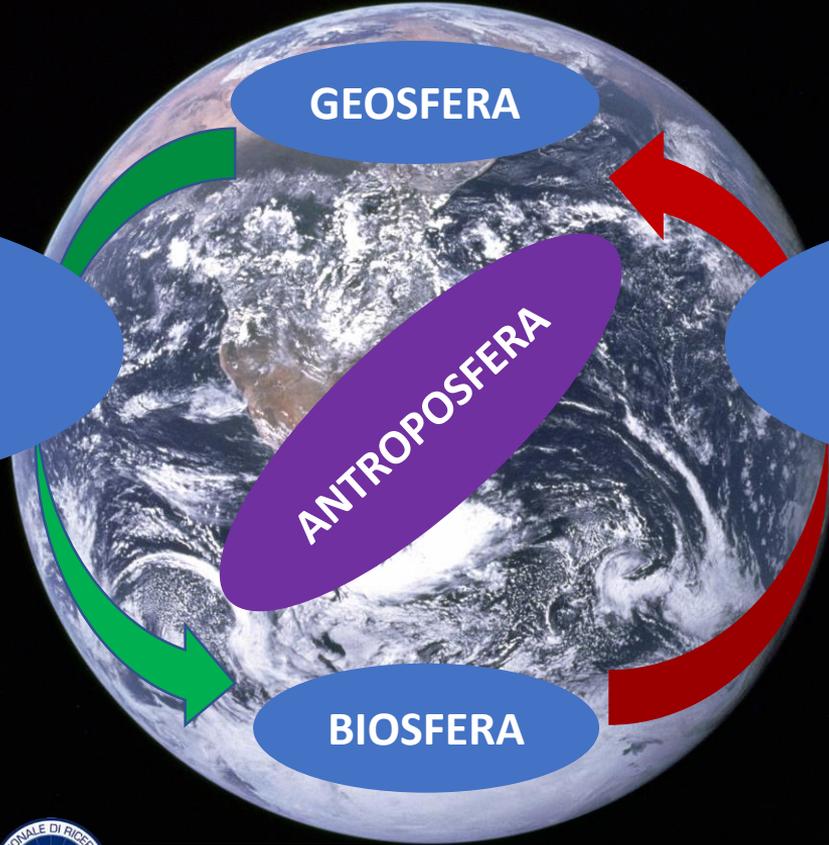
93 Unità personale afferente



**Maddalena Pennisi**



# CNR IGG highlight: Geodinamica del pianeta vivente



**GEOSCIENZE:  
GEODINAMICA  
PLANETARIA,  
PROCESSI GEOLOGICI  
E BIOGEOCHIMICA**

**GEORISORSE:  
GEOTERMIA,  
SISTEMI ACQUIFERI**



H2020 recently started

- GECO
- GEOENVI

## Le tematiche di ricerca

**Geodinamica,**  
scienze planetarie,  
geocronologia,  
cicli biogeochimici e  
geobioscienze

**Geotermia:**  
esplorazione,  
valutazione e  
valorizzazione  
della risorsa

**Geologia  
per la società:**  
materiali geologici,  
pericolosità geologica  
e ambientale

**Sistemi acquiferi:**  
dinamiche  
fisico-chimiche e  
sostenibilità

**Metodologie di indagine**  
misure in campo; analisi dati;  
geochimica elementare e isotopica;  
modelli geologici, analogici e numerici

**Principali infrastrutture**  
spettrometria di massa: multicollettori Argus e Neptune,  
triplo quadrupolo e laser ablation, linea fluorinazione  $^{17}\text{O}$  e  
 $^{18}\text{O}$ ; datazioni Ar-Ar; camera accumulo e eddy covariance

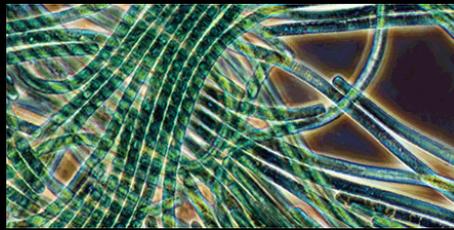
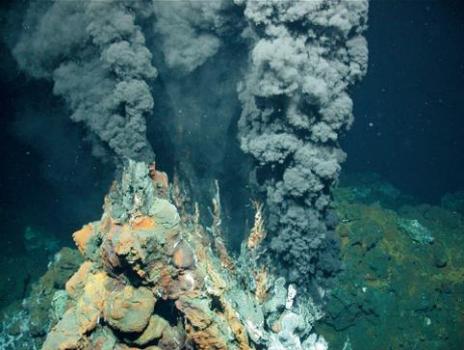
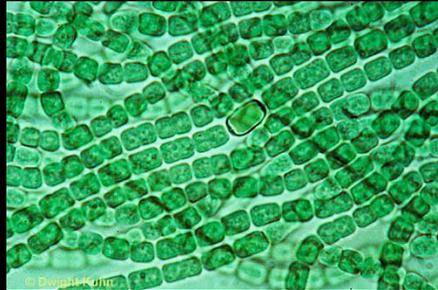
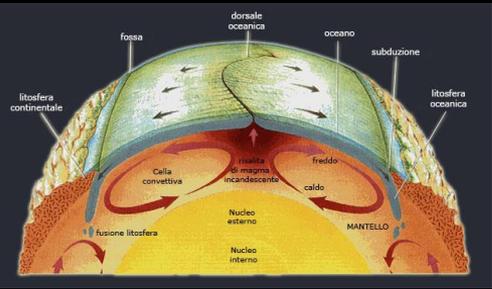


# Geodinamica e Geologia Planetaria

1# Perché la Tettonica della Placche rende la Terra il “Pianeta Vivente”?

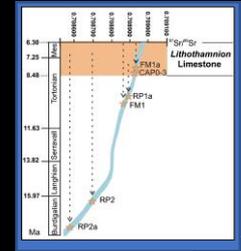
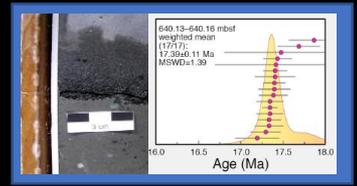
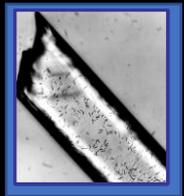
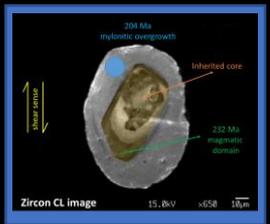
2# Quali cicli biogeochimici attuali o del passato possiamo aspettarci negli esopianeti?

*Iron Formations*

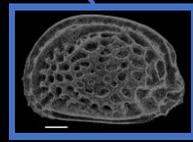
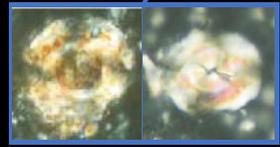
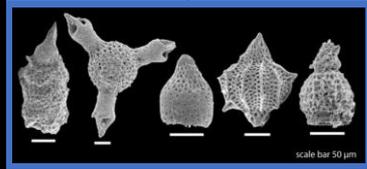
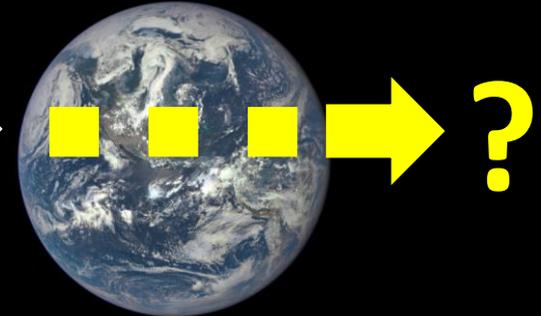


*Cyanobacteria*

## QUANDO ? PER QUANTO ? COME?



Mesozoico						Cenozoico						
Triassico		Giurassico		Cretaceo		Paleogene			Neogene	Quat		
Superiore	Medio	Superiore	Medio	Superiore	Medio	Paleocene	Eocene	Oligocene	Miocene	Pliocene	Pleistocene	Olocene

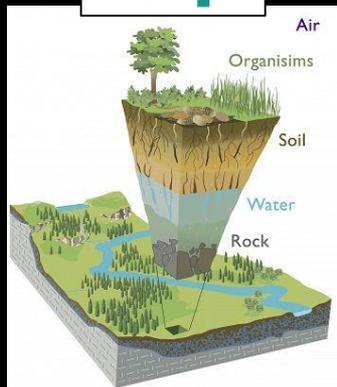
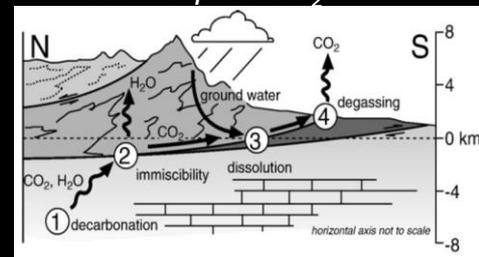




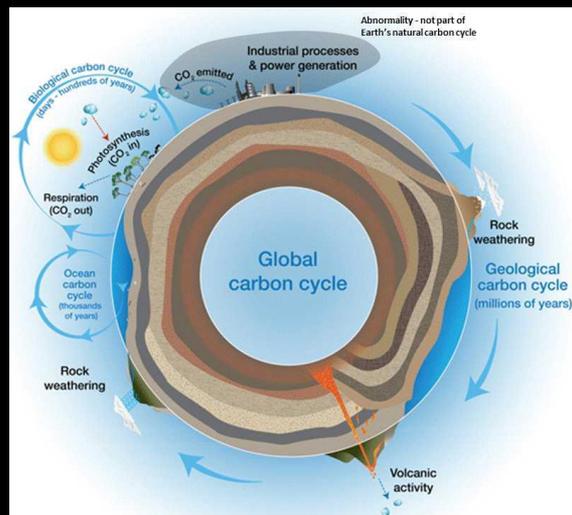
# CICLO DEL CARBONIO

Himalayan belt-  
metamorphic CO<sub>2</sub>

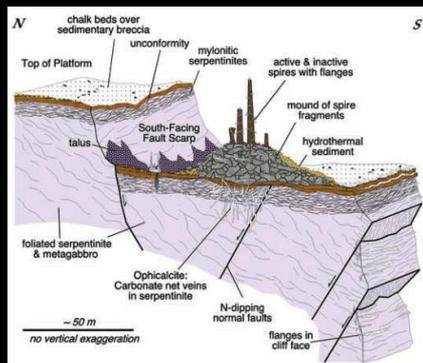
*Quali sono le fondamentali interazioni del carbonio tra geo e biosfera?*



**Earth Critical Zone**

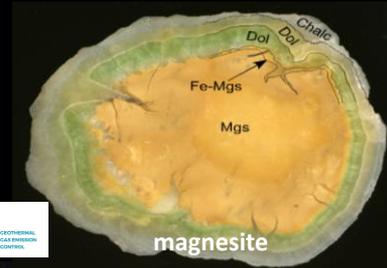


*Quali sono i reservoir ancora poco conosciuti nel ciclo del carbonio?*

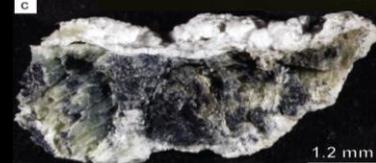


**Lost City Vent Field (30°N, MAR)**

*Quali sono gli impatti del clima sul ciclo del carbonio superficiale e profondo?*



**magnesite**



1.2 mm





# Comprensione, sviluppo sostenibile e valorizzazione delle risorse geotermiche



## Aspetti ambientali e sostenibilità

Valutazione ambientale comparata, Life Cycle Assessment, controllo CO<sub>2</sub> tramite processi di carbonatazione mineralogica e re-iniezione controllata



GEOENVI

## La progettazione europea

Strategia, strumenti per l'implementazione di finanziamenti alla ricerca, innovazione e sviluppo nel settore



Come incrementare

## la produzione di energia da fonte rinnovabile e sostenibile in termini di elettricità, teleclimatizzazione e utilizzo diretto del calore?

## Valutazione della risorsa

Ottimizzazione di metodi d'indagine, modellistica integrata, valutazione tecnico-economica a diverse scale d'analisi



## Risorse profonde supercritiche

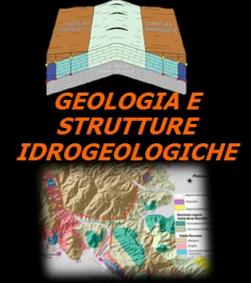
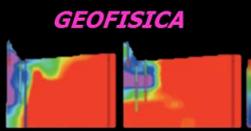
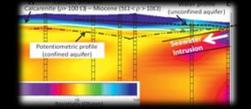
Come e dove trovarle e utilizzarle

SCENARIO

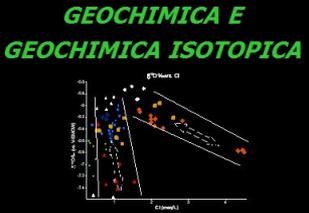
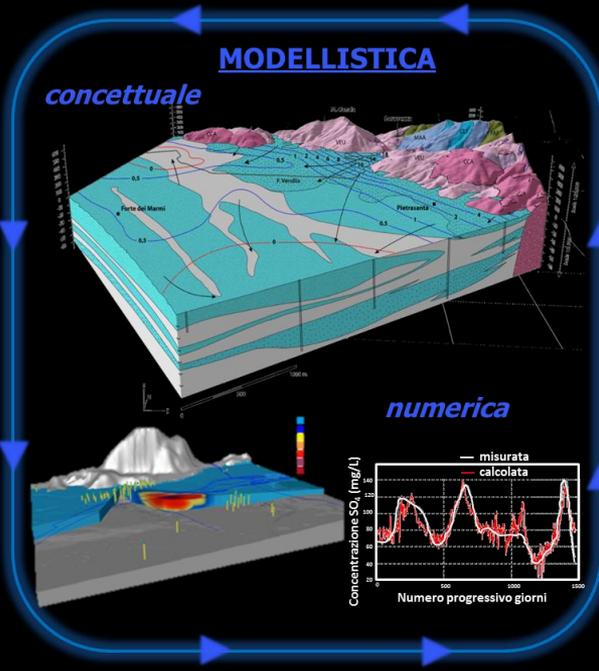


# Sistemi acquiferi: dinamiche fisico-chimiche e sostenibilità

**Come e Quanto**  
**le acque sotterranee**  
 permetteranno  
 di **mitigare gli effetti**  
 dei regimi idrologici estremi  
 e di supportare il mantenimento  
**futuro degli ecosistemi?**



## APPROCCIO GENERALE



# IGG risponde alle domande della società

## Pericolosità geologiche

Modelli sismotettonici,  
Distribuzione di geomateriali  
pericolosi (amianto),  
Grandi frane in roccia (modello  
geologico evolutivo)

## Analisi impatti ambientali e costi grandi infrastrutture

Stime numeriche degli impatti,  
procedure per la loro mitigazione

**I modelli geologici  
e di evoluzione geologica  
consentono la stima delle pericolosità geo-ambientali**

## Conservazione del patrimonio culturale (geomateriali)



*Alcuni casi di studio:*

*Gronda di Genova*

*Linea Torino-Lione*

*Terzo Valico ferroviario*

*Pericolosità vulcanica Vesuvio*

*Modelli sismotettonici Italia centro-sett.*

*Rischi geologici in Centro America*

## Resilienza ai rischi geologici

Sviluppo di metodologie standardizzate  
(normative)

Gestione dati geologico-ambientali  
(geoportali)





# Laboratori e grandi strumentazioni

LABORATORI ANALITICI

LABORATORI ANALOGICI

MINERALOGIA E PETROLOGIA SPERIMENTALE

PREPARAZIONE ROCCE E MINERALI

MICROPALEONTOLOGIA

MISURE IN CAMPO

GIS, CARTOGRAFIA E TELERILEVAMENTO

MODELLISTICA NUMERICA

Laboratory	location	instruments
TIMS Laboratory	IGG-CNR Pisa	2 Multicollector Finnigan MAT 262 mass spectrometer <sup>1</sup> ; 2 class 1000 rooms and 1 class 100 room for sample preparation
Stable Isotopes Laboratory	IGG-CNR Pisa	Gas Chromatograph Trace GC Ultra (Thermo Scientific); TC/EA (Finnigan); Elemental Analyser Flash EA1112HT (Thermo Scientific); Elemental Analyser (Carlo Erba); Laser-fluorination extraction line (MIR1030 laser system, New Wave Research); Gasbench II (Finnigan)
<sup>40</sup> Ar- <sup>39</sup> Ar Geochronology Laboratory	IGG-CNR Pisa	MAP 215-50 noble gas mass spectrometer and low volume UHV gas inlet system; laser extraction system consisting of two Nd:YAG lasers (CW diode-pumped Nd-YAG laser and pulsed flashlamp Nd-YAG ultraviolet laser) and a MIR10-30 (New Wave Research) CW CO <sub>2</sub> laser system
Mass Spectrometry LA-ICP Laboratory	IGG-CNR Pavia	High resolution double-focusing magnetic-sector ICP-MS (Element I, ThermoFinnigan); quadrupole ICP-MS (DRCe from Perkin-Elmer); 2 Nd:YAG ultraviolet lasers (266nm Brilliant, Quantel and 213nm, New Wave Research; ArF excimer laser at 193nm (Geolas102, Microlas)
SIMS Laboratory	IGG-CNR Pavia	Ion microprobe Cameca IMS 4f

MC-MS, Argus VI



MC- ICP-MS, Neptune plus



Grazie per l'attenzione

