



## Progetto GEOCARBON

Sistema operativo Globale di Osservazione del ciclo del Carbonio (Operational Global Carbon Observing System)



Adattamento

Cambiamenti climatici

Ciclo del carbonio

GAS effetto serra

Mitigazione

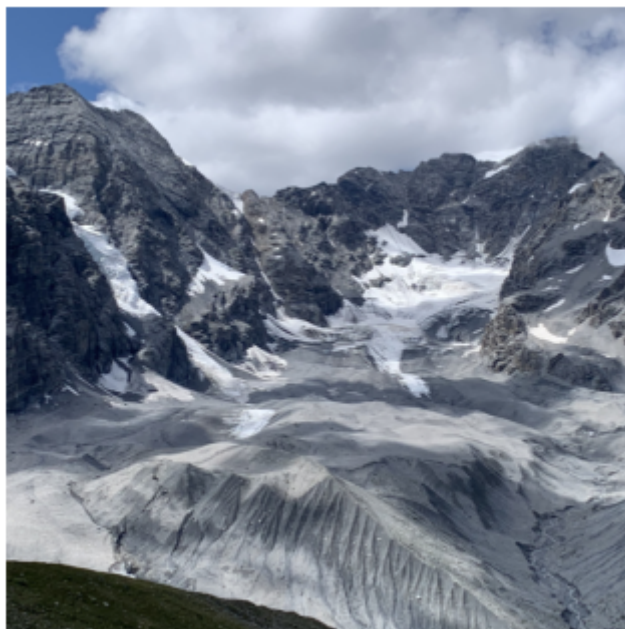
### DESCRIZIONE

È sempre più importante avere a disposizione dati ed osservazioni sul ciclo del carbonio ed altri gas serra, quali il metano (CH<sub>4</sub>), per comprendere la situazione attuale, prevedere le tendenze future (incluse le possibili conseguenze), proporre ed attuare le misure di mitigazione necessarie a ridurre le emissioni o aumentarne gli assorbimenti e limitarne le conseguenze tramite l'adattamento al cambiamento climatico.

Nonostante i recenti ed importanti progressi, permangono ancora molte incertezze nell'ambito della comprensione e previsione del ciclo dei gas ad effetto serra, e ci sono ancora molti aspetti da migliorare e sviluppare nei sistemi di monitoraggio attualmente funzionanti, i quali non hanno una copertura globale (molti regioni e continenti importanti, come l'Africa, sono sottorappresentati) e spesso usano metodi diversi e formati non compatibili, limitandone l'utilità per derivare un quadro globale della situazione.

Per rispondere a questa situazione, che lega intrinsecamente scienza e politica, GEOCARBON ha avuto come scopo principale quello di sviluppare un **sistema globale coordinato ed integrato di osservazione ed analisi del ciclo del carbonio** (*Global Carbon Observation and Analysis System*), teso a contribuire all'obiettivo "clima" del GEO (*Group on Earth Observations*,

[www.earthobservations.org](http://www.earthobservations.org)) verso la costruzione di un *Global Earth Observation System of Systems* (GEOSS) per il carbonio.



### OBIETTIVI

Per ottenere ciò, gli obiettivi specifici del progetto erano: 1 - Fornire un insieme aggregato ed armonizzato di dati e informazioni sul carbonio (CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>) a livello globale, integrando le componenti terrestre, oceanica, atmosferica e antropica; 2 - Sviluppare sistemi migliori di assimilazione dei dati sul carbonio (CCDAS - *Carbon Cycle Data Assimilation Systems*); 3 - Stimare il bilancio annuale di CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> con una ridotta incertezza; 4 - Migliorare i bilanci regionali del carbonio con un *focus* sui Tropici (Amazzonia e Africa tropicale); 5 - Definire le specifiche per il funzionamento operativo di un sistema globale di osservazione del carbonio; 6 - Stimare il valore economico di un sistema potenziato di osservazione globale del carbonio; 7 - Rafforzare il legame tra scienza e politica in termini di scambio ed utilizzo di dati e informazioni.

### FASI DEL PROGETTO

Il progetto è stato articolato in otto diversi componenti, che hanno operato in parte in sequenza e in parte simultaneamente, svolgendo le seguenti attività: CMP1 - Raccogliere, armonizzare e sintetizzare le osservazioni disponibili a livello globale sul carbonio; CMP2 - Integrare le osservazioni globali sul carbonio in un sistema migliorato di assimilazione di dati sul ciclo del carbonio; CMP3 - Stabilire i requisiti per un sistema globale integrato di osservazione del carbonio e valutare i risultati ottenuti; CMP4 - Creare un osservatorio specifico per il ciclo del carbonio nelle aree tropicali di Amazzonia e Africa; CMP5 - Stimare i



bilanci annuali globali e regionali sul carbonio, inclusa la relativa incertezza; CMP6 - Migliorare la comprensione delle sorgenti e dei serbatoi di metano nel corso dell'ultimo decennio e impostare un sistema di monitoraggio specifico; CMP7 - Valutare il valore economico di un sistema potenziato di osservazione globale del carbonio, includendo la stima dei costi e del risparmio in termini di emissioni; CMP8 - Diffondere i risultati del progetto, rafforzare il legame della comunità scientifica con il GEO e produrre informazioni rilevanti per i responsabili della definizione delle politiche sul clima.

La prima fase è stata quella della raccolta di tutti i *dataset* a disposizione, dell'analisi sulla loro qualità ed il loro possibile utilizzo e dell'identificazione di dati importanti da dover ulteriormente raccogliere. Dopodiché tutti questi dati sono stati, da un lato organizzati in un *database* di progetto e, dall'altro, elaborati tramite modelli matematici, per poterli visualizzare su scala globale e fare delle previsioni. Le osservazioni provenienti da diverse reti di monitoraggio (*in situ*, aeree e satellitari) ed i risultati dei modelli sono stati combinati per ottenere un quadro completo sul ciclo del carbonio globale con incertezza ridotta rispetto ai precedenti. In parallelo è stata condotta l'analisi sui requisiti che un sistema ottimale di monitoraggio globale deve avere e l'analisi economica in termini di costi e benefici di questo sistema. Casi studio sono stati svolti nelle zone tropicali di Africa e Sud America, per approfondire le conoscenze in queste due regioni chiave per il ciclo globale del carbonio. Annualmente sono stati forniti gli aggiornamenti del *global carbon budget*.

## RISULTATI RAGGIUNTI

GEOCARBON è stato un progetto molto grande, con numerosi *partner* ed una grande varietà di attività e risultati, che spaziano dai cicli biogeochimici all'analisi economica. Tra questi risultati, forse il più evidente ha riguardato l'**aggiornamento annuale del *global carbon budget***. I dati di chiusura del progetto hanno mostrato che le emissioni antropogeniche di CO<sub>2</sub> sono aumentate del 2.3% nel 2014 rispetto al 2013, portando ad una concentrazione media in atmosfera di 395.31±0.10 ppm (Le Quéré *et al.*, 2014). Le emissioni da combustibili fossili, produzione del cemento e cambiamento di uso del suolo sono state nel complesso di 10.8±0.5 GtC. Di queste circa la metà sono state assorbite dagli oceani e dagli ecosistemi terrestri (27% e 23%, rispettivamente) lasciando come residuo in atmosfera solo metà delle emissioni stesse. Questi risultati mostrano l'importanza del ruolo che gli oceani e gli ecosistemi svolgono nel ciclo del carbonio e, in particolare, il loro ruolo nel dimezzare l'ammontare di CO<sub>2</sub> in atmosfera. Nonostante ciò, tuttavia, i gas serra in atmosfera continuano ad aumentare.

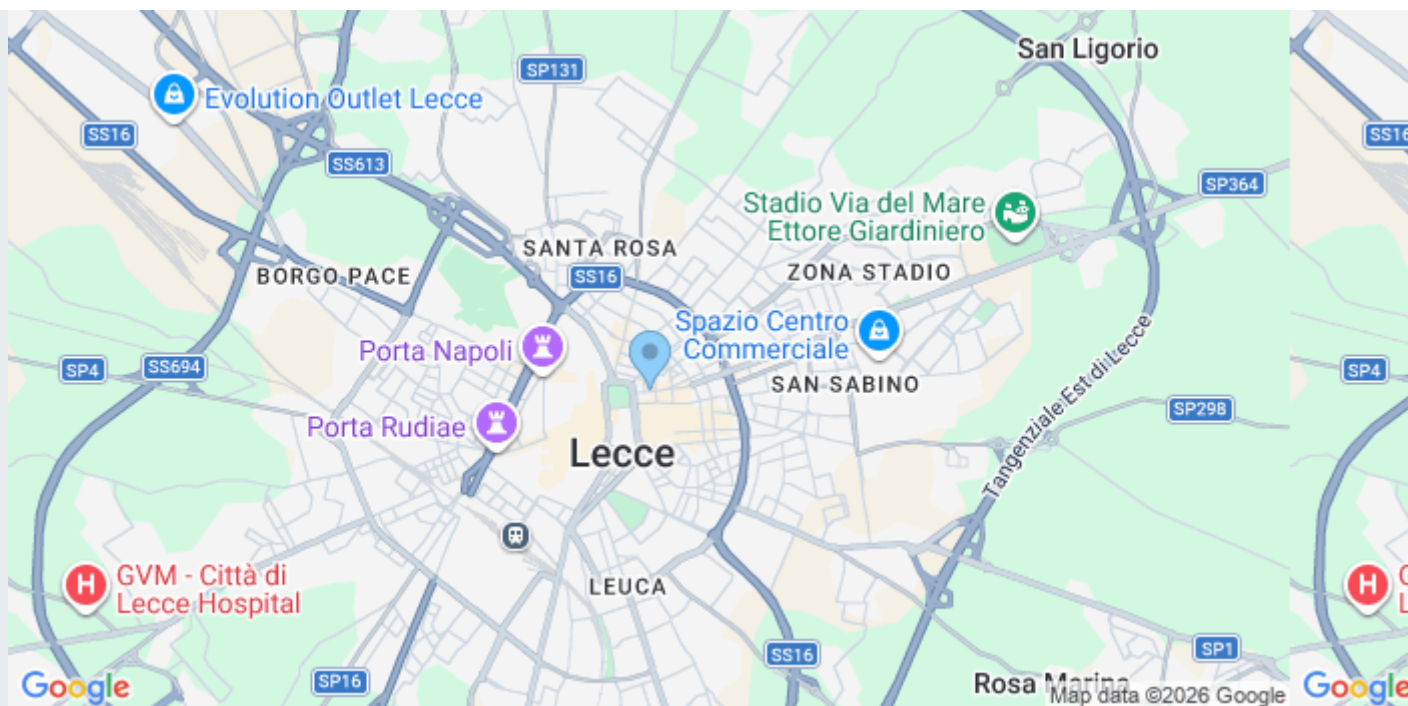
Altri importanti risultati raggiunti dal progetto sono stati:

- lo sviluppo di nuovi sistemi di assimilazione ed elaborazione dei dati;
- il contributo alla prima stima globale del *budget* del metano;
- la produzione di un ***database*** di dati dai vari domini ambientali (atmosfera, mari, ecosistemi terrestri): <http://www.bgc-jena.mpg.de/geodb/geocarbon/Home.php>.

- un approfondimento del ruolo delle zone tropicali e degli impatti che il cambiamento climatico può avere su di esse. È stato infatti confermato che la foresta amazzonica assorbe anidride carbonica (da cui il famoso appellativo di "polmone verde del pianeta"), ma è stato mostrato anche come, in particolari condizioni, quali periodi di aridità intensa, la stessa Amazzonia può divenire una sorgente di emissioni corrispondenti a circa 0.5 GtC.

Per quanto riguarda l'analisi socio-economica, i risultati hanno mostrato la convenienza ad investire in un sistema di monitoraggio globale del ciclo del carbonio, perché nonostante gli alti costi iniziali, ci saranno ritorni positivi già sul medio termine.

I risultati di GEOCARBON non sono stati fini a sé stessi in quanto sono anche alla base dello sviluppo di un'ulteriore iniziativa a guida italiana sempre in ambito del GEO, per la messa a punto di un sistema globale di monitoraggio del carbonio che dovrebbe essere operativa entro il prossimo decennio.



**Acronimo**  
GEOCARBON

**Protocollo**  
283080

**Programma di riferimento**  
[7° programma quadro per la ricerca](#)

**Beneficiario coordinatore**  
CENTRO EURO-MEDITERRANEO SUI  
CAMBIAMENTI CLIMATICI

**Contatti**  
Riccardo Valentini (Coordinatore di  
progetto)  
Antonio Bombelli (Manager di Progetto)

**Contributo EU**  
2.158.952,80

**Anno Call**  
2011

**Anno di inizio**  
2011

**Anno di chiusura**  
2014

**Sede del Beneficiario**

Via A. Imperatore, 16  
73100 Lecce LE  
Italia

**Regione**  
Puglia