

# RUOLO ATTIVO DELL'AGRICOLTURA NEI PROCESSI DI MITIGAZIONE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO GLOBALE



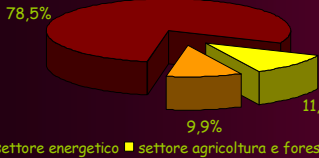
Letizia Pompili Luigi Nisini Anna Benedetti  
C.R.A - Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante (Roma)

## IL FATTO

### EMISSIONI NAZIONALI DI GAS SERRA

**78.5% SETTORE ENERGETICO** di cui  
17.0% trasporti  
15.5% settore industriale  
15.0% settore civile ed agricolo  
30.5% produzione e trasformazione di energia

**21.5% SETTORE "NON" ENERGETICO**  
11.6% settore agricoltura e foreste  
6.3% processi industriali  
3.3% settore dei rifiuti  
0.3% ciclo dei solventi



## EMISSIONI GHG DALL'AGRICOLTURA

fermentazione enterica - CH<sub>4</sub>  
gestione delle deiezioni - CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O  
coltivazione del riso - CH<sub>4</sub>  
suoli agricoli - CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O (CO<sub>2</sub> non contemplata)  
incendi controllati - CO, CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O (CO<sub>2</sub> non contemplata)  
bruciatura dei residui agricoli - CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O (CO<sub>2</sub> non contemplata)

Ministero Ambiente (1997)



**Al momento in cui il Progetto Climagri è partito, NON ESISTEVANO IN BIBLIOGRAFIA DATI ITALIANI UFFICIALI, SISTEMATICI ED ORGANIZZATI SULLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> DAI SUOLI AGRARI**

## COSA

Comprendere come le diverse gestioni del suolo possano influenzare i processi di mineralizzazione della sostanza organica ed in particolare gli scambi di CO<sub>2</sub> tra i microrganismi del suolo e l'atmosfera.

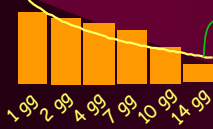
Attraverso i valori mensili di mineralizzazione della sostanza organica trasformati in dati di campo, ottenuti introducendo parametri climatici in una opportuna equazione.

## COME

### in pratica

### Curve Giornaliere di Mineralizzazione della Sostanza Organica

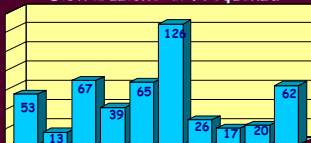
$F_d = C_0 \cdot k \cdot C_u$  (1)  
F<sub>d</sub> = dato riferito al valore di campo;  
C<sub>0</sub> = valore giornaliero allo stato stazionario di mineralizzazione della sostanza organica;  
k = costante cinetica di Arrhenius, ( $k \propto \log_{10}(1/T)$ ) ove la temperatura è espressa in gradi Kelvin);  
C<sub>u</sub> = coefficiente di umidità del suolo derivata dai parametri di piovosità e temperatura



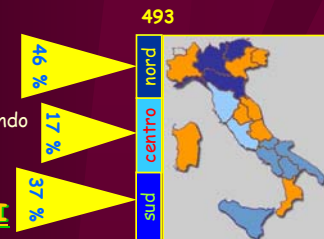
## ATTIVITA' DI RICERCA - II° STEP

Si è voluto approfondire l'influenza dei diversi sistemi di gestione agronomica dei suoli sui processi di mineralizzazione della sostanza organica, per un totale di circa 500 suoli.

### Distribuzione di Frequenza



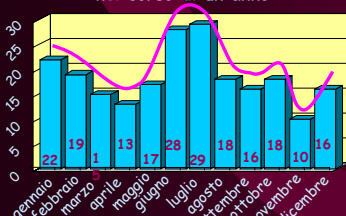
Numero totale di campioni raccolti: 493



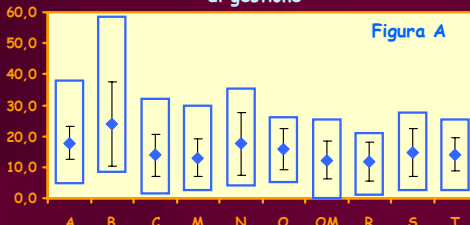
Tipi di gestioni agronomiche	
T	Suoli di Controllo
B	Gestione Biologica
C	Gestione Convenzionale
OM	Fertilizzazione Organo-Minerale
M	Fertilizzazione Minerale
O	Fertilizzazione Organica
R	Coltivazione Ridotta
N	Coltivazione Minima
S	Coltivazione Convenzionale in Serra
A	Aggiunte effettuate in laboratorio

Si è proceduto, come per il I° step, applicando l'eq. (1) per tutti i suoli considerati. Successivamente i risultati sono stati analizzati statisticamente tramite Analisi della Varianza. Un sunto dei **RISULTATI** è riportato di seguito

### Distribuzione della frequenza delle differenze significative tra le gestioni nel corso di un anno



### Range di emissione annuale di C-CO<sub>2</sub> per kg di suolo. Valori Medi e Deviazione Standard per ciascun tipo di gestione



È stata osservata una differenza significativa, soprattutto durante i mesi più freddi dell'anno, tra la gestione biologica e tutte le altre. Inoltre, durante i mesi caldi, è stata osservato il maggior numero di differenze tra le gestioni agronomiche.

Di fatto, se si osservano i valori di emissione di CO<sub>2</sub> riportati in figura A, si può affermare che tali valori sono sempre così bassi che si può sicuramente considerare minimo l'impatto dell'agricoltura sul fenomeno del riscaldamento della biosfera.

### in particolare

### più in particolare per la CO<sub>2</sub>

Fonti	Flusso Annuale	Sink	Flusso Annuale (Gt C anno <sup>-1</sup> )
Rilascio dagli Oceani	105	Assorbimento degli Oceani	107
Respirazione delle Piante	45-60	Fotosintesi delle Piante	120
Decomposizione nel Suolo	60-75	Sequestro di C nel Suolo e nella Vegetazione	4(?)
Combustione di Combustibili Fossili	5.9		
Cambiamento d'uso del Suolo	1.8		
<b>Totale</b>	<b>232,7</b>		<b>231</b>

unico punto oscuro...

(Schlesinger e Andrews, 2000)

## ATTIVITA' DI RICERCA - I° STEP

Sono state prese in considerazione diverse tipologie di suolo, con un diverso contenuto in sostanza organica, per testare la metodica con cui si intendeva procedere nel corso del progetto. I suoli agrari, a seguito di frequenti lavorazioni risultano impoveriti a causa delle mineralizzazioni delle frazioni più labili, spesso non compensate da apporti di concimi organici. Al contrario, suoli più stabili, in condizioni di equilibrio, presentano valori in sostanza organica superiori.

Applicando l'equazione (1) ad ognuno dei circa 350 suoli considerati si è ricavata una tabella dei valori medi annui di mineralizzazione della sostanza organica per i primi 10 cm di profondità.

Tipologia di Suolo (strato superficiale)	Sostanza Organica (mg C*kg <sup>-1</sup> suolo)	Entità della Mineralizzazione (mg C-CO <sub>2</sub> *kg <sup>-1</sup> suolo)	Rapporto Mineralizz / S.O.
Suoli Forestali	1,51 *10 <sup>4</sup>	9,17	6,07*10 <sup>-4</sup>
Suoli a prato-pascolo	1,55 *10 <sup>4</sup>	8,17	5,27 *10 <sup>-4</sup>
Suoli agrari	0,34*10 <sup>4</sup>	4,63	13,62 *10 <sup>-4</sup>

## RISULTATI

L'entità dei processi di mineralizzazione NON dipende dalla quantità di sostanza organica contenuta nel terreno, ma più frequentemente da altri fattori che influenzano le condizioni in cui operano i microrganismi (principalmente temperatura e umidità). I valori dell'ultima colonna in Tabella, rappresentano il rapporto tra l'attività di mineralizzazione in campo e la quantità di sostanza organica del suolo. Tali valori mostrano una mineralizzazione spinta nei terreni agrari sottoposti a pratiche agronomiche, al contrario i fenomeni di mineralizzazione appaiono limitati tanto più fortemente quanto più i sistemi sono naturali.

Questo lavoro è stato presentato nell'ambito del Convegno del Cinquantenario SISS - Società Italiana di Scienza del Suolo, Benedetti A., Pompili L., Nisini L. "Protocollo di Kyoto: prime valutazioni a livello nazionale sul contributo di suoli agrari e forestali all'arricchimento di CO<sub>2</sub> dell'atmosfera" Bollettino SISS, vol. 51 (2002) pp.317-332.

Inoltre è disponibile sul sito <http://www.climagri.it/workshopII/Benedetti.pdf> il seguente lavoro Benedetti A., Pompili L., Nisini L. "L'effetto delle tecniche agronomiche sul bilancio del carbonio e dell'azoto"

## PROSPETTIVE FUTURE e SPUNTI DI DISCUSSIONE

Rivalutando il ruolo dell'agricoltura nel fenomeno del Carbon-Sink si auspicano ricerche future che approfondiscano gli

### STUDI SUL SEQUESTRO DEL CARBONIO NEL SUOLO

**Produzione di Biomassa Vegetale** - Alimentazione umana ed animale  
- Biomasse per Biocombustibili

**Aumento del tenore in Carbonio organico dei Suoli**  
- Pratiche Agronomiche  
- Uso di Biomasse Stabilizzate

**Impatto dei Cambiamenti Climatici** (arricchimento dell'atmosfera in CO<sub>2</sub>)  
sulla **Diversità Microbica** e sui **cicli biogeochimici**