

Ottimizzare il ciclo del Carbonio

*il contributo della raccolta differenziata
dello scarto organico alla lotta al
cambiamento climatico*

Enzo Favoino, Alberto Confalonieri



**Gruppo di Studio sul Compostaggio
e la Gestione Integrata dei Rifiuti
Scuola Agraria del Parco di Monza**



Valutazioni "di contesto":
**Non solo "politica di gestione
dei rifiuti"**

- Il biorifiuto rappresenta la gran parte dei volumi di RU
- Le strategie di gestione spesso sono correlate alle strategie per ridurre gli impatti dello smaltimento
 - Obiettivi di riduzione del biorifiuto a discarica (EU Landfill Directive)
- Benefici allargati: suoli, agricoltura, ambiente
 - Cambiamento climatico
 - Biodiversità, fertilità, resilienza, prevenzione di alluvioni e erosione (EU Soil Thematic Strategy)



L'approccio EU alla discarica:

La Dir 99/31 richiede la riduzione del RUB immesso in discarica

Anni dal recepimento	Riduzione
5 anni (2006 / 2010)	25 %
8 anni (2009 / 2013)	50 %
15 anni (2016 / 2020)	65 %



Valutazione delle capacità di intercettazione

	% nel RU	% nel residuo	rispetto al t.q.
Sottovaglio ¹	10,39	3,84	1,54
Scarti mensa	29,65	5,73	2,29
Carta e cartone	23,46	33,83	13,53
Verde Città	2,48	1,11	0,44
TOTALE	63,90	43,36	17,50

¹ consideriamo l'80% del sottovaglio come scarto di mensa

RD = 60% → Residuo = 40%

Intercettazione biodegradabile = 72,62%



Scarto organico nel residuo

- **Olanda: dal 30 al 50 %**
- **Austria: dal 12 al 22 %**
- **Italia (raccolta domiciliare): dal 10 al 15%**
 - ✓ **Dati più bassi rilevati: ca. 5% (es. CEM)**
 - ✓ **Raccolta a contenitori stradali: 30-40 %**



Scarto organico nel residuo

Comune	%
Altivole	7,82
Arcade	8,24
Breda di Piave	7,61
Casale sul Sile	9,42
Castello di Godego	8,05
Cessalto	6,30
Conegliano	9,40
Cornuda	7,19
Giavera del Montello	6,88

PCI = 3500-4000 Kcal/kg (15-16 MJ/kg)



L'approccio EU alla Discarica:

- Dir 99/31 richiede la riduzione del RUB da avviare a discarica
 - La RD del biorifiuto (e carta) è uno strumento primario per rispettare l'obbligo
- Inoltre, richiede il pretrattamento del rifiuto prima della messa a discarica



Scarto organico e politica ambientale

Direttiva Discariche 99/31

ECCP – Programma EU sul Cambiamento Climatico

- Sequestro di C
- Riduzione di produzione/applicazione di pesticidi e concimi chimici
- Migliore ritenzione idrica
- Miglioramento della lavorabilità

Strategia Tematica sulla Protezione del Suolo

- Programmi obbligatori per prevenire il declino di fertilità organica
- Regioni italiane che hanno stabilito sussidi per gli agricoltori che usano fertilizzanti organici

Convenzione ONU contro la Desertificazione (UNCCD)



Scarto organico e cambiamento climatico

- Lo scarto organico emette CO₂ durante la mineralizzazione – carbonio biogeno (a corto ciclo di vita) → neutrale
- In discarica, parte del C trasformato in CH₄ → contributo all'effetto-serra
 - Direttiva discariche
 - CDMs



Scarto organico e cambiamento climatico

- L'uso del compost surroga i concimi chimici – la diminuzione delle emissioni di CO₂ ed altri gas-serra va considerata
- L'uso del compost può "segregare" carbonio nel suolo – "sequestro" di C
- La digestione anaerobica trasforma i composti carboniosi in un combustibile alternativo (biogas) – questo può sostituire i combustibili fossili
- Strumenti per la valutazione: LCA (analisi del ciclo di vita)



Problemi con le LCA

- Le LCA tendono a considerare solo la sostituzione diretta di materiali, non gli effetti indotti (es. miglioramento del suolo / migliore lavorabilità)
 - Solo i nutrienti (NPK) sono generalmente considerati, mentre ci si dimentica della sostanza organica!
- Ricerca PROFU per EC: *“Di solito (...) il compost viene solo valutato per il contenuto di P e N, a volte per quello di K”*
- Molti effetti benefici degli ammendanti sono difficili da quantificare – ma comunque importanti !!
 - Migliore lavorabilità
 - Migliore ritenzione idrica
 - Sequestro di C nel suolo



Bilancio dei gas-serra per lo scenario considerato

(60% riciclaggio, incl. AD + compostaggio; 40% incenerimento)

	Tonnage	CO ₂ emitted	CO ₂ saved	CO ₂ net
collection	100000	741		741
recycling	40000	28580	36220	-10650
biological treatment	20000	2210	7959	-5749
incineration	40000	16427	18403	-1976
total	100000	47951	62581	-17640



I contributi del trattamento biologico al risparmio di gas-serra

use of biogas as a fuel (diesel trucks)	2792
less NO ₂ -emissions by gas fuel	1643
displacing mineral fertiliser	723
displacing organic matter: peat (1/3)	2401
displacing organic matter: straw (2/3)	400
TOTAL SAVINGS	7959



European Climate Change Programme – GdL Agricoltura

- Obiettivi Strategici Fondamentali
 - Potenziale di mitigazione delle emissioni dell' N_2O dai suoli agricoli
 - Potenziale di “sequestro” di C da parte dei suoli agricoli
 - Potenziale di mitigazione delle emissioni di CO_2 mediante la produzione di materie prime rinnovabili per i settori energetico ed industriale
 - Potenziale di mitigazione delle emissioni di metano dalla fermentazione enterica e delle emissioni di metano e N_2O dalla gestione delle deiezioni animali



European Climate Change Programme – GdL Agricoltura

- **Obiettivi Strategici Fondamentali**
 - *Potenziale di mitigazione delle emissioni dell’N₂O dai suoli agricoli*
 - *Potenziale di “sequestro” di C da parte dei suoli agricoli*

Di conseguenza, è stato istituito un WG “Suoli”



Minori emissioni di N₂O dal suolo

- Le dinamiche del rilascio dell’N dalla sostanza organica umificata sono notevolmente meno inclini a promuovere la produzione di N₂O – tali rilasci possono essere considerati trascurabili
- Il rilascio massivo di N dai concimi chimici costituisce “pool” di azoto le cui cinetiche sono molto più inclini a determinare la produzione di N₂O

Anno	N rilasciato		N ₂ O evitato	
1	58,4 kg	58,4	3,0%	1,00%
2	40,9 "	99,4	1,7532	0,5844
3	28,6 "	128,0	2,9805	0,9935
4	20,0 "	148,0	3,8396	1,2799
5	14,0 "	162,1	4,4410	1,4803
6	9,8 "	171,9	4,8619	1,6206
7	6,9 "	178,8	5,1566	1,7189
8	4,8 "	183,6	5,3629	1,7876
9	3,4 "	186,9	5,5073	1,8358
10	2,4 "	189,3	5,6083	1,8694
	189,3 kg	Cumulato	5,6791	1,8930
			Cumulato	Cumulato



"Sequestro" Alcune valutazioni

- Sin dalla COP 6 (Bonn) si è potenziale ruolo dei suoli come
- Si è valutato che 0.3 t/ha C potrebbero essere assorbite grazie alla modifica delle tecniche sistemi "no tillage"
- Il 20 % della superficie agricola in EU potrebbe essere usata come sink. Questo risulterebbe in un assorbimento potenziale di 7.8 Mt C, 8% dell'obiettivo totale EU di riduzione di gas serra.



US farmers are being paid to shift from ploughing to reduced cultivations in a novel carbon credits deal with Canadian power companies.

US growers rest ploughs to earn carbon credits

By Stephen Leahy

CANADA'S biggest power companies are paying farmers in Iowa \$8-16/ha (US\$5-10/acre) to park their ploughs this spring.

This is not altruistic concern over soil conservation, but part of a hard-nosed trade in the world's newest commodity — carbon credits.

For farmers in Iowa it is manna from a northern heaven. "It's a good source of income for doing

Frank Lewis of West Des Moines, Iowa, owns several large corn/soybean farms and signed on to enhance his return in a time of low commodity prices. New no-till equipment will be needed, Mr Lewis says. But costs will be offset by the payments, reduced inputs from no-till, soil conservation benefits and improved wildlife habitat.

Carbon credits should increase in value over time, which should attract other farmers, he believes. "Carbon credits have the potential

to cut CO₂ releases.

- Power companies buy credits
- 400 mid-west US farmers

The program, run and sold by crop insurer IGE Insurance of Des Moines, is a partnership with

dependent evaluation and verification is done each year to estimate the carbon savings and future payments will be made on that basis.

These are a simple and low-cost way for industry to

noting that 10 ha (250 acres) of maize and soybean in New Hartford.

Carbon dioxide is the main cause of global warming and reducing emissions of this greenhouse gas is the focus of the international Kyoto Agreement.

By paying 400 farmers in the mid-west of the US to no-till their land, Canadian utilities are reducing their carbon dioxide emissions by as much as 2.8m tonnes. The resulting 'carbon credit' can then be used to offset their legal obligation to cut emissions.

burning less fuel and reducing nitrogen applications — nitrogen oxide is another greenhouse gas. Additional credits can be secured by planting trees and grass buffer strips, idling acres, biomass power generation and methane abatement from livestock waste.

"Most farmers have no idea that tillage puts carbon dioxide into the atmosphere," says Mr Doescher a long-time advocate of no-till. "Many farmers will be in favour once they understand."

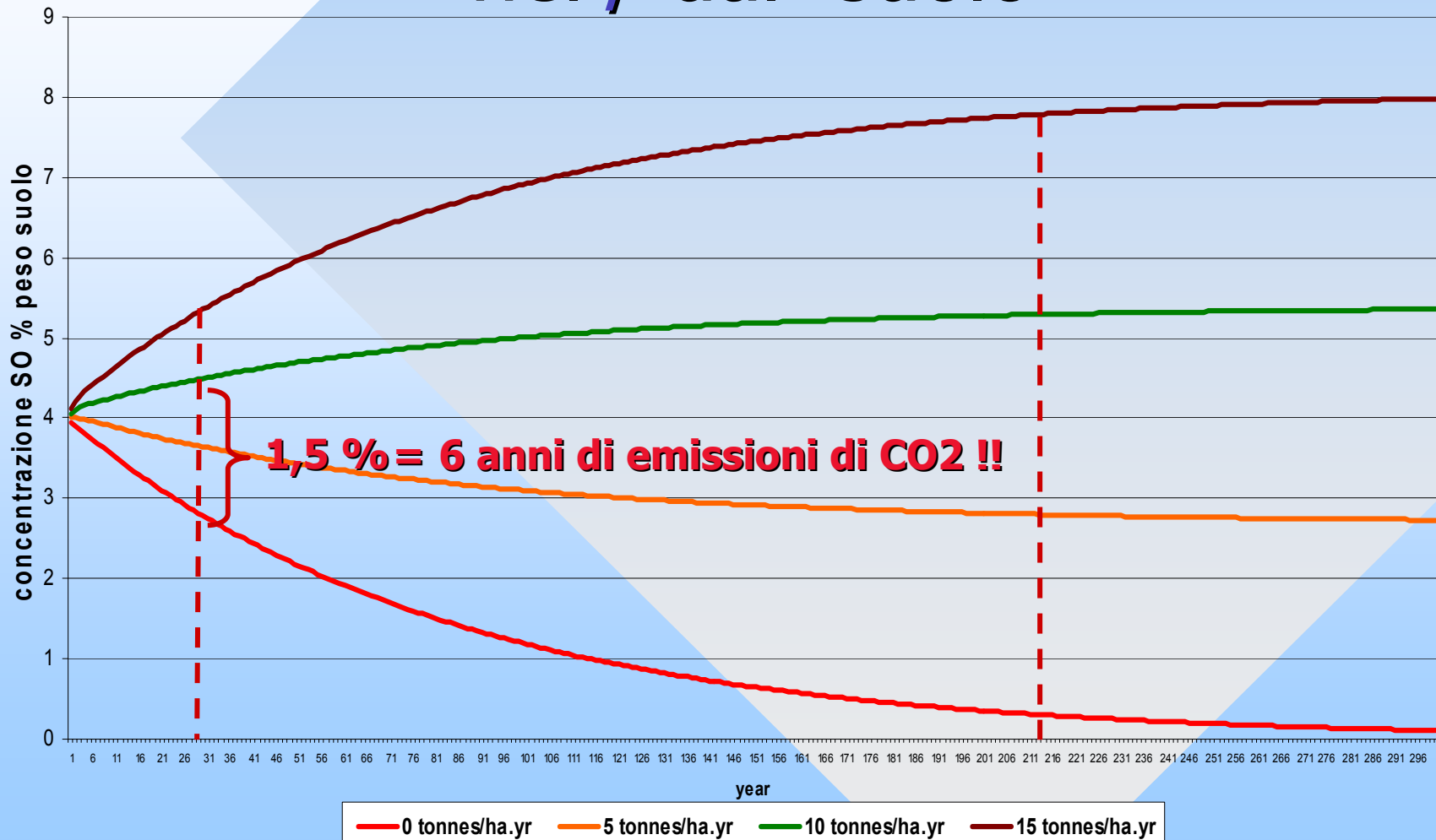


Il potenziale ruolo del suolo come "sink"

541.542	Gg CO2	Source: "National Communications from Parties included in Annex 1 to the Convention: Greenhouse Gas Inventory Data from 1990 to 1998"
147.693.273	ton C	
16.000.000	ettari	
3600	ton/ha	
57.600.000.000	ton suolo	
0,256%	% di carbonio nel suolo che bilancia le emissioni complessive nazionali annue	



Accumulo / rilascio di C nel / dal suolo





Prove in campo a Rothamstead (UK)

Tipo di vegetazione o coltivazione	% C
Pascolo	1.52
Foresta	2.38
Dopo 50 anni di coltivazione di grano 1893	
Nessuna aggiunta di letame dal 1839	0.89
Solo fertilizzazione chimica dal 1843	1.10
14 ton di letame all'anno dal 1843	2.23



L'evidenza scientifica

NATURE (Vol. 437) 8 Settembre 2005

- ***Il CONTENUTO DI CARBONIO DEI SUOLI in Inghilterra e Galles è continuato a decadere nel periodo 1978-2003, il che ha causato il rilascio, in media, di 13 milioni di tonn di carbonio dai suoli inglesi ogni anno.***
- ***Molto del C perso si è trasferito in atmosfera sotto forma di gas-serra (es. CO₂ e CH₄), il che aumenta il riscaldamento globale***
- ***Le perdite di C dai suoli in UK, ed in altre regioni temperate, hanno verosimilmente più che compensato l'assorbimento dai parte dei "sink" terrestri di C***



Il “sequestro” di Carbonio – considerazioni fondamentali

- L'uso della biomassa come fertilizzante organico porta ad emissioni di Carbonio su intervalli di tempo “estesi”
- La sostanza organica viene parzialmente trattenuta nel suolo nel tempo – comporta un “profilo di accumulo” del C che
 - *Avviene sostanzialmente nei primi decenni !*
 - *Può aiutare fortemente a raggiungere gli obiettivi di Kyoto*
- Inoltre, implica l'aumento della fertilità organica – benefici agroambientali notevolmente più ampi



Altri effetti agroambientali -1

- Sostituzione di equivalenti quantità di concime
 - Minore energia per la loro produzione
 - Minore rilascio di gas serra, durante la loro produzione
 - Minore liberazione di N₂O dopo l'applicazione su suolo
- Strutturazione e lavorabilità del terreno
 - Minore energia per aratura e lavorazioni complementari
- Ritenzione idrica
 - Minore consumo di energia per l'irrigazione



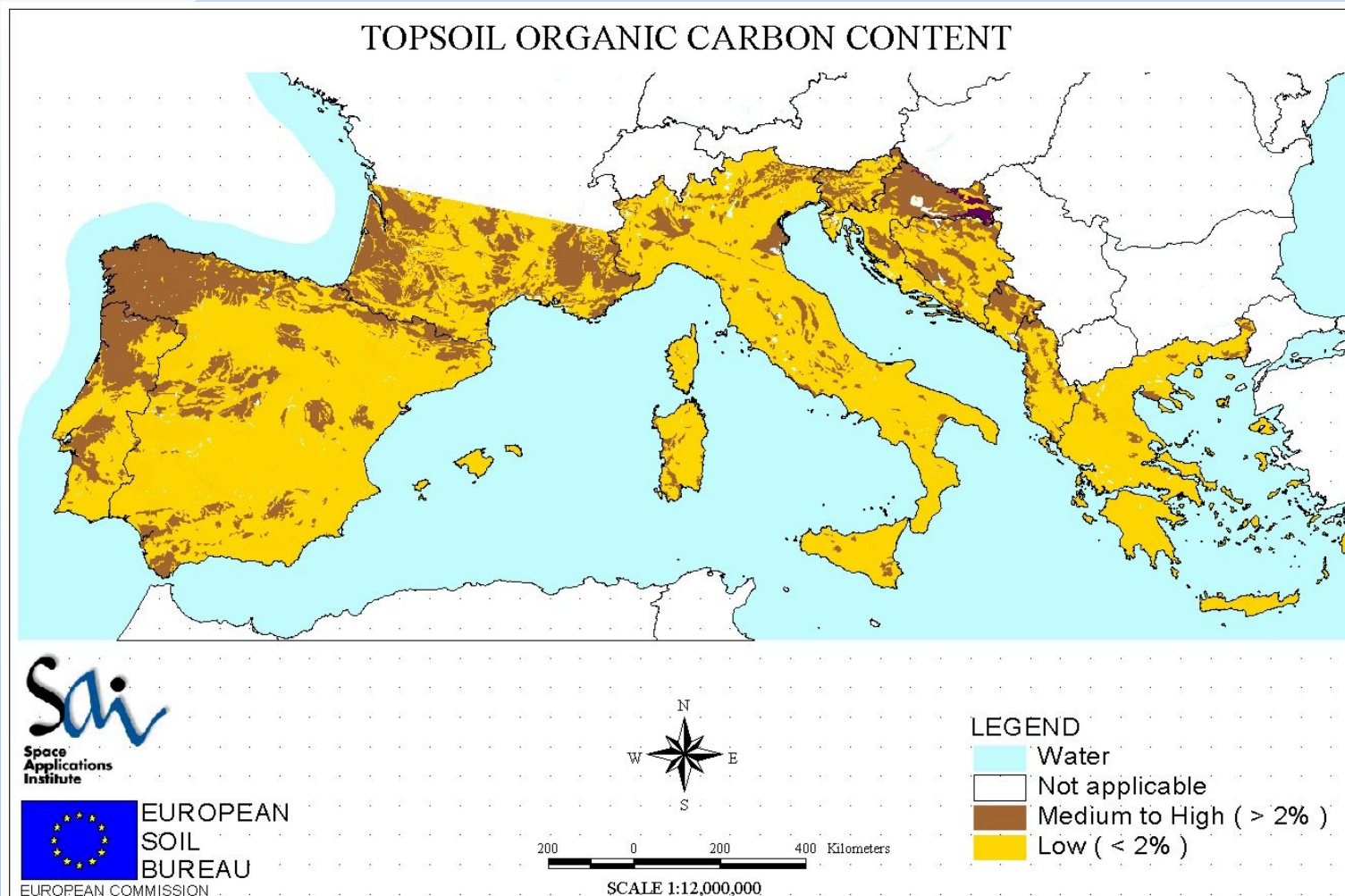
Altri effetti agroambientali -2

- Maggiore fertilità complessiva
 - Prevenzione dei fenomeni di desertificazione
 - La Convenzione contro la Desertificazione individua il Bacino del Mediterraneo (e l'Europa dell'Est) come "aree a rischio"
- Aggregazione del suolo
 - Minore perdita di suolo per erosione e frane



Sud Europa: C nel suolo

Fonte: European Soil Bureau





Cosa dicono ad oggi le strategie sugli scarti organici?

- Nonostante i diversi riferimenti ai benefici del compostaggio/compost (Strategia Suoli, ECCP, Strategia prevenzione e riciclaggio, etc.) a tutt'oggi NON abbiamo nessuna specifica previsione per il biorifiuto nella "*waste policy*" EU
- Al contrario, il C biogeno può essere sovvenzionato come FER in base alla Dir 2001/77
- Dobbiamo aspettarci un massiccio trasferimento di C dai suoli all'atmosfera?



La Digestione Anaerobica

- Trasforma il C biogeno in un combustibile – benefici estesi (energia rinnovabile ed ammendante)
- 60-100 m³ CH₄/t (p.f.) di scarto organico
- 150-250 kWh/t (p.f.)
- Meno dipendente dalla disponibilità di materiale di struttura (es. aree metropolitane)
- FATTORI LIMITANTI:
 - Investimenti e costi di gestione unitari generalmente maggiori che nel compostaggio (nonostante gli introiti della produzione energetica, e anche in presenza di sussidi alle FER)
 - Maggiormente affetta da diseconomie di scala
 - Costo e logistica della gestione delle acque – può richiedere una buona integrazione di gestione del rifiuto e delle acque



Sviluppo della RD del biorifiuto in EU

• Obblighi

- NL: RD obbligatoria per ogni Comune
- AUT: obblighi per ogni famiglia a partecipare alla RD od a fare compostaggio domestico
- GER: KrW-AbfG → RD generalmente diffusa
- Catalogna (Spagna): ley 6/95 → obbligo per tutti i comuni con pop. > 5000 ab.
- SK (Act 24/04): obbligo di RD dello scarto verde dal 2006; per il biorifiuto dal 2010

• Obiettivi

- SWE: compostaggio del 35% del biorifiuto
- ITA, UK: obiettivi generali di riciclaggio (il compostaggio è elemento fondamentale per conseguirli)



Grazie

Enzo Favoino

enzofavoino@alice.it

335-355446

Alberto Confalonieri

a.confalonieri@monzaflora.it

335-7829264