

Digestione anaerobica e impiego di ammendanti ***riduzione dei gas serra e gestione delle risorse azotate***

Enzo Favoino



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



Per iniziare - definizione dell'oggetto

- Biomasse DI SCARTO
- Vettori di C biogeno (dunque fonti rinnovabili)
- Non coltivate, né prodotte appositamente
- Spesso ricche di acqua (in particolare, reflui zootecnici e scarti alimentari)
- Equivoco sulla destinazione energetica
 - Direttiva 2001/77



Risorse organiche di scarto e politica ambientale

- **ECCP – Programma EU sul Cambiamento Climatico**
 - Energia rinnovabile
 - Effetti-suolo: 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 per prevenire il declino di fertilità organica
- **Convenzione ONU contro la Desertificazione (UNCCD)**
- **Direttiva Discariche 99/31**



Problemi con le LCA

- Ricerca PROFU per Commissione EU: *“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
- Linee-guida JRC



I contributi del trattamento biologico al risparmio di gas-serra

use of biogas as a fuel (diesel trucks)	2792
displacing mineral fertiliser	723
displacing organic matter: peat (1/3)	2401
displacing organic matter: straw (2/3)	400
TOTAL SAVINGS	7959



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



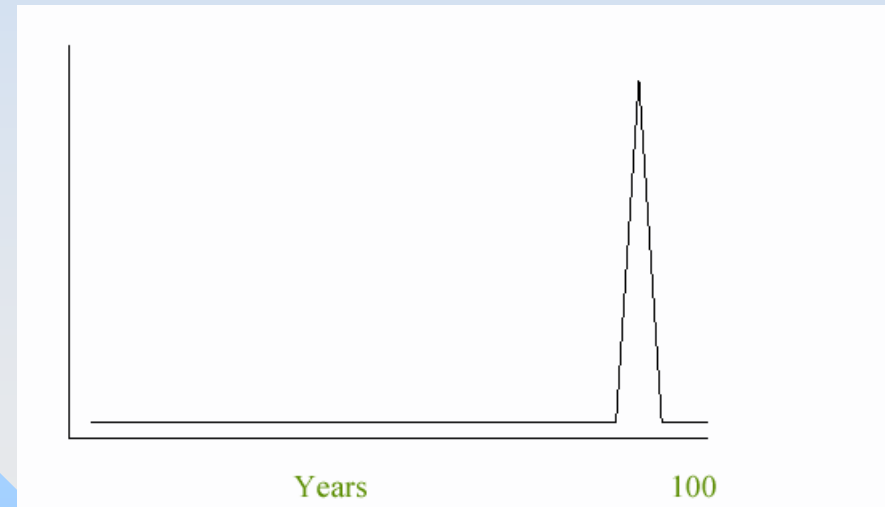
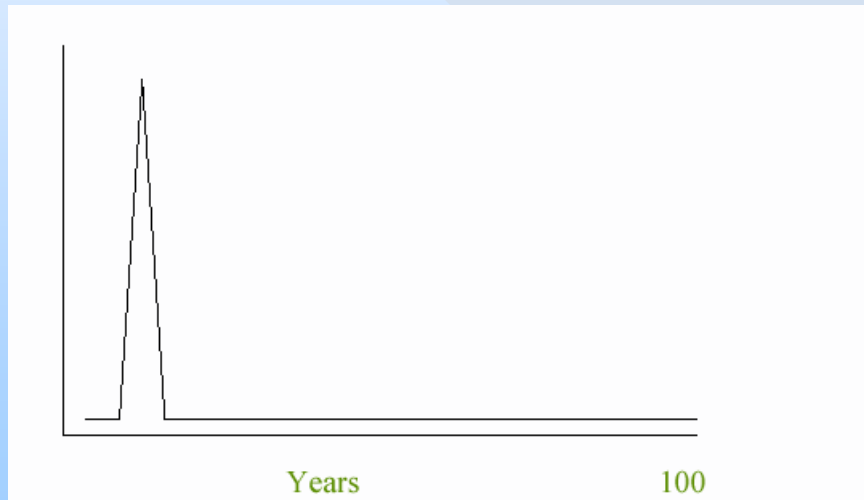
Il potenziale ruolo del suolo come "sink"

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	



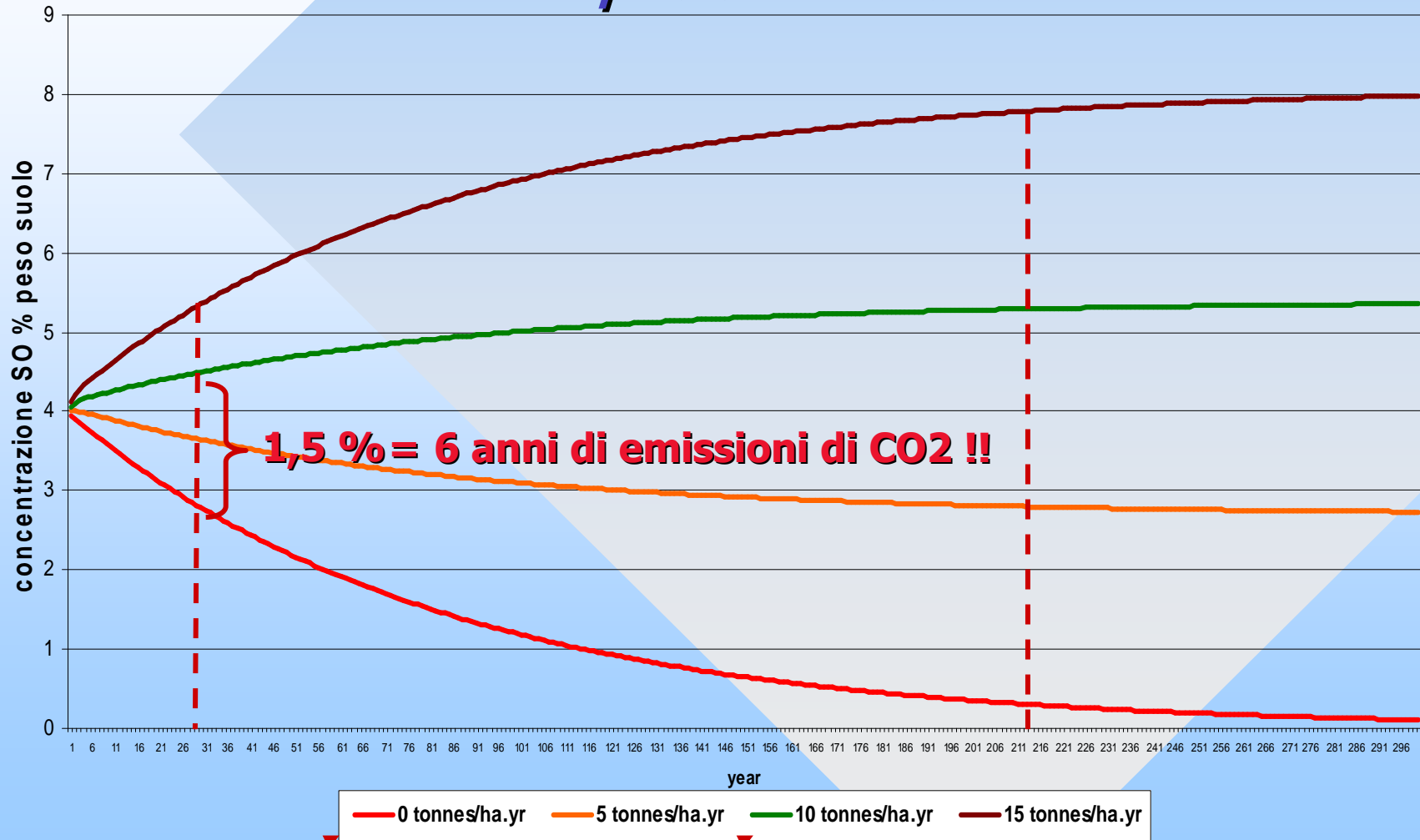
Portando le schematizzazioni alle loro estreme conseguenze

**Sarebbe preferibile un profilo di rilascio del C
così...? o così...?**





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



Incertezze nella modellizzazione

(Smith, 2002)

- I modelli possono avere un margine di errore del 6.8-8.5%
- Nelle condizioni tipiche dei suoli europei, questo equivale a 3.6-4.5 t C ha⁻¹
- Per l'intera superficie agraria EU, questo equivale a 0.49-0.54 Pg = 5 volte di più dell'obiettivo totale EU di riduzione emissioni (!!!).
- Vedendo la cosa da un altro punto di vista, la dimensione dei numeri mostra che nonostante le incertezze, il sequestro di C è uno strumento di primaria importanza nella lotta al cambiamento climatico, al di là di ogni questione metodologica sulla accuratezza dei modelli !!



Conclusioni su sostanza organica, suoli e cambiamento climatico

- Gran parte dei benefici sono difficili da quantificare – ma sono comunque importanti !
- LCA allo stato attuale hanno dei limiti metodologici su questo tema
- *Discrepanza tra “accountability” ed efficacia delle azioni*
- Le politiche di settore (suoli, rifiuti, cambiamenti climatici) e gli inventari di C dovrebbero riconoscere il ruolo del C nel suolo



Segnali positivi ?

- **10 Regioni Italiane hanno stabilito programmi di sussidio agli agricoltori per l'uso di ammendanti organici, in modo da**
 - **promuovere un accumulo di C nei suoli impoveriti,**
 - **ristorare la fertilità,**
 - **diminuire la lisciviazione di N minerale nelle falde**
- **Contributi unitari 200-700 Euro/ha**
- **Schemi di sussidio stabiliti nell'ambito dei PSR**



Possibili riduzioni totali di GHG dalla gestione degli scarti organici

Riduzione data da	kg CO ₂ eq.
Digestione anaerobica	135
C-sink nel suolo	80
Sostituzione di torba e relativa riduzione dei trasporti	200 - 300 ¹
Sostituzione dei concimi minerali	30
Totale	400 - 500

¹ 94 to 188 (sostituzione) + 120 to 180 (trasporto)





La opportunità della 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.)
- **FATTORI LIMITANTI:**
 - Investimenti e costi di gestione unitari generalmente maggiori che nel compostaggio (nonostante gli introiti della produzione energetica, ed 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



A proposito di digestato

Un refluo:

- Relativamente (poco) stabile
- ad elevato tenore di umidità
- Ad elevata concentrazione di azoto ammoniacale



A proposito di azoto

- S.S. c.ca 5%
- NTK 60-130 g/kg s.s.
- N-NH₄ 30-100 g/kg s.s.

Nel compost:

- NTK 20-30 g/kg s.s.
- N-NH₄ <4 g/kg s.s.



Una opportunità – due filiere

- Reflui zootecnici
 - L'applicazione della digestione consente di migliorare il ciclo del C
 - Digestati (liquidi e solidi) recapitano risorse organiche al suolo
 - scarsi effetti sulla gestione dell'N
- Scarti organici
 - La scelta si deve confrontare con gli ecobilanci delle opzioni alternative (es. incenerimento)
 - Oltre ad ottimizzare il ciclo del C dobbiamo garantire la gestione efficace delle risorse azotate
 - Maturazione aerobica (post-compostaggio) importante fattore di miglioramento



Contesto regolamentare – filiera scarti organici

- Maggioranza dei Paesi EU
 - Digestato NON è equiparato a compost, ma può essere compostato per produzione ammendanti di qualità
 - D.lgs. 217: *“80% di N organico”*
- Dati disponibili su una settantina di impianti in 14 dei 15 Paesi considerati
 - In 63 casi il digestato (o la fase solida) viene compostato per tempi più o meno lunghi



Speciazione dell'N nel compost

N a pronto effetto¹	N disponibile nella prima stagione vegetativa²	N a lento effetto
9,4-15%	7,3-20%	65-83,3

¹ Centemero (1996), Verdonck (1999)

² Sikora et al. (2001)



I benefici della integrazione

- Miglioramento prestazioni energetiche ed ambientali
- Stabilizzazione digestato
 - Diminuzione fitotossicità
 - Aumento “humus-building capacity”
 - Organicazione dell’N
 - Acquisizione status legale (e commerciale) di prodotto
- Miglioramento bilancio idrico
 - Sfruttamento capacità evaporative del compostaggio
 - AD/compostaggio “in parallelo”



Scuola Agraria del Parco di Monza

Grazie



Scuola Agraria del Parco di Monza

Enzo Favoino
enzofavoino@alice.it
335-355446