Paolo Sequi

Agricoltura e gestione ambientale: esistono rischi per l'aumento di anidride carbonica nell'atmosfera?

Venerdì culturali

Roma, 21 marzo 2014

Le tre rivoluzioni in agricoltura

La più antica è iniziata solo 150 anni fa!

Thomas Robert Malthus

Roocherry, 1766 – 1834

Saggio sul principio della popolazione per i suoi effetti sullo sviluppo futuro della società (prima edizione 1798)

La popolazione cresce in progressione geometrica, mentre la produzione di alimenti non può che crescere in progressione aritmetica.

Justus von Liebig

Darmstadt 1803 – Monaco di Baviera 1873

Oltre a quella che riteniamo la sua principale scoperta, gli dobbiamo studi molto avanzati per l'epoca:

- in chimica organica: (struttura formaldeide, alcuni composti organoclorurati, acidi, ammidi, ecc.)

- nelle industrie agrarie: la possibilità di produrre e conservare le sostanze alimentari (farine di carne)

Justus von Liebig

Darmstadt 1803 – Monaco di Baviera 1873

La sua principale scoperta è stata quella che le piante si nutrono di elementi chimici

PRIMA RIVOLUZIONE IN AGRICOLTURA:

L'USO DEI CONCIMI PER NUTRIRE LE PIANTE

Justus von Liebig

Darmstadt 1803 – Monaco di Baviera 1873

A Liebig sono dovute due profezie:

- lo sviluppo delle industrie agroalimentari;
- l'obbligo dell'adozione di tecnologie di riciclo e recupero in tutte le attività dell'uomo.

Padre Eugenio Barsanti (Pietrasanta, 1821 – Liegi, 1864) e Felice Matteucci (Lucca, 1808 – 1887)

La loro scoperta è che si **può sfruttare** lo scoppio di un combustibile in ambiente confinato per produrre movimento

SECONDA RIVOLUZIONE IN AGRICOLTURA: OGNI LAVORO PUO' ESSERE MECCANIZZATO

Gregor Mendel
(Heinzendorf, Slesia, 1822 – Bruna, Moravia, 1884)

La scoperta: i caratteri sono ereditari

TERZA RIVOLUZIONE IN AGRICOLTURA:
LO SVILUPPO DELLA GENETICA

LE TRE RIVOLUZIONI IN AGRICOLTURA

LE SCOPERTE DI:

- Justus von Liebig (1803–1873)

Le piante si nutrono di elementi chimici

CHIMICA

- P. Eugenio Barsanti (1821–1864) e Felice Matteucci (1808–1887)

Si può sfruttare lo scoppio di un combustibile in ambiente confinato per produrre movimento

MECCANIZZAZIONE

- Gregor Mendel (1822–1884)

I caratteri sono ereditari: si trasmettono dai genitori ai figli

MIGLIORAMENTO GENETICO

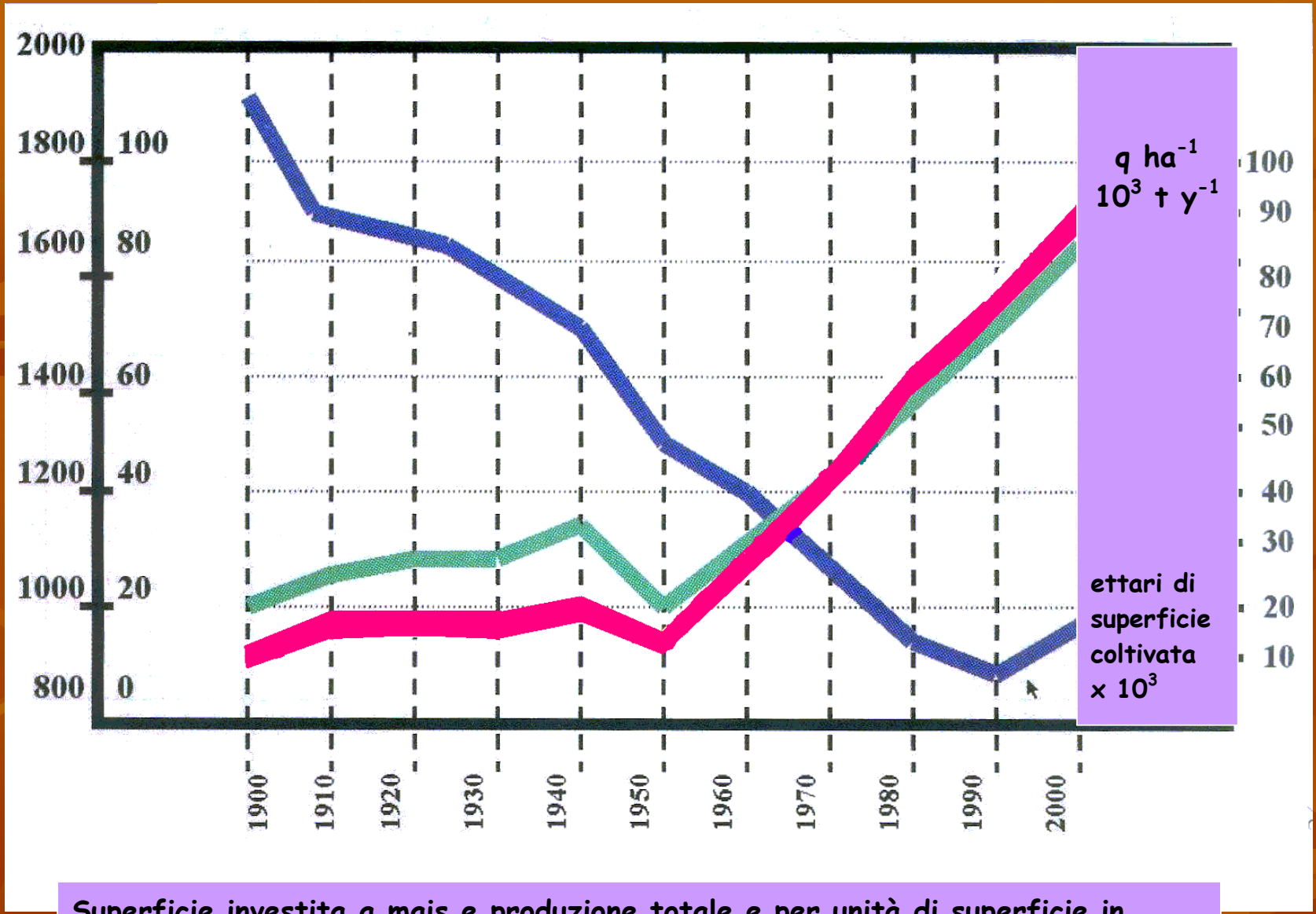
Evoluzione dell'agricoltura moderna - è in funzione di:

dal 1850	chimica
dal 1900	anche meccanizzazione
dal 1950 (circa)	anche genetica

Ogni rivoluzione può produrre effetti positivi

- aumento della produttività;
- diminuzione delle patologie e di squilibri alimentari;
- diminuzione dell'esigenza di lavoro;
- diminuzione dell'esigenza di terra
- minore esigenza di agricoltori;

e così via.



Superficie investita a mais e produzione totale e per unità di superficie in Italia dal 1900 al 2000. *Da Casati e Maggiore (2001).*

Ogni rivoluzione può produrre effetti negativi

- aumento dell'inquinamento;
- comparsa di nuove patologie e di nuovi squilibri alimentari;
- nuovi problemi di regolazione delle acque;
- potenziale maggiore sfruttamento e minore ascolto delle istanze di chi produce;
- minore rappresentatività di chi produce;

e così via.

Ogni rivoluzione va governata dall'uomo

- gli aumenti di inquinamento possono essere dovuti a cause diverse e possono essere eliminati in vario modo;
- la comparsa di nuove patologie e squilibri alimentari può essere combattuta sfruttando tutte e tre le conquiste derivanti dalle scoperte nei tre settori scientifici primari;
- i problemi di regolazione delle acque dimostrano che non si possono alterare i rapporti fra superfici coltivate o sfruttate per altre attività dell'uomo;
- nessuna scoperta diminuisce, ma aumenta l'esigenza di professionalità di chi opera nel settore!

Non si può concepire un ambiente senza agricoltura

Per ridurre ai minimi termini i problemi, si può ridurre l'esigenza di un'agricoltura moderna e della politica nei suoi confronti ad una esigenza fondamentale che può essere riassunta in una sola parola:

sostenibilità

Sostenibilità

Essa esige tre requisiti simultanei:

1 – la sostenibilità delle risorse

2 – la sostenibilità della salute

3 – la sostenibilità economica

Sostenibilità

1 – **La sostenibilità delle risorse**

= la produttività deve essere garantita su una base permanente

2 – Sostenibilità della salute

3 – Sostenibilità economica

Sostenibilità

1 – **La sostenibilità delle risorse**

= *la produttività deve essere garantita su una base permanente*

= *non deve comportare la perdita di materiali o energia non rinnovabili*

2 – Sostenibilità della salute

3 – Sostenibilità economica

Sostenibilità

1 - **La sostenibilità delle risorse**

= *la produttività deve essere garantita su una base permanente*

= *non deve comportare la perdita di materiali o energia non rinnovabili*

= *la maggior parte dei prodotti deve rispondere a criteri di qualità e tracciabilità ben definiti*

2 - Sostenibilità della salute

3 - Sostenibilità economica

Sostenibilità

1 - Sostenibilità delle risorse

2 - **Sostenibilità della salute**

devono essere garantite condizioni adeguate:

- **di sicurezza per l'operatore;**
- **igienico-sanitarie per l'utilizzatore.**

3 - Sostenibilità economica

Sostenibilità

1 - Sostenibilità delle risorse

2 - **Sostenibilità della salute**

devono essere garantite condizioni adeguate:

- **di sicurezza per l'operatore;**
- **igienico-sanitarie per l'utilizzatore.**

3 - Sostenibilità economica

Sostenibilità

1 - Sostenibilità delle risorse
2 - Sostenibilità della salute
3 - **Sostenibilità economica**

L'attività deve garantire un reddito agli operatori = l'operatore deve poter contare su produzioni economicamente convenienti

Sostenibilità

1 - Sostenibilità delle risorse
2 - Sostenibilità della salute
3 - **Sostenibilità economica**

Il reddito agli agricoltori deve essere garantito, ma

(1) senza frodi e

(2) senza distorsioni economiche

Sostenibilità

1. - Sostenibilità delle risorse
2. - Sostenibilità della salute
3. - Sostenibilità economica

Il reddito agli operatori può essere garantito senza distorsioni economiche e senza frodi

quando sono assicurate condizioni di qualità e di tracciabilità delle produzioni (oggi si parla ormai giustamente di "Made in Italy").

Le funzioni di un'agricoltura sostenibile si riflettono anche sulle sue funzioni ambientali, in quanto un'agricoltura sostenibile non è fine a se stessa, ma diviene multifunzionale. Esaminiamo questa multifunzionalità.

L'AGRICOLTURA MULTIFUNZIONALE può consentire il mantenimento di tre basi della conservazione dell'ambiente:

1. la chiusura dei cicli degli elementi nutritivi;
2. il riequilibrio del bilancio del carbonio nell'atmosfera;
3. la difesa del territorio.

10/25/2000

P DEIEZIONI UMANE

~ 0,6 Kg P/ abitante · anno
(1,2 – 1,4 Kg P_2O_5 /abitante · anno)

= 80.000 t P / anno in Italia
(160 – 200 t P_2O_5 / anno in Italia)

= 4 milioni di quintali di perfosfato 19%

P DEIEZIONI ANIMALI

4 - 500.000 t P_2O_5 / anno in Italia

16 - 20 milioni di quintali di perfosfato 19%

DUE CASI MODERNI DA RICORDARE:

- le marcite della bassa Milanese;

- il bottino di molte vecchie città italiane (il "perugino" a Lucca!).

AGRICOLTURA MULTIFUNZIONALE

USO DI FERTILIZZANTI DA RIFIUTI:

1. SOSTENIBILITA' DELLE RISORSE
evita l'impiego di risorse non rinnovabili
evita dispendi energetici

2. SOSTENIBILITA' DELLA SALUTE
evita ai rifiuti una destinazione impropria

3. SOSTENIBILITA' ECONOMICA
bassi costi, vantaggio per gli agricoltori
necessità obbligata per la comunità civile

FENOMENI DI INQUINAMENTO DELL'AMBIENTE

ORIGINE
- naturale
- antropica

FONTI
- puntuali
- diffuse

TIPO
- di comparto
- strutturale

Regolamento della Commissione Europea N. 466/2001 del 8 Marzo 2001

che definisce le concentrazioni massime di certe sostanze contaminanti negli alimenti

La soglia di Cd consentita nella frutta e negli ortaggi (codice del prodotto 3.2.11) è

0,05 mg kg^{-1} <u>peso fresco</u>

che corrisponde a

1 mg kg^{-1} <u>peso secco</u>

Concentrazione massima di metalli pesanti in compost di classe 1* (proposta della Commissione Europea, accettata in diversi Paesi e per l'agricoltura biologica)

Parametro	mg kg^{-1} s.s.
Cd	0,7
Cr	100
Cu	100
Hg	0,5
Ni	50
Pb	100
Zn	200

*compost di classe 1: quello che può essere utilizzato senza alcuna restrizione specifica, ma solo secondo le migliori pratiche agronomiche

PARADOSSO

Concentrazione di Cd consentita negli alimenti

(1 mg kg^{-1} s.s.)

>

Concentrazione di Cd consentita nel compost

(0,7 mg kg^{-1} s.s.)

COERENZA

Principio di precauzione: si basa anche sul cosiddetto principio di coerenza, che stabilisce che le misure dovrebbero essere coerenti con le misure già prese in circostanze simili e/o adottando approcci simili

La definizione della soglia di Cd per il compost dovrebbe essere respinta in quanto arbitraria

INCOERENZA

Casi ancora peggiori di incoerenza legislativa si possono riscontrare:

- per molti valori soglia fissati per alcuni metalli pesanti (caso classico il cromo);

- per la maggior parte dei valori soglia fissati per i suoli "contaminati" adibiti ad uso residenziale o anche industriale;

- un caso limite è quello dello stagno: il valore massimo tollerato nei suoli residenziali è inferiore a quello minimo riscontrabile nei suoli di tutto il pianeta.

INCOERENZA

I casi appena descritti possono essere rappresentati come una formazione artificiale di rifiuti, che ormai a livello nazionale ed europeo costituisce il primo divieto nei relativi provvedimenti legislativi.

C'è da augurarsi che lo sviluppo degli "End of Waste" criteria, decollato per i rifiuti biodegradabili sottoposti a trattamento biologico in una prima riunione di tutti i rappresentanti dei Paesi europei tenutasi a Siviglia nella seconda metà di febbraio 2011, riesca ad evitare simili esempi di incoerenza. Ma..

CONSUMO DI FERTILIZZANTI AZOTATI IN ITALIA

800 – 850.000 t di N/anno

EMISSIONE DI OSSIDI DI AZOTO DA PROCESSI DI COMBUSTIONE

~ 1.000.0000 t di N/anno

AGRICOLTURA MULTIFUNZIONALE

1. Chiusura dei cicli degli elementi nutritivi
2. Riequilibrio del bilancio del carbonio nell'atmosfera
3. Difesa del territorio

CATTURA DELL'ENERGIA SOLARE

UOMO 0,25

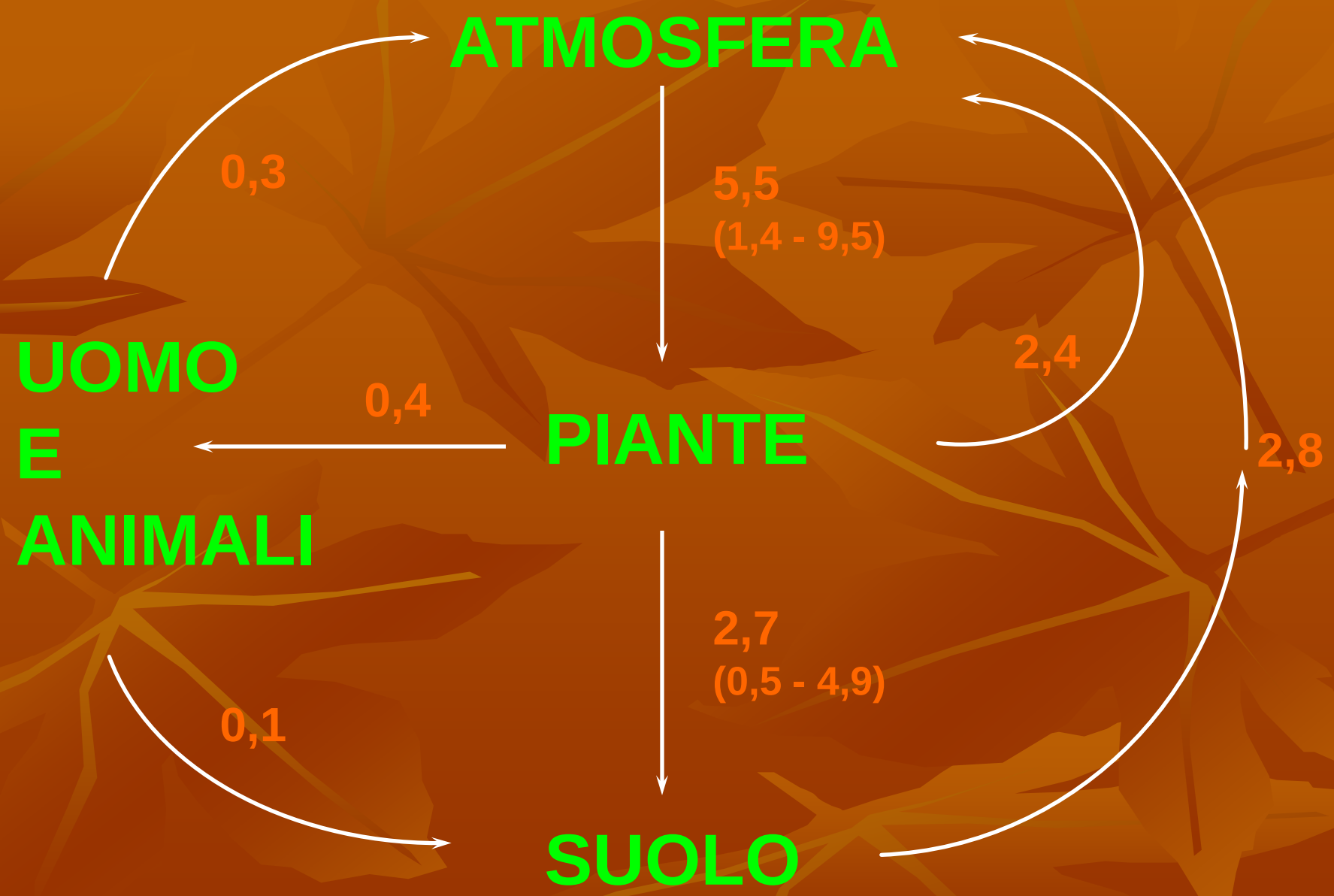
ANIMALI SUPERIORI 0,7

RISERVA IMMEDIATA DI CARBONIO PER LA FOTOSINTESI

UTILIZZAZIONE E TRASFORMAZIONE DI RESIDUI E RIFIUTI

CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA

(1) produzione primaria di 25-100 q (Jenkinson)
(2) valori da 170 (savana umida) a 770 (Rothamsted) secondo Jenkinson
(3) quantità teorica nell'atmosfera sovrastante l'ettaro, considerando 7•10 t quella su tutto il pianeta



Ciclo del carbonio all'equilibrio

COLTURE ENERGETICHE

Aspetti negativi - Quanta energia serve per la loro produzione?

Lavorazioni

Operazioni meccaniche

Fertilizzanti

Fitofarmaci

Erbicidi

Aspetti positivi - Quanta energia si può ricavare dal loro utilizzo?

Pianta completa

Prodotto particolare (bioetanolo, ETBE…)

Residuo

COLTURE ENERGETICHE

Aspetti negativi - Quanta energia serve per la loro produzione?

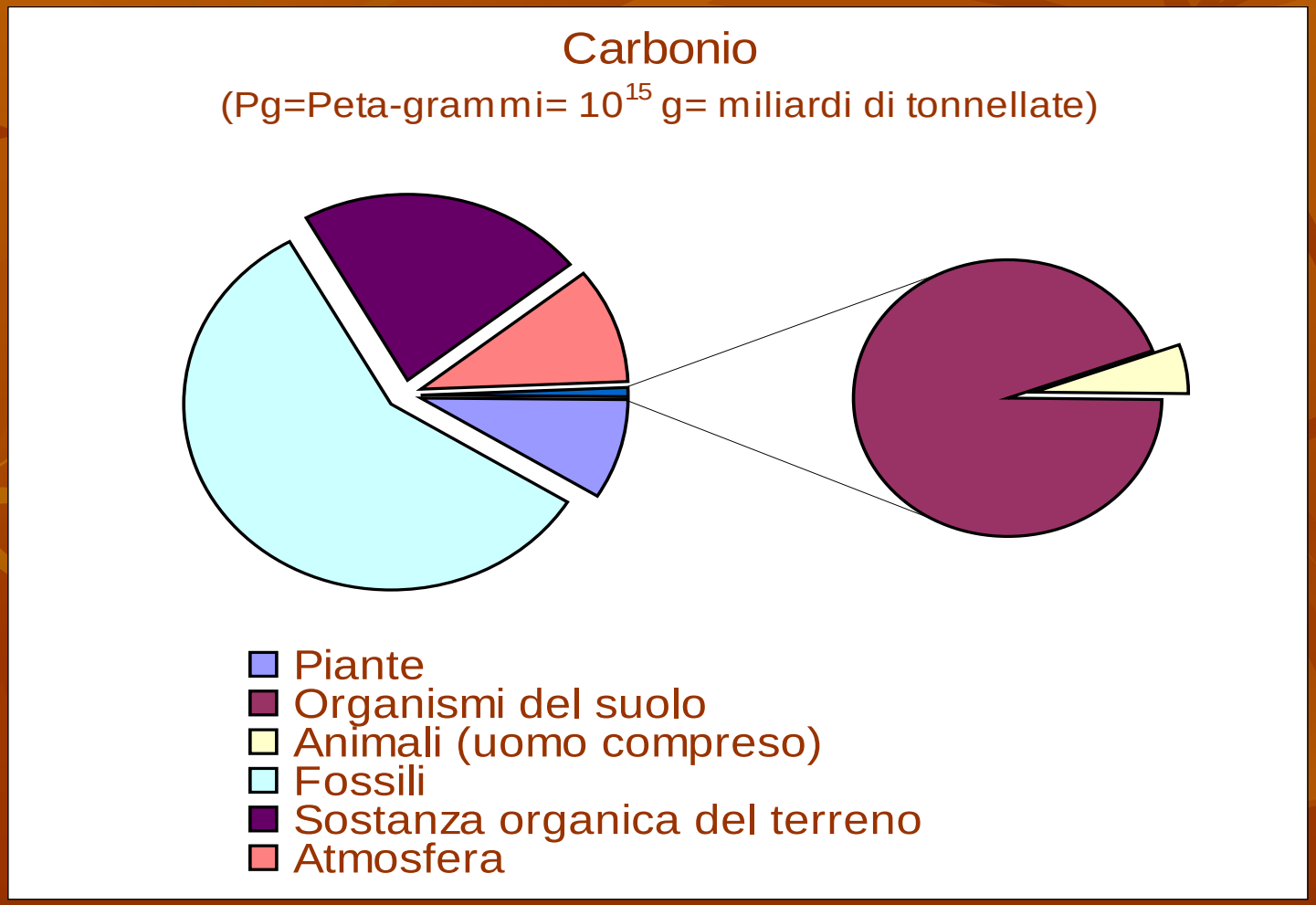
- Lavorazioni
- Operazioni meccaniche
- Fertilizzanti
- Fitofarmaci
- Erbicidi

Aspetti positivi - Quanta energia si può ricavare dal loro utilizzo?

- Pianta completa
- Prodotto particolare (es. bioetanolo, ETBE)
- Residuo

E' UN BILANCIO ANCORA MONCO SE NON SI CONSIDERA IL SUOLO

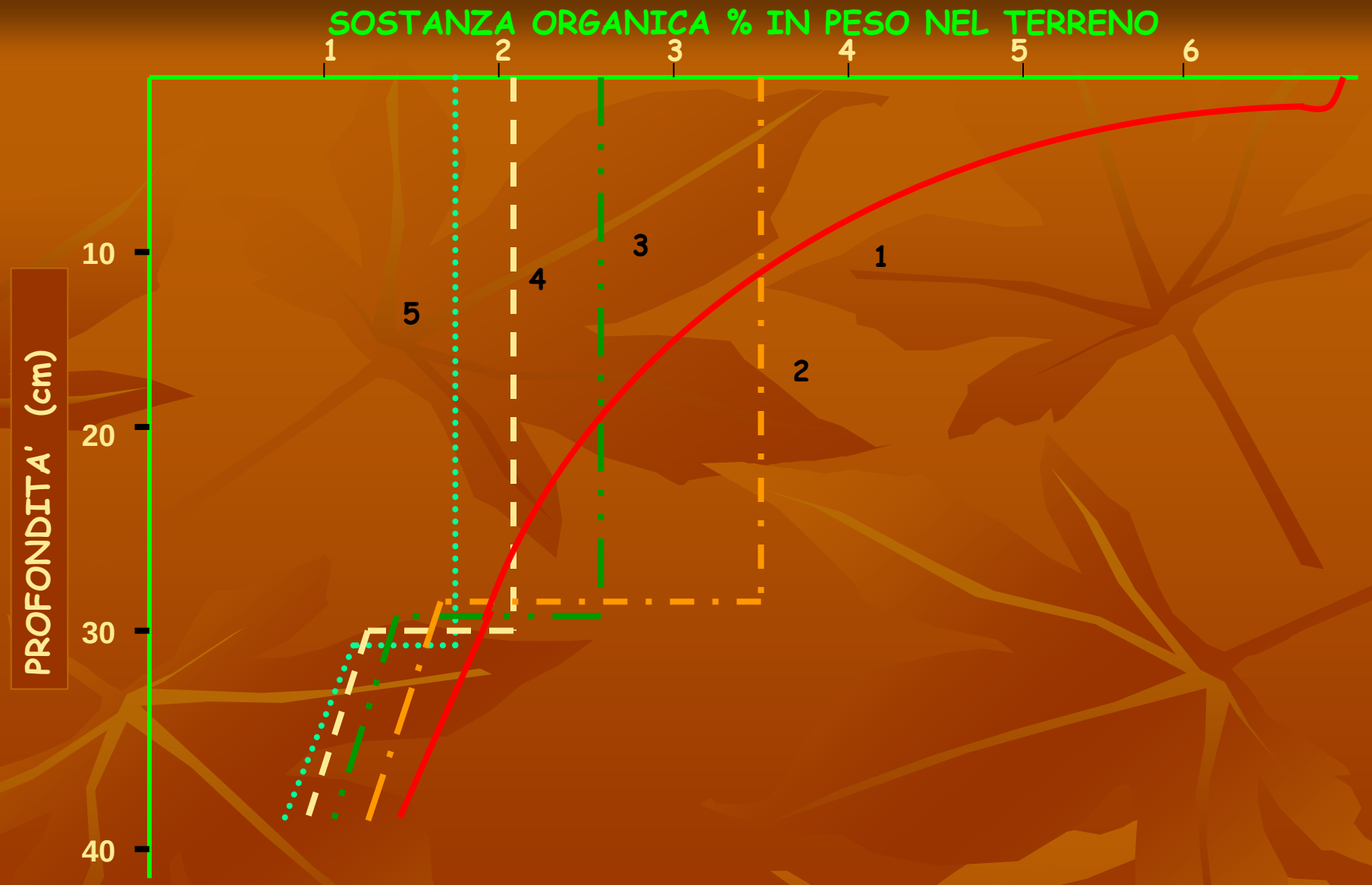
RISERVE DI CARBONIO ORGANICO SULLA TERRA



Distribuzione del carbonio sulle terre emerse

Riserva	C (Pg)
Piante	600
Organismi viventi del suolo	50
Uomini ed animali	3
Fossili	4.000
Sostanza organica del suolo	2.500
Atmosfera	700

Pg = 10^{15} g, ossia 1 miliardo di tonnellate



Variazione del contenuto in sostanza organica con la lavorazione del terreno. Così si può presentare, tipicamente, la situazione in un terreno a prato-pascolo che venga investito a mais: 1, situazione preesistente; 2, dopo la prima lavorazione; 3, dopo cinque anni di lavorazione; 4, dopo dieci anni di lavorazione; 5, dopo quindici anni di lavorazione (da Sequi, 1979)

1 ha = 5×10^6 Kg di suolo

SAU in Italia = 15×10^6 ha

se nel suolo il C varia dello 0,1%
(5×10^3 Kg di C, ossia $18,3 \times 10^3$ Kg di CO_2)

la variazione calcolata a livello nazionale diviene di
275×10^9 Kg (275.000 Gg)

Emissioni di CO_2 in Italia provocate dalla combustione dei fossili (dati 1998)

459.461 *Gg*

Riduzione del 6,5% pattuita a Marrakech (scenario al 2008 - 2012)

29.865 *Gg*

variazione di uno 0,1% di *C* nei suoli agricoli

275.000 *Gg*

AGRICOLTURA MULTIFUNZIONALE

1. Chiusura dei cicli degli elementi nutritivi
2. Riequilibrio del bilancio del carbonio nell'atmosfera
3. Difesa del territorio

PRINCIPALI PROCESSI DI DEGRADAZIONE DEL SUOLO E POSSIBILI ESTREME CONSEGUENZE

N.	Classe dei processi *	Conseguenze estreme
1	Erosione	Frane, allagamenti
2	Scorrimento superficiale	Erosione del suolo, scarsa disponibilità di acqua per le colture
3	Desertificazione	Scarsa disponibilità di terra per il clima inadeguato
4	Salinizzazione	Sterilità del terreno dovuto ad eccessi di sali
5	Sodicizzazione	Collasso della struttura del suolo (cfr. N. 6)
6	Perdita di sostanza organica	Perdita di proprietà fisiche (ritenz. idrica, porosità ecc.)
7	Degradazione strutturale	Collasso della struttura del suolo (cfr. N. 6)
8	Compattamento superficiale	Perdita di produttività (cfr. N. 9)
9	Formazione di "pan"	Perdita di produttività (cfr. N. 8)
10	Accumulo di sost. tossiche	Sterilità, possibili danni a colture e catene alimentari
11	Acidificazione	Autodistruzione (es. trasformazione di foreste di conifere in torbiere)
12	Sommersione	Formazione di torba, emissione di metano e solfuri
13	Lisciviazione	Perdita di elementi nutritivi
14	Volatilizzazione	Perdita di elementi nutritivi
15	Mancata chiusura dei cicli *	Flusso di elementi nutritivi in comparti impropri (per es. dalle miniere ai mari)

* Modificato, OCSE

PRINCIPALI RISCHI CATASTROFICI PER L'AMBIENTE

*	Processi	Cause
1 (2)	Alluvioni e frane	*In montagna* : spopolamento o vocazione colturale trascurata. *In pianura* : riduzione delle superfici disponibili, conseguenti aumenti di impatto delle acque. *A livello di bacino* : spostamenti eccessivi degli acquiferi, mancato mantenimento delle sistemazioni, riduzione dei tempi di corrivazione.
4-5 (3)	Desertificazione	Salinità e presenza di elementi nocivi nelle acque di irrigazione (sodio, boro).
5-6 (7)	Collassi strutturali e aumento della concentrazione di CO_2 nell'atmosfera	Degradazione della sostanza organica del suolo, aumento di pratiche agricole non razionali
15	Inquinamento dell'acqua	Rottura dei cicli degli elementi nutritivi, dovuta alla mancanza del riciclo naturale: percorso preferenziale miniera – coltura – (animale) - mare

* I numeri si riferiscono alle classi della precedente tabella

L'AGRICOLTURA

- ha strappato terre all'ambiente
  - al mare con le dighe
  - alla collina e alla montagna con le sistemazioni
- le ha difese, ma non solo assicurando il reticolo idrografico superficiale
  (14 processi di degradazione ambientale)
- ha instaurato rapporti corretti di convivenza delle colture con le condizioni pedoclimatiche

Che può succedere oggi, con la mancanza di popolazione agricola?

IL CASTAGNO

pianta originaria dell'Asia minore, è stato universalmente utilizzato nell'agricoltura mediterranea di collina e montagna, perchè fornisce

- alimenti
- materiale da costruzione
- combustibile

Il castagno, se a fustaia

- non deve superare un'altezza incompatibile con il tipo di suolo;
- necessita di un suolo curato, che non si eroda;
- necessita di un suolo pulito, senza competizioni radicali;
- uno dei peggiori nemici è l'edera.

Versilia, 19 giugno 1996

Il castagno, se a ceppaia

- per definizione dovrebbe essere curato;
- la ceppaia non può superare determinate dimensioni su suoli potenzialmente viscidi.

Sarno, 5 maggio 1998

L'agricoltore moderno

- è obbligato a garantire la conservazione della salute;
- per garantirsi un reddito deve assicurare una multifunzionalità della sua attività e la qualità e tracciabilità dei suoi prodotti;
- la multifunzionalità rappresenta ormai forse l'unica via per la conservazione delle risorse;
- la multifunzionalità, la qualità e la tracciabilità esigono una professionalità avanzata per altri versi non più assicurata da una tradizione rurale che purtroppo è al tramonto.

I principali effetti negativi delle rivoluzioni dell'agricoltura

- aumento dell'inquinamento, comparsa di nuove patologie e di nuovi squilibri alimentari;
- nuovi problemi di regolazione delle acque;
- potenziale maggiore sfruttamento e minore ascolto delle istanze di chi produce;
- minore rappresentatività di chi produce.

La popolazione di ex-agricoltori non conosce più le vere funzioni dell'agricoltura.

I principali effetti negativi delle rivoluzioni dell'agricoltura

- aumento dell'inquinamento, comparsa di nuove patologie e di nuovi squilibri alimentari, nuovi problemi di regolazione delle acque, potenziale maggiore sfruttamento e minore ascolto delle istanze e minore rappresentatività di chi produce.....

La popolazione di ex-agricoltori non conosce più le vere funzioni dell'agricoltura.

I suoli e gli spazi territoriali migliori sono assegnati a funzionalità non agricole e l'agricoltura stenta a svolgere alcune sue funzioni ambientali.

Justus von Liebig

Ricordiamo le sue due profezie:

- lo sviluppo delle industrie agroalimentari;

- l'obbligo dell'adozione di tecnologie di riciclo e recupero in tutte le attività dell'uomo:

questa seconda non solo oggi non si verifica, ma assistiamo ad una notevole formazione artificiale di rifiuti

- per l'affermazione di prodotti commerciali inutili;

- perché vengono stabilite soglie di contenuti di sostanze definite falsamente indesiderate, approfittando di una grande sensibilità creata(si) nella popolazione.

La conoscenza del suolo, oggi, è snobbata. Ed il suolo è il nodo degli equilibri ambientali.

Le classificazioni del suolo più usate nel mondo sono quella della FAO e ancor più quella dell'USDA.

E perfino in Italia, ufficialmente, il suolo si studia solo nelle scienze agrarie.

Speriamo nell'Europa? Trasferiremo ai paesi in via di sviluppo competenze ambientali non scollegate dal suolo?

Nei paesi avanzati, ancor più che in quelli via di sviluppo, è essenziale che l'esodo dell'uomo dalla pratica dell'agricoltura non si trasformi in un esodo totale dall'ambiente che lo circonda.

Esaminiamo per concludere il caso che oggi si presenta per l'anidride carbonica presente nell'atmosfera e che potrebbe avere conseguenze drammatiche, ma in senso opposto rispetto a quello ventilato dai "media".

Il riscaldamento globale. 1

È noto che i cambiamenti climatici sono un aspetto frequente dell'evoluzione del nostro pianeta e dipendono da fattori assai vari, interni ed esterni allo stesso pianeta terra se non al sole e al sistema solare. La scomparsa di molti organismi viventi e i mutamenti radicali delle condizioni climatiche che hanno provocato anche migrazioni di intere popolazioni o il loro ritorno nelle terre originarie con riflessi di grande importanza attestati nella storia delle stesse popolazioni, da conflitti armati ed altri gravi episodi che farebbe piacere dimenticare.

Quasi sempre gli storici cercano di attribuire tutti questi fatti a motivi individuati nella degenerazione delle capacità di valutazione dell'importanza dei singoli eventi da parte dei responsabili della guida delle popolazioni che risultano poi sconfitte se non oppresse, capacità di valutazione che spesso viene ottenebrata dalla decadenza intellettuale, dall'incapacità di azione, da immoralità, corruzione, depravazione in generale e spesso anche da motivazioni religiose che nessuna relazione hanno con gli eventi in questione.

Il riscaldamento globale. 2

Il cambiamento climatico in corso consiste in un innalzamento della temperatura dell'aria.

L'atmosfera terrestre costituisce una qual sorta di serra naturale che filtra le radiazioni solari ed accumula sotto forma di calore una parte dell'energia irradiata dal sole. Questo viene reso possibile per la presenza nell'atmosfera dei «gas serra», il più importante dei quali è il vapore acqueo (il suo effetto è valutato al minimo del 70%); seguono l'anidride carbonica (CO_2, 15% e oltre) il metano (CH_4, 8-10%), e il protossido di azoto (N_2O, effetto 300 volte più potente della CO_2).

Il riscaldamento globale. 3

Esistono oggi gas serra di origine esclusivamente antropica la cui azione è molto più forte di quelli naturali in genere (come i cloro/fluorocarburi o l'esafluoruro di zolfo); per alcuni di essi sono state previste forti restrizioni di impiego.

Ma il protocollo di Kyoto, che risale agli anni '90 ma non è ancora stato firmato dalla maggior parte delle nazioni, si interessa in particolare della CO_2, che viene considerata responsabile di circa il 50% dell'effetto serra dall'IPCC (International Panel on Climate Change).

Il riscaldamento globale. 4

L'Italia collabora con gli organismi internazionali ed ha istituito una rete di misura dei gas ad effetto serra che comprende tre stazioni (Plateau Rosa, Monte Cimone e Lampedusa) che fanno parte GAW (Global Atmospheric Watch) dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale.

Ma il protocollo di Kyoto, che risale agli anni '90 ma non è ancora stato firmato dalla maggior parte delle nazioni, si interessa in particolare della CO_2, che viene considerata responsabile di circa il 50% dell'effetto serra dall'IPCC (International Panel on Climate Change). Esse hanno confermato che nell'ultimo quarto di secolo la concentrazione di CO_2 è cresciuta di 1,6 ppm all'anno. I dati IPCC mostrano che la temperatura media globale è cresciuta di 0,8°C dal 1860 al 2001.

Per la verità a qualcuno sembra che lo scioglimento dei ghiacciai in tutto il mondo non si giustifichi appieno per un aumento di temperatura inferiore ad un grado centigrado….

Importanza strategica della CO_2 - 1

Il protocollo di Kyoto ha preso in considerazione la CO2 come principale emissione da limitare, come simbolo di un esagerato sfruttamento antropico di una risorsa non rinnovabile, ossia i combustibili fossili.

Bisogna stare attenti però a non esagerare nell'applicazione di queste idee. E, tralasciando alcuni esempi che potranno essere ripresi in altre sedi, bisogna sottolineare che a Kyoto ci si è dimenticati del maggiore serbatoio terrestre di carbonio dopo i combustibili fossili, il suolo!

Le forme di carbonio più comuni sulla terra (1 Pg = 10^9 t)

	Pg di C
Combustibili fossili	4.000
Suolo	2.500
Atmosfera	700
Organismi vegetali	600
Organismi che vivono nel suolo	40
Organismi animali	4

Importanza strategica della CO_2 - 2

Dimenticandosi del suolo, a Kyoto, non ci si è dimenticati di poco!

Si, perché con l'abbandono delle attività rurali convenzionali, con le lavorazioni spinte del terreno e con il continuo boicottaggio dell'impiego di fertilizzanti organici e delle biomasse in agricoltura, la sostanza organica del suolo continua a calare dovunque: il che significa minore ritenzione idrica ed un maggiore sforzo per lavorare i terreni (più richiesta di energia, maggior consumo di carburante).

Ma vogliamo semplicemente fare due conti.

Importanza strategica della CO_2 - 3

Un ha è composto da $5x10^6$ kg di suolo, la SAU in Italia corrisponde a $15x10^6$ ha, la diminuzione di un semplice 0,1% di C ($5x10^3$ kg di C, ossia $1,83x10^4$ kg/ha di CO_2 emessa) equivale, a livello dei soli suoli agricoli nazionali, a $2,75x10^{11}$ kg di CO_2!

E questo vale soprattutto in ambiente mediterraneo!!

Se è vero pertanto che le emissioni annue totali di CO_2 provocate dalla combustione dei fossili in Italia dovrebbero essere **ridotte del 6,5%, ossia di <u>$30x10^3$ Gg</u>**, non si è considerato che **la riduzione ulteriore o l'incremento programmato di un solo 0,1% di C organico nei suoli italiani contribuirebbe ad una emissione o ad una sottrazione di CO_2 dall'atmosfera, a tutt'oggi non debitamente considerata, di <u>$275x10^3$ Gg</u>, poco più , poco meno**.

Importanza strategica della CO_2 - 4

Bene, c'è abbastanza per riconsiderare il suolo delle attività rurali sostenibili in questo settore?

Indubbiamente lo sforzo per calcolare il preciso contributo di una pratica rurale all'incorporazione del carbonio nel suolo richiede ancora un affinamento, ma si può affermare che vale certamente la pena di tendere ad una sua valutazione sperimentale

CO_2: come cambia il discorso in agricoltura - 1

Per chi si occupa di scienze agrarie il discorso cambia quando viene a sapere che in una coltivazione in serra possono essere indispensabili bombole di CO_2 se per qualche motivo non viene mantenuta in contatto con l'atmosfera esterna, come succede per evitare i costi del riscaldamento nelle stagioni che lo richiedono.

CO_2: come cambia il discorso in agricoltura - 2

Non appena la concentrazione di CO_2 scende sotto 100-150 ppm è essenziale intervenire al fine di somministrare l'anidride carbonica che può assicurare il normale decorso dei processi fotosintetici.

L'impiego di bombole di CO_2 (o comunque di canalizzazioni che ne assicurino la possibilità di somministrazione) è ormai divenuto una regola di comportamento nelle serre del Centro-Nord Europa.

Non dimentichiamoci che il carbonio è l'elemento più importante in tutti gli organismi viventi e che la fotosintesi rappresenta la base energetica della vita su tutto il nostro pianeta!

Gli elementi che la pianta assume dal suolo o che vengono somministrati con le normali concimazioni rappresentano meno del 5% del suo peso secco.

Principali elementi presenti in una pianta

Elemento	%	mMoli/g di sostanza secca
Carbonio	45	35
Ossigeno	45	30
Idrogeno	6	60
Azoto	1,5	1
Altri elementi	2,5	< 1

CO2: come cambia il discorso in agricoltura - 3

La legge del minimo, sviluppata da Justus von Liebig, dice che lo sviluppo di una pianta (e non solo di una pianta) è condizionata dall'elemento presente in proporzione minore rispetto agli altri.

La legge viene ancora oggi esemplificata dalla raffigurazione di una botte le cui doghe rappresentano i singoli elementi nutritivi, ed hanno un'ampiezza che rappresenta in larghezza la percentuale ottimale dell'elemento ed in altezza quella effettiva disponibile.

Il volume che può essere contenuto della botte è condizionato dalle doghe più corte, che non consentono al contenuto di superare un certo livello, a meno che….

Elementi nutritivi tipicamente presenti in una pianta

Elemento	Concentrazione nella sostanza secca	Numero di atomi rispetto al molibdeno
C	45 %	35.000.000
N	1,5 %	1.000.000
K	1,0 %	250.000
Ca	0,5 %	125.000
Mg	0,2 %	80.000
P	0,2 %	60.000
S	0,1 %	30.000
Fe	250 ppm	4.500
B	20 ppm	2.000
Mn	50 ppm	1.000
Zn	20 ppm	300
Cu	6 ppm	100
Co	0,2 ppm	3
Mo	0,1 ppm	1

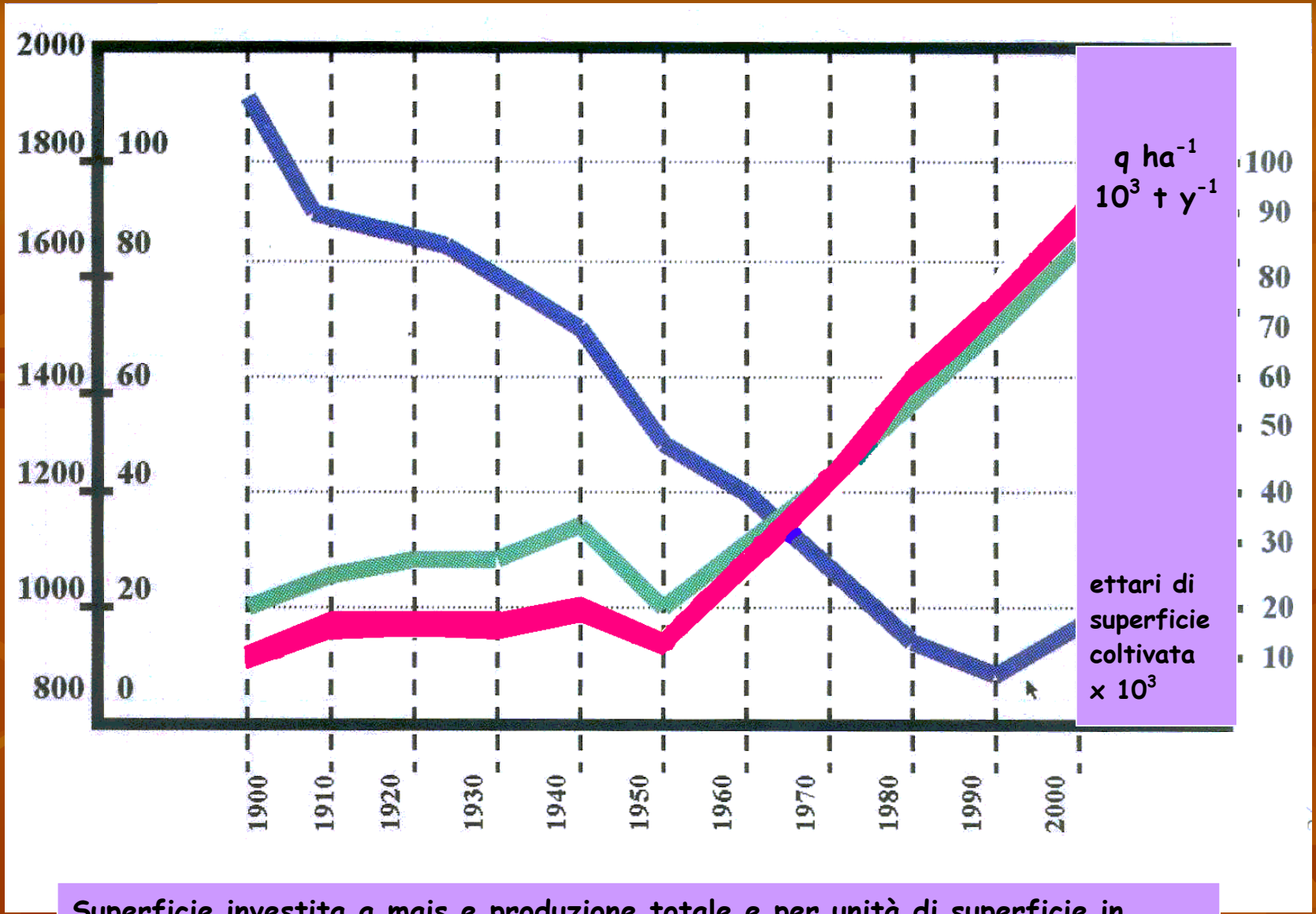
CO2: cambia il discorso a concentrazioni elevate? - 1

Ma anche per i biologi del mare, oltre che per gli agricoltori, il discorso rimane lo stesso quando si leggono esperienze condotte con colture agrarie o con alghe marine in presenza di quantità di CO_2 molto forti (anche 800-1000 ppm e oltre, anche 1500 ppm). I primi possibili danni sono stati rilevati a concentrazioni superiori.

Intendiamoci, non è indispensabile arrivare a concentrazioni del genere, ma è opportuno sapere che a valori molto elevati di CO_2 crescono meglio anche le alghe e, di conseguenza, i pesci ricevono direttamente più alimenti vegetali se li desiderano e più ossigeno come primo prodotto della fotosintesi.

CO2: cambia il discorso a concentrazioni elevate? - 2

Si evince anche che molti risultati straordinari attribuiti ai moderni concimi sono stati resi possibili per la presenza di quantità sufficienti di carbonio, il primo elemento nutritivo per tutti i vegetali. La figura che segue parla forse da sé..



Superficie investita a mais e produzione totale e per unità di superficie in Italia dal 1900 al 2000. *Da Casati e Maggiore (2001).*

Come fronteggiare le nuove esigenze alimentari - 1

Dai tempi di Malthus, le scoperte di Liebig e successivi scienziati nei settori della chimica, della meccanizzazione e della genetica hanno sconfessato ogni più pessimistica previsione per la potenzialità del pianeta di offrire nutrimento ai suoi abitanti.

Come fronteggiare le nuove esigenze alimentari - 2

Le nuove e molte future esigenze alimentari appaiono fronteggiabili per l'aumentata disponibilità di alimenti resa possibile dalla forte crescita delle produzioni vegetali e dalla conseguente produzione animale, in terra ed in mare.

Quali sono i maggiori ostacoli a questo sviluppo?

Come fronteggiare le nuove esigenze alimentari - 3

I maggiori ostacoli allo sviluppo della produzione alimentare sono noti e comprendono, per esempio:

- le deforestazioni;
- le asportazioni di fitoplancton;
- la ridotta disponibilità di superfici utilizzate per l'agricoltura e la pesca;
- l'abbandono delle superfici coltivate in collina e soprattutto in montagna.

Come fronteggiare le nuove esigenze alimentari - 4

Per tutti gli ostacoli oggi noti per lo sviluppo della produzione alimentare sono quasi sempre possibili e altrettanto noti i rimedi.

Non appare possibile invece alcun rimedio per una situazione che comporti il danno più grave che si possa immaginare a livello planetario.

Come fronteggiare le nuove esigenze alimentari - 5

Leggiamo in un documento recentemente pubblicato da GREEN-NET, la Rete Nazionale di Misura dei Gas ad Effetto Serra, che è auspicabile una drastica revisione degli obiettivi del protocollo di Kyoto e che le emissioni dei gas ad effetto serra dovrebbero essere tagliate in misura almeno 10 volte superiore, ossia del 60%!

Il danno più grave che si può immaginare a livello planetario è

la riduzione a livelli inadeguati dell'anidride carbonica che rende possibile la fotosintesi clorofilliana.

Come fronteggiare le nuove esigenze alimentari - 6

Il danno grave più grave che si può immaginare a livello planetario è la riduzione a livelli inadeguati dell'anidride carbonica che rende possibile la fotosintesi clorofilliana.

Senza una quantità adeguata di CO_2, oltre che di acqua e di luce, non è possibile fornire l'energia alla vita sul nostro pianeta.

Il danno grave più grave che si può immaginare a livello planetario è la riduzione a livelli inadeguati dell'anidride carbonica che rende possibile la fotosintesi clorofilliana.

Senza una quantità adeguata di CO_2, oltre che di acqua e di luce, non è possibile fornire l'energia alla vita sul nostro pianeta.

Grazie a tutti per l'attenzione!