Carbon Foot Print

di alcune produzioni agricole soggette a differenti modelli di gestione

Rapporto di Valutazione Intermedia
PSR 2007-2013
Regione Emilia Romagna

Lorenzo Benvenuti

AGRICONSULTING

Riduzione nelle emissioni di GHG
conseguita sull'intero territorio regionale
con le misure biologico (azione 1) e integrato (azione 2)

regimi	Riduzione GHG, Gg di C
Integrato	4,05
Biologico	5,01
Totale	9,06

C = 0,273 x CO2

Riduzione nelle emissioni di GHG conseguita sull'intero territorio regionale

scomposizione del dato

regimi	Produzione, Gg di C	Carbon Sink, Gg di C	Protossido di azoto, Gg di C	Riduzione GHG, Gg di C
Integrato	1,14	1,06	1,86	4,05
Biologico	1,74	1,39	1,88	5,01
Totale	*2,88*	*2,45*	*3,74*	*9,06*
Totale, %	*32*	*27*	*41*	*100*

C = 0,273 x CO2
C = 1,724 x SOM
N2O = 310 x CO2

OSSERVAZIONI

- Le azioni analizzate non avevano come obiettivo principale ne la riduzione delle emissioni di CO_2, ne l'incremento del Carbon Sink;
- I risultati conseguiti sono la somma di piccoli vantaggi generati da comportamenti virtuosi adottati per raggiungere altri scopi;
- Le azioni analizzate avevano invece l'obiettivo di ridurre l'uso di N chimico (effetto sulle minori emissioni di protossido di azoto);
- Il biologico da solo riduce le emissioni di circa il 10% delle riduzioni totali ascrivibili al PSR .

Nello scenario europeo (pacchetto 20-20-20) è stato posto l'obiettivo di limitare le emissioni al 31.12.2020 a 117 Tg di CO_2eq espressa come C.
Rispetto alle emissioni prodotte nel 2007 l'Italia deve ridurle di 3,081 Tg anno^{-1} di CO_2eq espressa come C.
In questa ipotesi il contributo alla mitigazione prodotto da queste due azioni è pari allo 0,29%.

PROCEDURE

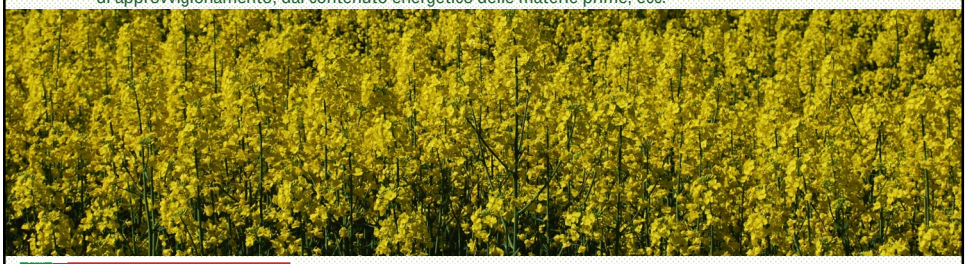
CFP del processo produttivo

- Il CFP ha analizzato le emissioni di C emesso come CO_2 riconducibili al processo di coltivazione di Frumento tenero, Mais, Pomodoro da industria, Erba Medica, Pero e Vite.
- Le informazioni sono state raccolte con una indagine diretta realizzata attraverso l'uso di tecniche di matching su oltre 700 aziende fattuali e contro fattuali utilizzando, per le valutazioni su fertilizzazioni e trattamenti, tre annualità: 2009, 2010 e 2011; per i metodi di coltivazione l'annualità riferita al 2011.
- L'analisi è stata circoscritta al processo di coltivazione secondo un procedimento simile a quello del "costo colturale" evitando di "sporcare" il dato con condizioni di contesto non contemplate nella scelta statistica delle aziende campione.
- L'analisi si è conclusa con il raggiungimento di un prodotto commerciabile posto ai bordi di un ipotetico cancello aziendale escludendo le emissioni derivanti dalla destinazione che il prodotto agricolo potrà avere (trasformazione, distribuzione, ecc.) in quanto non pertinenti al processo produttivo che si vuole esaminare (analisi di processo e non di prodotto).

PROCEDURE

CFP del processo produttivo

- Sono stati indagati tutti i prodotti consumati e tutti i mezzi utilizzati dalla produzione. Per i beni a utilità ripetuta è stato necessario quantificare la quota effettivamente consumata, data dal rapporto fra l'uso del fattore e la durata fisica del bene. Questo ha imposto lo svolgimento di un'analisi dei tempi di impiego di ciascun mezzo ad utilità ripetuta, aspetto particolarmente delicato quando il medesimo è impiegato in diversi cicli produttivi, ovvero in contesti non inclusi nell'analisi.
- Per ciascun mezzo o prodotto impiegato dal processo produttivo agricolo è stato definito un valore di "contenuto energetico".
- Il contenuto energetico di un prodotto è dato dalla somma del valore energetico suo e proprio e il costo energetico per la sua ideazione, produzione e allocazione.
- Inoltre è stata definita l'emissione di CO_2 conseguente all'energia "spesa" per produrre ogni singolo bene. Infatti non vi è univocità fra energia consumata e CO_2 emessa, perché tale rapporto dipende dalla tipologia dell'energia impiegata (perché specificatamente richiesta dal processo di produzione), dalle fonti di approvvigionamento, dal contenuto energetico delle materie prime, ecc.



RISULTATI

CFP del processo produttivo

BIOLOGICO

regime	C kg/ha	C kg/Mg	produzioni normalizzate, Mg/ha
Frumento			
contro fattuale	338	64,6	5,2
BIOLOGICO	273	59,2	4,6
differenza, %	19%	8%	12%
Mais			
Pomodoro			
contro fattuale	875	10,6	82,5
BIOLOGICO	696	9,1	76,8
differenza, %	20%	15%	7%

INTEGRATO

regime	C kg/ha	C kg/Mg	produzioni normalizzate, Mg/ha
Frumento			
contro fattuale	446	65,7	6,8
INTEGRATO	377	62,1	6,1
differenza, %	15%	5%	10%
Mais			
contro fattuale	757	76,5	9,9
INTEGRATO	687	68,8	10,0
differenza, %	9%	10%	-1%
Pomodoro			

D.I.A.

regime	C kg/ha	C kg/Mg	produzioni normalizzate, Mg/ha
Frumento			
Mais			
Pomodoro			

Emissioni di CO_2, espresse come C per unità di superficie e per unità di prodotto raccolto; differenza fra controfattuale e fattuale e incidenza percentuale della differenza sul valore del controfattuale.

RegioneEmiliaRomagna

Lorenzo Benvenuti

AGRICONSULTING

RISULTATI

CFP del processo produttivo

BIOLOGICO

regime	C kg/ha	C kg/Mg	produzioni normalizzate, Mg/ha
Erba Medica			
contro fattuale	158	25,0	6,3
BIOLOGICO	157	23,1	6,8
differenza, %	1%	8%	-8%
Pero			
Vite			
contro fattuale	238	21,1	11,3
BIOLOGICO	206	21,3	9,7
differenza, %	13%	-1%	14%

INTEGRATO

regime	C kg/ha	C kg/Mg	produzioni normalizzate, Mg/ha
Erba Medica			
Pero			
contro fattuale	887	30,2	29,4
INTEGRATO	797	28,0	28,5
differenza, %	10%	7%	3%
Vite			
contro fattuale	307	18,4	16,7
INTEGRATO	280	21,1	13,2
differenza, %	9%	-15%	21%

D.I.A.

regime	C kg/ha	C kg/Mg	produzioni normalizzate, Mg/ha
Erba Medica			
Pero			
contro fattuale	921	29,2	31,6
D.I.A.	754	21,8	34,5
differenza, %	18%	25%	-9%
Vite			
contro fattuale	301	22,1	13,6
D.I.A.	331	24,4	13,5
differenza, %	-10%	-11%	1%

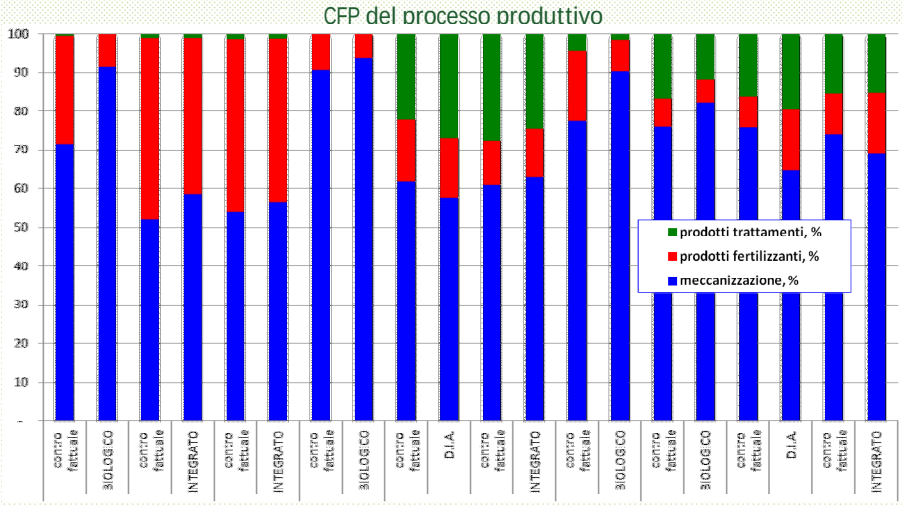
Emissioni di CO_2, espresse come C per unità di superficie e per unità di prodotto raccolto; differenza fra controfattuale e fattuale e incidenza percentuale della differenza sul valore del controfattuale.

RegioneEmiliaRomagna

Lorenzo Benvenuti

AGRICONSULTING

RISULTATI



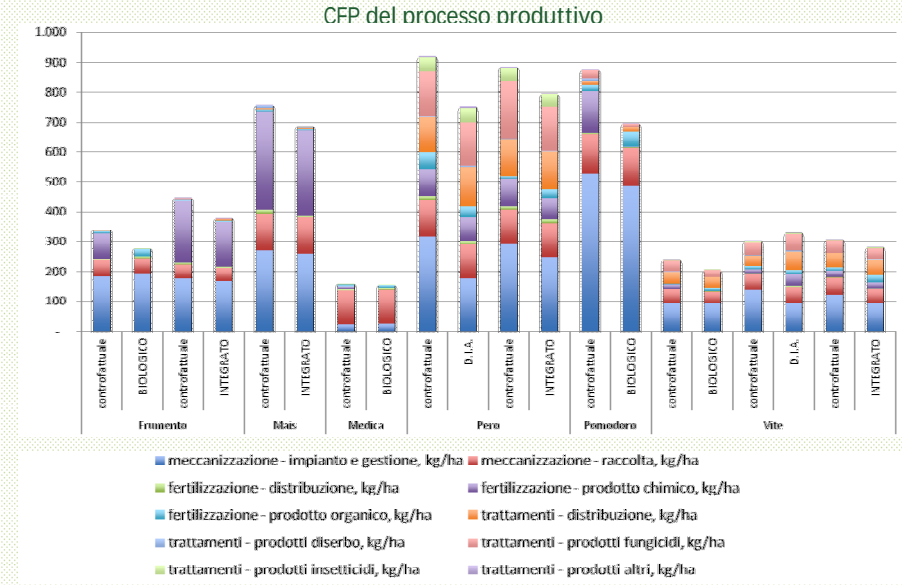
Nella meccanizzazione sono comprese anche le emissioni conseguenti all'impiego di sementi, piantine (pomodoro), barbatelle (per quota parte), ecc. Fanno inoltre parte le emissioni prodotte dalle macchine durante concimazioni e trattamenti.

RegioneEmiliaRomagna

Lorenzo Benvenuti

AGRICONSULTING

RISULTATI



RegioneEmiliaRomagna

Lorenzo Benvenuti

AGRICONSULTING

PROCEDURE

Carbon Sink nel suolo

- L'analisi del Carbon Sink si è basata sull'equazione:

$$dC/dt = A - rC$$

  che descrive la variazione del contenuto di Carbonio di un suolo come differenza fra gli apporti (A) e i consumi (rC).
- Sul breve periodo (5 anni) è accettabile ipotizzare che

$$dC/dt = \text{costante}$$

  e pertanto, considerando che le variazioni nella gestione introdotte dalle azioni si limitano a poche e definite pratiche virtuose, si deriva:

$$G_{CO} = (Pc + Pi) - Pc = Pi$$

  che pone la variazione nel contenuto del suolo pari agli apporti derivanti dalla sola pratica innovativa, introdotta dalla misura e si può scrivere:

$$G_{CO} = SO_{post} \times k1 - SO_{ante} \times k1$$

- Le pratiche virtuose analizzate sono state: concimazioni organiche, inerbimento nei frutteti e vigneti, gestione delle potature, sovescio ed inoltre sono stati confrontati gli avvicendamenti colturali.

RISULTATI

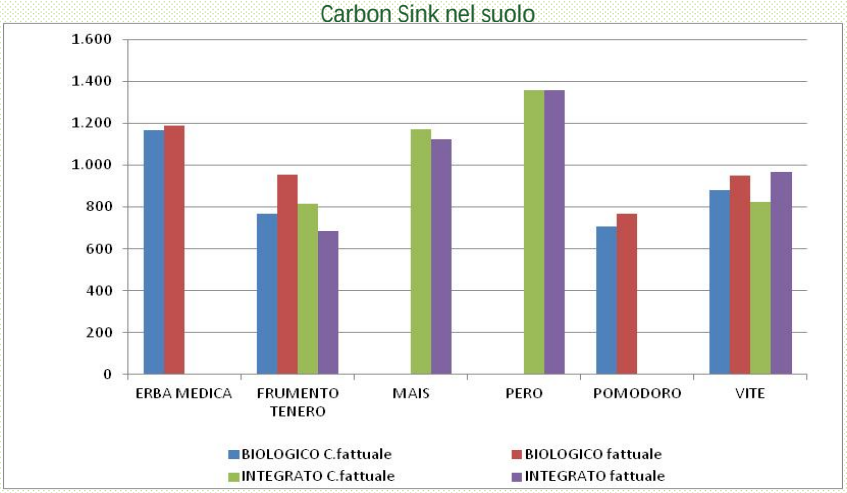
Carbon Sink nel suolo

	BIOLOGICO			INTEGRATO		
Coltura	Contro fattuale	fattuale	Variazione	Contro fattuale	fattuale	Variazione
	kg ha^{-1} anno^{-1}					
FRUMENTO TENERO	767	953	186	817	687	-130
MAIS				1.170	1.123	-47
POMODORO	705	766	61			
ERBA MEDICA	1.168	1.187	19			
PERO				1.360	1.360	0
VITE	879	948	69	822	968	146

Apporti di Sostanza organica nel suolo complessivi delle colture indagate per regime (kg ha^{-1} anno^{-1}).

RISULTATI

Carbon Sink nel suolo



Apporti di Sostanza organica nel suolo complessivi delle colture indagate per regime (kg ha^{-1} $anno^{-1}$).

PROCEDURE

Inferenza di CFP e Carbon Sink sul territorio

- L'inferenza ha richiesto l'uso di coefficienti idonei a stimare il contributo di tutte le colture presenti sul territorio soggette ai regimi analizzati;
- La scelta dei coefficienti, diversa per il CFP delle produzioni e per il Carbon Sink, è stata condotta sulla scorta delle caratteristiche agronomiche delle colture.
- Quindi è stato determinato un valore ponderato delle emissioni per unità di superficie in funzione delle tipologie delle colture afferenti ai diversi regimi.
- I valori espressi per ettaro non possono essere confrontati fra loro, in quanto è diversa la composizione delle colture che partecipano alla formazione del dato

regimi	Superficie, ha	Ante, C kg/ha	Post, C kg/ha	differenza, C kg/ha	Riduzione emissioni, C kg
Biologico	53.242	259	226	33	1.736.957
Integrato	44.491	471	446	26	1.137.937
Convenzionale	865.799	440	440	-	-
Totale	963.533	431	428	3	2.874.894

PROCEDURE

Protossido di azoto

- L'azoto emesso in atmosfera come N2O, è stato considerato pari all'1,5% dell'azoto apportato con le concimazioni minerali (IPCC 1997).
- È stato assunto che:
  - la quantità di azoto prodotto dalle deiezioni animali non si riduca a livello regionale grazie alle misure del PSR ma al limite subisca una differente distribuzione all'interno della regione tra aziende beneficiarie e non beneficiarie del PSR.
  - le ri-deposizioni dall'atmosfera, il ruscellamento e la percolazione nei corpi idrici, possano essere trascurate in quanto risultano costanti nella situazione "con" e "senza" l'applicazione delle Misure del PSR.
- Pertanto la stima della riduzione del protossido di azoto è stata fatta considerando esclusivamente le riduzioni di azoto minerale.

RISULTATI

Protossido di azoto

regimi	superficie oggetto di impegno	Riduzione carico di Azoto minerale (N)	Riduzione emissioni di protossido di azoto (N_2O)	Riduzione emissioni di protossido di azoto (CO_2eq espressa come C)
	(ha)	(kg)		
BIOLOGICO	53.242	1.483.017	22.245	1.857.234
INTEGRATO	44.491	1.464.486	21.967	1.880.735
Totale	97.733	2.947.503	44.212	3.737.969

Riduzione del carico azoto minerale, del protossido di azoto e della CO_2eq espressa come Carbonio.

CONCLUSIONI

- I buoni risultati raggiunti da queste azioni potranno ulteriormente migliorare introducendo variazioni nei protocolli, poco o nulla influenti sul risultato economico, in grado di ridurre le emissioni di CO2 e il depauperamento della sostanza organica nei suoli.
- È facile dimostrare la stretta correlazione positiva fra il miglioramento dell'efficienza dell'ecosistema agricolo e la riduzione nelle emissioni di GHG e l'incremento del Carbon Sink.
- L'attuale produttività dei suoli agricoli è, infatti, garantita da elevati input e dallo sfruttamento di risorse accumulate in millenni (suolo, sostanza organica, ...). La bassa efficienza ecologica del sistema agricolo attuale consente di ipotizzare buoni margini di miglioramento.
- La sostanza organica nel suolo è il mediatore di tutti i processi biologici e chimici che vi si svolgono e ha grande influenza anche su quelli fisici. Preservare e migliorare qualità, quantità e attività biologica della sostanza organica nel suolo porta vantaggi di ordine ecologico, economico e fornisce un contributo non trascurabile nel controllo del climate change.