



Regione Lombardia

Direzione Generale Agricoltura

VALUTAZIONE DEL P.S.R. DELLA REGIONE LOMBARDIA
2007-2013



RAPPORTO DI VALUTAZIONE INTERMEDIA

ALLEGATO

Dicembre 2010



AGRICONSULTING



INDICE

ASSE 2 - MIGLIORAMENTO DELL'AMBIENTE E DELLO SPAZIO RURALE	1
1. STRUMENTI, FONTI E METODOLOGIE UTILIZZATI PER LA RISPOSTA AI QUESITI VALUTATIVI ED IL CALCOLO DEGLI INDICATORI	1
1.1 L'UTILIZZAZIONE DELLE INFORMAZIONI CONTENUTE NELLE BANCHE-DATI DI MONITORAGGIO E SORVEGLIANZA REGIONALI.....	1
1.2 DOMANDA 3: "IN CHE MISURA LE MISURE AGROAMBIENTALI HANNO CONTRIBUITO AL MANTENIMENTO O AL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE?	4
1.3 DOMANDA 4: "IN CHE MISURA LE MISURE AGROAMBIENTALI HANNO CONTRIBUITO AL MANTENIMENTO O AL MIGLIORAMENTO DEL TERRENO?	24
1.4 WORKSHOP CONOSCITIVO PER ESPERTI IN SUPPORTO ALLA VALUTAZIONE IN ITINERE	65



ASSE 2 - MIGLIORAMENTO DELL'AMBIENTE E DELLO SPAZIO RURALE

1. STRUMENTI, FONTI E METODOLOGIE UTILIZZATI PER LA RISPOSTA AI QUESITI VALUTATIVI ED IL CALCOLO DEGLI INDICATORI

L'analisi e "misurazione" (attraverso il calcolo degli indicatori) degli effetti potenzialmente derivanti dalla attuazione delle Misure agroambientali, richiede l'acquisizione di una base informativa ampia e diversificata, derivante dalla contemporanea ed integrata utilizzazione di dati "secondari" (acquisibili da fonti pre-esistenti).

Nei seguenti capitoli verranno descritte le metodologie e le fonti informative utilizzate per la raccolta ed elaborazione dei dati: L'utilizzazione delle informazioni contenute nelle banche-dati di monitoraggio e sorveglianza regionali (Cap 1.1); le attività di analisi condotte dal Valutatore per la risposta alle seguenti due domande:

- ✓ Domanda 3: "In che misura le misure agroambientali hanno contribuito al mantenimento o al miglioramento della qualità delle acque?" (Cap. 1.2)
- ✓ Domanda 4: "In che misura le misure agroambientali hanno contribuito al mantenimento o al miglioramento del terreno?" (Cap 1.3)

Workshop conoscitivo per esperti in supporto alla Valutazione in Itinere (Cap 1.4)

1.1 L'utilizzazione delle informazioni contenute nelle banche-dati di monitoraggio e sorveglianza regionali

a) elaborazione ed aggregazione delle informazioni estrapolate dalla banca dati del SIARL. Dei beneficiari delle misure a superficie

Le variabili estratte dalla Banca-dati SIARL fornite dall'AdG e relative alla annualità 2009 per le Misure a superficie (211, 214, 221) sono state aggregate/disaggregate in funzione delle diverse tipologie di intervento (Azioni) e per principali tipologie di colture delle Misure a superficie (alle quali sono associabili gli specifici effetti che si intende misurare) e in termini territoriali (al fine di evidenziare l'entità dell'effetto, in relazione alle caratteristiche del territorio). In particolare, per la "territorializzazione" dei dati è stato utilizzato un GIS in grado di restituire le informazioni a livello di foglio catastale, per i comuni che hanno il catasto tavolare si è utilizzato il limite comunale. Questa forma di gestione dei dati presenta infatti i seguenti vantaggi:

- possibilità di rappresentare le informazioni ad un livello di dettaglio molto alto (foglio catastale);
- possibilità di creare sovrapposizioni di strati informatizzati territoriali che non presentano limiti amministrativi ben definiti (aree protette, aree omogenee, zone vulnerabili, aree sensibili a diversi fenomeni - erosione, contenuto di sostanza organica nei suoli, ecc.);
- possibilità di attribuire a ciascun foglio catastale, il grado di superficie impegnata per le diverse Azioni della Misura 214.

Operativamente, i dati estratti dal SIARL sono stati aggregati a livello di foglio catastale attribuendo a ciascun foglio la sommatoria delle SOI per coltura e per Azione delle Misure a superficie. E' quindi possibile conoscere per ciascun foglio e per ciascuna Azione la superficie impegnata e il numero di domande.

Nell'ambito di alcuni approfondimenti (effetti sulla riduzione del rischio di erosione e per l'individuazione dei punti di rilievo del progetto MITO) è stata utilizzata come unità minima di riferimento la particella catastale e la loro localizzazione spaziale attraverso il catasto vettoriale.

b) Confronto delle variabili estratte dalla banca dati SIARL con le variabili di contesto

Le superfici oggetto di impegno, e le loro diverse disaggregazioni, sono quindi confrontate con variabili di contesto di seguito denominati "Strati Vettoriale di Contesto (SVC)", al fine di poter formulare un giudizio valutativo sulla portata ed efficacia degli interventi. Operativamente, si sono sviluppate le seguenti fasi:

- individuazione delle Azioni che presentano un legame di causalità con l'indicatore da calcolare secondo il rapporto "Definizione dell'impianto metodologico ed organizzativo generale dell'attività di valutazione" marzo 2009



- sommatoria delle superfici oggetto di impegno delle Azioni coinvolte per foglio catastale;
- collegamento delle superfici oggetto di impegno tramite la chiave del codice ISTAT (Provincia-comune- sezione- foglio catastale-particella) con il GIS;
- confronto tra i valori delle superfici oggetto di impegno con i valori di superficie relativi ai contesti territoriali di intervento: con la superficie "elegibile" totale (espressa come SAU); e con le superfici delle Aree protette, delle aree vulnerabili, delle aree per classi di erodibilità, ecc.,. Il confronto viene realizzato sia in termini quantitativi, calcolando l'incidenza % delle superfici oggetto di impegno rispetto ai valori di contesto, sia attraverso elaborazioni cartografiche, con le quali è possibile evidenziare la distribuzione territoriale degli impegni in relazione alle diverse forme di zonizzazione del territorio stesso.

c) Realizzazione della SAU regionale

La SAU regionale è stata ottenuta attraverso lo scarico di tutti i fascicoli aziendali contenuti nel SIARL aggiornato al 2009. Tale data base è stato elaborato in modo da ottenere per foglio di mappa catastale o per particella le informazioni relative alle superfici per tipologie colturali.

➤ Realizzazione ed utilizzazione della banca dati GIS

Come è stato già ricordato le attività valutative sono supportate dall'implementazione di uno strumento GIS (Geographic Information System) attraverso il quale è possibile sovrapporre agli strati informativi disponibili dalla cartografia regionale, le informazioni desumibili dalle domande pervenute, e i risultati delle analisi specifiche. Sintetizzando, nel caso in oggetto, all'informazione geografica, la cui qualità è data dalla precisione e rispondenza al suolo degli oggetti geografici, è stato collegato un ampio e complesso database, frutto di informazioni in parte derivate da elaborazioni connesse al dato geografico, ed in parte predisposte esternamente al GIS ed a questo connesse in seguito a opportune operazioni d'import. Le considerazioni più interessanti relative alla qualità dei dati sono riferibili al dato alfanumerico, così come le principali difficoltà riscontrate nello svolgimento del lavoro hanno riguardato la complessità dell'armonizzazione di dati alfanumerici provenienti da fonti diverse (cartografia regionale preesistente, database AGREA, fascicoli aziendali della Domanda Unica, Quadro di Unione dei Fogli di Mappa catastali).

Di seguito sono illustrati i criteri e le modalità operative seguiti per la costruzione ed utilizzazione del GIS

➤ Strati Vettoriali di Contesto (SVC)

di seguito si elencano gli strati vettoriali di contesto (SVC) forniti dalla Regione, ed utilizzati per le elaborazioni GIS:

- Fasce altimetriche del Piano Territoriale Paesistico Regionale:
 - Alpina
 - Prealpina
 - Collinare
 - Alta pianura
 - Bassa pianura
 - Oltre po pavese pedeappenninico
 - Oltre po pavese montagna appenninica
 - Oltre po pavese valli appenniniche

- Zone vulnerabili ai nitrati:
- Zone Natura 2000 (SIC e ZPS)
- Aree protette (parchi e Riserve regionali)
- La Carta del rischio di erosione redatta dall'ERSAF
- La Carta del contenuto di Carbonio Organico redatta dall'ERSAF
- L'Uso del Suolo DUSAF2
- Cartografia delle siepi e filari della regione Lombardia
- Digital Elevation Model (DTM) a 20 metri
- Catasto vettoriale
- Quadro di unione dei fogli di mappa catastale

➤ *Integrazione del data base "quadro d'unione dei fogli di mappa catastali" con i valori relativi agli strati vettoriali di contesto*

Volendo conoscere le superfici dei fogli di mappa interessati dagli Strati Vettoriali di Contesto (SVC) elencati precedentemente si è proceduto, tramite sovrapposizione spaziale, alla verifica della presenza nei fogli di mappa dei diversi SVC.



Nel database creato sono stati inseriti nuovi campi atti ad individuare per ogni foglio di mappa l'area di appartenenza di ciascuno SVC.

Per i fogli di mappa ricadenti su ciascuna delle aree degli SVC analizzati, si è proceduto, (tramite l'unione dei due strati, l'esportazione del db di union ed il reinserimento dei valori di superficie), al calcolo della porzione di superficie di ciascun foglio e della sua % ricadente nei diversi SVC considerati.

➤ *Metodologia per il calcolo degli indicatori di superficie*

In seguito alle elaborazioni descritte si è ottenuto un DB contenente le seguenti informazioni per ciascun foglio: Superficie territoriale (ST), Superficie Agricola Utilizzata (SAU), Superficie Oggetto di Impegno (SOI) per le azioni del PSR, superficie del foglio ricadente negli SVC.

Di seguito si espone la metodologia per calcolare gli indicatori di realizzazione e la loro distribuzione nei territori degli SVC.

L'utilizzazione degli indicatori a fini valutativi ha comportato la loro differenziazione in funzione della gravità del fenomeno da rilevare (inquinamento del suolo, dell'acqua, biodiversità ecc..) pertanto si è proceduto a localizzare le superfici oggetto d'impegno in funzione delle aree (SVC) dove l'efficacia dell'intervento si massimizza. In altre parole, per determinare l'efficacia dell'intervento è stato necessario introdurre un elemento di diversificazione basato sulla "distribuzione" territoriale sia del fenomeno in oggetto sia delle superfici interessate dagli impegni agroambientali che tendono a ridurre il fenomeno stesso.

Inoltre, per il computo degli indicatori di realizzazione sono state confrontate le concentrazioni della SOI/SAU al fine di determinare l'impatto delle misure agroambientali in diversi ambiti territoriali.

Per il calcolo della porzione di SOI riguardante gli indicatori e le SAU che ricadono in zone sensibili e/o protette sono state utilizzate le seguenti equazioni:

$$SOI_x = \sum_{i=0}^n \frac{SSVC_i \cdot SOI_i}{ST_i}$$

$$SAU_x = \sum_{i=0}^n \frac{SSVC_i \cdot SAU_i}{ST_i}$$

dove:

SOI_x = Superficie Oggetto di Impegno per il calcolo dell'indicatore x

SAU_x = Superficie Agricola Utilizzata per il calcolo dell'indicatore x

SSVC_i = Superficie dello Strato Vettoriale di Contesto dell'iesimo foglio di mappa

SOI_i = Superficie Oggetto di impegno dell'iesimo foglio di mappa

ST_i = Superficie Territoriale dell'iesimo foglio di mappa

SAU_i = Superficie Agricola Utilizzata dell'iesimo foglio di mappa

Ottenuti i valori di SOI e SAU ricadenti nelle aree di specifico interesse (SVC) sono state calcolate le percentuali di SOI/SAU utilizzate nell'ambito degli indicatori di realizzazione calcolati Rapporto di Valutazione Intermedia.



1.2 **Domanda 3: "In che misura le misure agroambientali hanno contribuito al mantenimento o al miglioramento della qualità delle acque?"**

Il primo criterio adottato (Criterio 3.1) è relativo alla "riduzione degli input potenzialmente inquinanti per le acque" per il quale in questa sede si riportano i risultati delle valutazioni relativamente agli indicatori 3.1.2 e 3.1.3. Tutte le azioni della misura 214 partecipano alla quantificazione dell'indicatore esclusa l'azione H Salvaguardia delle risorse genetiche, ed infatti: l'Azione A determina una riduzione della concimazione grazie all'avvicendamento colturale e a alla fertilizzazione bilanciata, inoltre, si avranno effetti sulla riduzione dei diserbanti grazie all'obbligo di certificazione degli atomizzatori che comporteranno una maggiore efficienza nei trattamenti; le Azioni B e E avranno un effetto positivo soprattutto rispetto alla riduzione dei fitofarmaci, meno per la riduzione dei concimi, infine nelle superfici oggetto di impegno delle azioni C ed F è vietato l'uso di prodotti fitosanitari e di diserbanti.

L'Indicatore 3.1.2 (Riduzione dei fitofarmaci somministrati in virtù degli impegni agroambientali) consente di valutare gli effetti diretti derivanti dalla assunzione degli impegni delle Azioni B (Produzioni agricole integrate) ed F (produzioni agricole biologiche) in termini quantitativi e qualitativi, cioè non solo considerando le quantità somministrate di fitofarmaco ma anche, e soprattutto, la riduzione del rischio per le risorse idriche, valutato sulla base delle caratteristiche chimiche ed eco-tossicologiche dei principi attivi. L'analisi è stata svolta in tutti gli ambiti territoriali e colturali interessati dalle due Azioni confrontando i livelli di utilizzazione dei principali principi attivi nelle aziende che hanno adottato la Misura 214 ed in quelle convenzionali.

La quantificazione dell'Indicatore comune di impatto n.6 (Miglioramento qualità dell'acqua), quantificato attraverso l'indicatore 3.1.3 richiede la stima delle diverse voci del bilancio superficiale dei nutrienti – in particolare del *surplus di azoto* di origine agricola – derivante dalla partecipazione da parte delle aziende agricole alle azioni che incidono sul bilancio azotato e cioè l'Azione A (Fertilizzazione bilanciata ed avvicendamento), la B (Produzioni agricole integrate), la C (Produzioni vegetali estensive) e la E (Produzioni agricole biologiche). Ciò in quanto è l'azoto il macronutriente di origine agricola che più influenza, negativamente, la qualità delle acque nella regione Lombardia.

Per la quantificazione degli indicatori 3.1.2 e 3.1.3 si è condotta una estesa ricerca bibliografica per contestualizzare il lavoro rispetto allo stato dell'arte delle metodologie più evolute rispetto a quelle potenzialmente applicabili visti gli scopi ed i limiti del lavoro. I due indicatori sono stati calcolati sulla base di un sistema informativo comune, basato su un sistema di riferimento basato su unità minime di riferimento e zone geografiche omogenee su cui è stato costruito un modello di uso del suolo (ordinamenti colturali) e tecniche di coltivazione, come descritto sinteticamente di seguito.

Definizione dell'unità minima di riferimento (UR)

L'unità minima di riferimento (UR) è stata definita precedentemente ed è il limite dei fogli catastali per tutto il territorio regionale tranne che per i comuni che hanno il catasto austro-ungarico dove viene considerato il limite del Comune.

Poiché l'area di studio presenta un notevole gradi di differenziazione geomorfologica è stato necessario individuare delle aree omogenee in relazione alla risposta produttiva delle diverse colture agrarie alle diverse tecniche agronomiche utilizzate.

A tal fine sono state individuate le seguenti variabili geo-ambientali:

- Fasce altimetriche: è una zonizzazione utile per avere una prima caratterizzazione del territorio regionale; le diverse aree individuate, di seguito riportate, ben si prestano per differenziare il territorio sulla base delle caratteristiche morfologiche in grado di influenzare non solo la scelta delle colture praticate ma anche la risposta produttiva potenzialmente ottenibile:
 - Alpina
 - Prealpina
 - Collinare
 - Alta pianura
 - Bassa pianura
 - Oltrepo pavese pedeappenninico
 - Oltre po pavese montagna appenninica
 - Oltre po pavese valli appenniniche
- Zone vulnerabili ai nitrati: la vulnerabilità di un'area ai nitrati è in grado di interferire con le modalità quantitative e qualitative della concimazione e pertanto una loro individuazione è necessaria per differenziare gli apporti di elementi nutritivi. A tal fine il territorio regionale è stato suddiviso in due ambiti:
 - Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola
 - Zone non vulnerabili ai nitrati di origine agricola



- Irrigazione: la presenza della pratica irrigua è un elemento in grado di influenzare sensibilmente le rese ottenute, i livelli di apporti di nutrienti e la efficienza della concimazione. Il territorio regionale è stato suddiviso in due aree:
 - Aree irrigate
 - Aree non irrigate

Ciascuna UR è stata quindi classificata in funzione delle variabili sopra riportate; l'aggregazione delle UR con simili caratteristiche individua delle aree omogenee ad ognuna delle quali è stato attribuito un determinato livello di resa produttiva ed uno specifico fabbisogno di elementi nutritivi azotati per tutte le colture con riferimento alle diverse colture agrarie presenti.

Ordinamenti colturali attuali

Per la individuazione degli ordinamenti colturali di ciascuna UR si è fatto riferimento alla banca dati regionale SIARL

L'elaborazione dei dati acquisiti ha portato a definire la ripartizione colturale della SAU nella situazione attuale ossia in presenza sia di superfici condotte con tecniche agronomiche convenzionali sia di superfici soggette alle misure agro ambientali.

Le indicazioni ricavate dalla letteratura sono state raffrontate allo stato delle conoscenze e degli strumenti valutativi già adottati nell'ambito della Regione Lombardia. Relativamente ai dati l'esame e la raccolta dati si è concentrata soprattutto sulla banca dati SIARL, e sulle informazioni di tipo cartografico, carte pedologiche, carte del contenuto di sostanza organica nei terreni, dati climatici, rese disponibili anche attraverso l'utilizzo di un sistema informativo territoriale. Relativamente ai metodi, si è privilegiata la scelta di quelli – vicini e compatibili – a quelli già adottati in regione ed in particolare quelli per bilancio colturale dell'azoto sviluppati per la gestione della Direttiva Nitrati e in progetti di ricerca come GAZOSA e lo strumento SUSAP on line. Il lavoro svolto in collaborazione con gli uffici regionali preposti ed ERSAF ha prodotto un significativo contributo al consolidamento delle procedure e ha portato come scelta finale all'adozione per l'indicatore 3.1.2 del modello EPRIP, a sua volta utilizzato come base di simulazione dello strumento SUSAP per i fitofarmaci.

Indicatore 3.1.2.: Fitofarmaci

L'applicazione del modello EPRIP ha richiesto un percorso metodologico che si è sviluppato nelle seguenti fasi operative:

- allestimento di un quadro di riferimento delle tecniche di difesa fitosanitaria per le principali colture erbacee ed arboree. In particolare sono state individuati specifici itinerari tecnici per le seguenti colture e per le diverse tecniche colturali:

Coltura	Tecnica colturale		
	Convenzionale	Integrata	Biologica
Mais	X		
Frumento	X		
Riso	X		
Pomodoro	X	X	
Erba medica	X		
Prato permanente	X		
Vite	X	X	X
Pero	X	X	
Melo	X	X	

Le colture scelte rappresentano circa il 72% della SAU regionale e consentono una stima dell'indice di impatto non solo per le superfici interessate dalle Misure agro ambientali ma anche per le superfici agricole condotte con tecniche tradizionali.

Per la scelta dei principi attivi utilizzati si è fatto riferimento alla banca dati fornita dal Centro Internazionale per gli Antiparassitari e la Prevenzione Sanitaria dell'Azienda Ospedaliera - Polo Universitario "Luigi Sacco"; essa riporta i quantitativi dei prodotti fitosanitari venduti in Regione Lombardia negli anni dal 2007 al 2009.



- Implementazione nel modello EPRIP degli itinerari tecnici nelle diverse situazioni pedoclimatiche; complessivamente sono state simulate 32 combinazioni coltura – tecnica colturale – ambiente pedoclimatico;
- calcolo per ciascuna combinazione simulata e per ciascuna applicazione di un principio attivo dell'indice ETR (Exposure Toxicity Ratio) come rapporto tra la concentrazione prevista nelle acque superficiali o nelle acque sotterranee e la corrispondente soglia di tossicità o ecotossicità stimata:
 - acque superficiali: tossicità acuta per alghe crostacei e pesci
 - acque sotterranee: limite di legge europeo per i fitofarmaci nelle acque adibite a all'uso umano.

Sono stati così calcolati per ciascun applicazione dei diversi principi attivi impiegati 7 valori di ETR: uno per le acque profonde e 6 per le acque superficiali derivanti dalle combinazioni di concentrazione delle componenti drift o runoff e i parametri di ecotossicità per daphnia, pesci e alghe;

- calcolo in ciascuna simulazione e per ciascun principio attivo dell'indice ETR come somma dei singoli valori di ETR calcolati per ciascuna applicazione di quel principio attivo;
- calcolo in ciascuna simulazione dei sette indici ETR come somma dei corrispondenti valori dei singoli principi attivi;

Per la stima degli effetti delle misure agro ambientali si è operato nel seguente modo:

- attribuzione dei valori di ETR di una singola simulazione a ciascuna coltura delle Unità minima di riferimento (UR) sulla base della affinità delle caratteristiche pedoclimatiche della UR con quelle simulate; per le colture non simulate è stato attribuito un valore medio di ETR sulla base dei seguenti criteri:
 - colture a seminativo: media dei valori riscontrati per il frumento, il mais il riso e il pomodoro
 - colture arboree: media dei valori riscontrati per il melo e il pero
- calcolo per ciascuna UR dei 7 indici di ETR nelle seguenti condizioni:
 - SAU condotta con tecniche colturali convenzionali;
 - SAU impegnata con le Azioni B, C e E della Misura 214 del PSR; l'Azione A non è stata considerata in quanto non comportava variazioni significative nella quantità e nelle tipologie di principi attivi utilizzati rispetto alle tecniche convenzionali.
 - SAU impegnata con le Azioni B, C e E della Misura 214 del PSR nella condizione virtuale di applicazione nella medesima superficie e con la medesima ripartizione colturale di tecniche colturali convenzionali

Il valore finale per ciascun valore di ETR nelle diverse ipotesi è stato ottenuto sommando i valori di ETR di ogni coltura ponderati per la rispettiva superficie.

Nelle elaborazioni utilizzate per la valutazione della misura e in particolare per l'indicatore 3.1.2, si sono considerati solamente i valori dell'indice ETR_{gw} relativo alle "acque profonde", poiché i valori ottenuti per quelle superficiali erano in generale molto bassi e pertanto il calcolo del beneficio, rispetto a valori assoluti bassissimi rischiava di perdere significato rispetto agli scopi del lavoro e della precisione dei metodi di calcolo e dei dati utilizzati.

Una serie di simulazioni sono state condotte con particolare riferimento al problema dell'uso dei prodotti a base di rame e zolfo. Purtroppo la letteratura è concorde nel segnalare l'impossibilità di valutare in maniera univoca i prodotti organici di sintesi e quelli minerali nell'ambito di uno stesso strumento come il modello EPRIP. Quest'ultimo, nella sua implementazione in SUSAP considera anche i prodotti a base di zolfo, mentre esclude quelli a base di rame. La parametrizzazione di queste due famiglie di prodotti è molto difficile e richiederebbe di discostarsi dagli ambiti di applicazione per i quali il modello è stato sviluppato. Inoltre, il modello stesso non considera alcuni parametri di particolare rilevanza per determinare il destino ambientale dei fitofarmaci, si pensi in particolare al pH del terreno nel determinare la mobilità del rame e quindi il potenziale contributo all'inquinamento delle acque.

Di seguito si riportano quindi i risultati ottenuti per il valore di ETR_{gw} stimati per la componente "acqua profonde", esprimendo le variazioni indotte dalle azioni sia in termini assoluti sia in termini relativi (%), prima per le per le singole Azioni (B, C e E) e poi per l'intera misura 214. Tabelle e mappe sono state realizzate focalizzandosi sulla differenza tra il valore di ETR_{gw} stimato sull'ettaro medio della superficie investita dalla singola Azione o dall'intera misura e il valore di ETR_{gw} stimato nell'ipotesi di conduzione delle medesime superfici con tecniche convenzionali.

Da notare che le unità cartografiche adottate sono i fogli di mappa e che la colorazione è stata attribuita sulla base della semplice presenza di appezzamenti interessati dalla singola azione, senza adottare una ponderazione sull'ettaro medio,

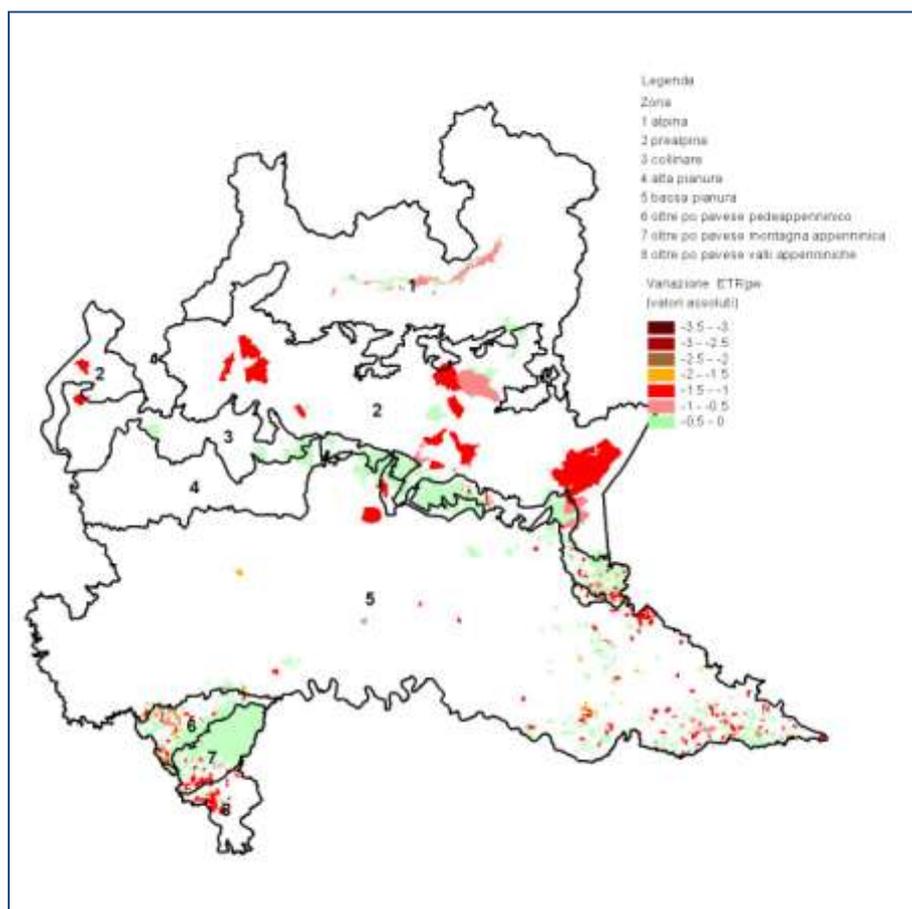


salvo l'ultima mappa riportata che si riferisce all'intera Misura 214. In altre parole, la colorazione dei poligoni della mappa deve essere intesa come ubicazione e presenza di appezzamenti interessati dalle azioni e non come estensione delle aree interessate dai benefici calcolati.

▪ Azione B

Area	Superficie (ha)	Azione B		Variazione	
		Indice ETRgw con Azione	Indice ETRgw senza Azione	assoluta	percentuale
alpina	947	0,74	1,40	-0,67	-47,4
alta pianura	689	0,40	0,86	-0,47	-54,2
bassa pianura	2.875	0,67	1,34	-0,68	-50,4
collinare	3.571	0,25	0,51	-0,27	-52,0
oltre po pavese montagna appenninica	6.791	0,23	0,42	-0,19	-44,5
oltre po pavese pedeappenninico	2.338	0,44	0,85	-0,41	-48,1
oltre po pavese valli appenniniche	61	0,81	1,75	-0,95	-54,1
prealpina	666	0,42	0,90	-0,48	-53,6
Totale complessivo	17.937	0,38	0,74	-0,36	-49,0

Azione B: variazione assoluta indice ETRgw

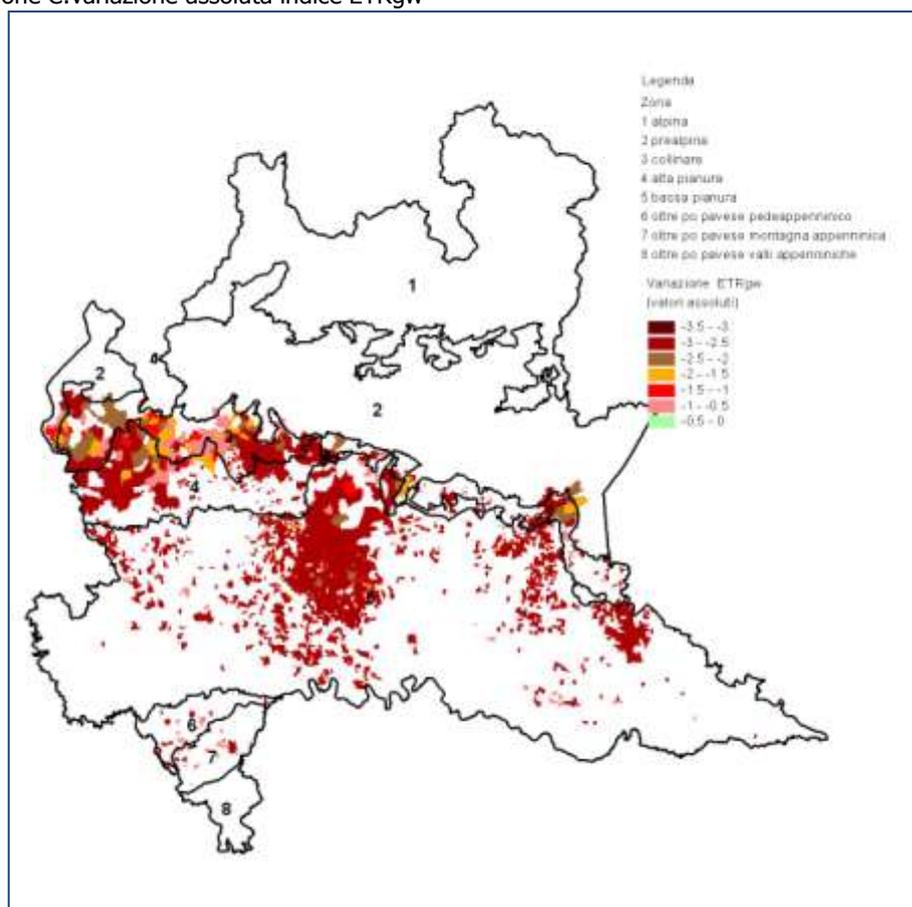




- Azione C

Area	Superficie (ha)	Azione C			
		Indice ETRgw con Azione	Indice ETRgw senza Azione	Variazione assoluta percentuale	
alpina	0	0,00	0,00	0,00	---
alta pianura	1.517	0,00	2,63	-2,63	-100,0
bassa pianura	18.241	0,00	2,90	-2,90	-100,0
collinare	2.566	0,00	2,00	-2,00	-100,0
oltre po pavese montagna appenninica	111	0,00	1,96	-1,96	-100,0
oltre po pavese pedeappenninico	76	0,00	2,02	-2,02	-100,0
oltre po pavese valli appenniniche	0	0,00	0,00	0,00	---
prealpina	106	0,00	1,91	-1,91	-100,0
Totale complessivo	22.616	0,00	2,77	-2,77	-100,0

Azione C: variazione assoluta indice ETRgw

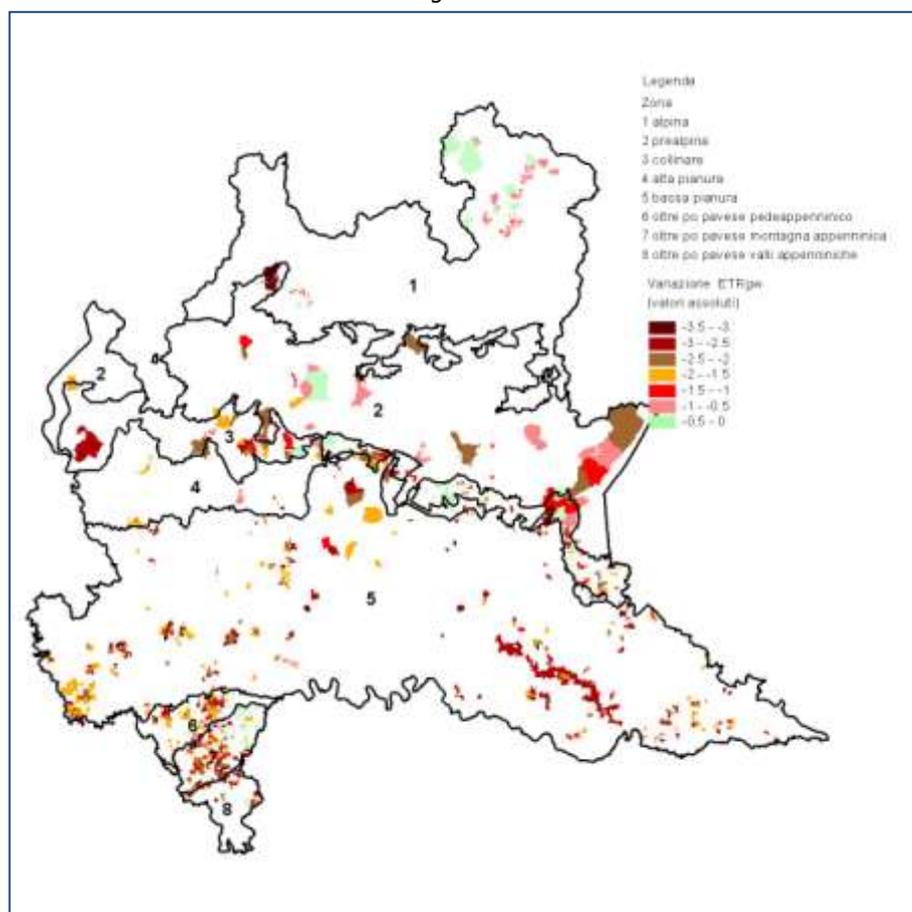




Azione E

Area	Superficie (ha)	Indice ETRgw con Azione	Azione E		Variazione	
			Indice ETRgw senza Azione	assoluta	percentuale	
alpina	370	0,00	0,19	-0,19	-100,0	
alta pianura	311	0,00	1,11	-1,11	-100,0	
bassa pianura	5.044	0,00	2,26	-2,26	-100,0	
collinare	486	0,00	1,56	-1,56	-100,0	
oltre po pavese montagna appenninica	1.118	0,00	1,51	-1,51	-100,0	
oltre po pavese pedeappenninico	567	0,00	1,74	-1,74	-100,0	
oltre po pavese valli appenniniche	332	0,00	1,68	-1,68	-100,0	
prealpina	232	0,00	1,19	-1,19	-100,0	
Totale complessivo	8.460	0,00	1,90	-1,90	-100,0	

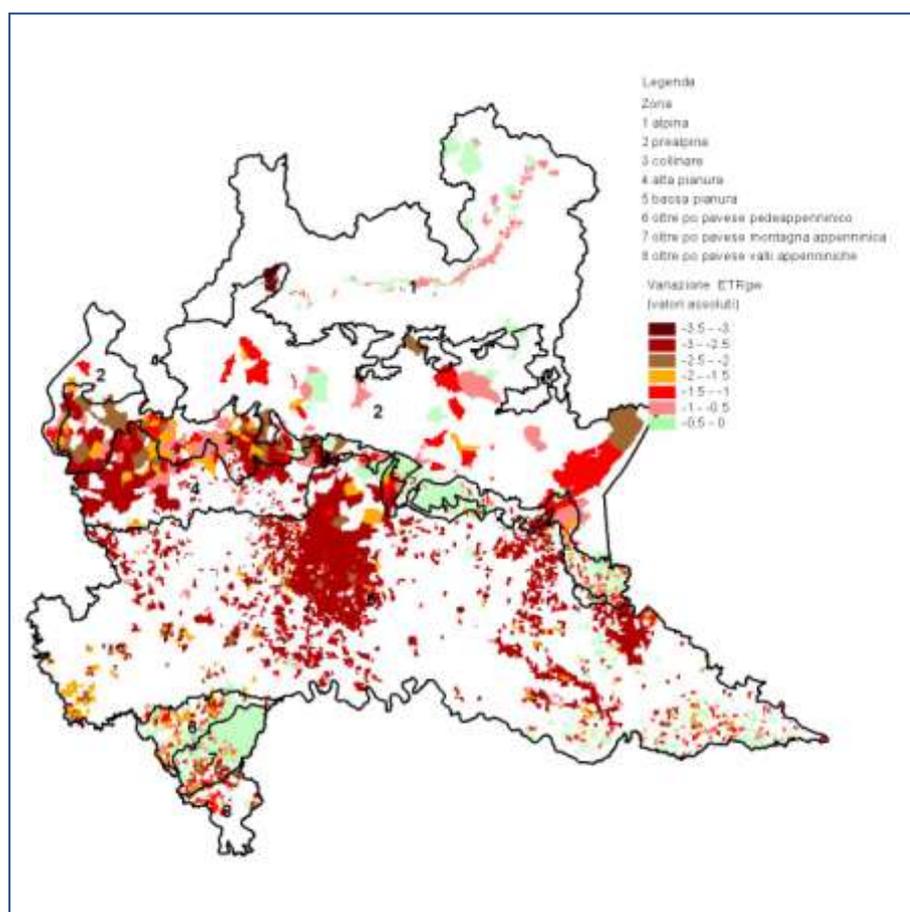
Azione E: variazione assoluta indice ETRgw



Per quanto riguarda l'analisi dell'efficacia complessiva della Misura 214 nel contenimento dell'indice ETRgw, questa è stata stimata come differenza tra il valore di ETRgw stimato sull'ettaro medio della superficie investita con le Azioni della Misura 214, ottenuto ponderando i valori di ETRgw nelle diverse Azioni per le rispettive superfici, e il valore di ETRgw virtuale stimato nell'ipotesi che tali superfici fossero condotte con tecniche convenzionali. I risultati sono riportati di seguito.



Area	Superficie (ha)	Indice ETRgw con Azione	Misura 214		Variazione	
			Indice ETRgw senza Azione	Variazione assoluta	percentuale	
alpina	1.317	0,53	1,06	-0,53	-50,1	
alta pianura	2.517	0,11	1,96	-1,85	-94,5	
bassa pianura	26.161	0,07	2,60	-2,53	-97,2	
collinare	6.622	0,13	1,17	-1,03	-88,6	
oltre po pavese montagna appenninica	8.019	0,20	0,60	-0,40	-66,6	
oltre po pavese pedeappenninico	2.982	0,35	1,05	-0,70	-67,0	
oltre po pavese valli appenniniche	393	0,12	1,69	-1,57	-92,6	
prealpina	1.004	0,28	1,07	-0,80	-74,2	
Totale complessivo	49.014	0,14	1,87	-1,74	-92,7	

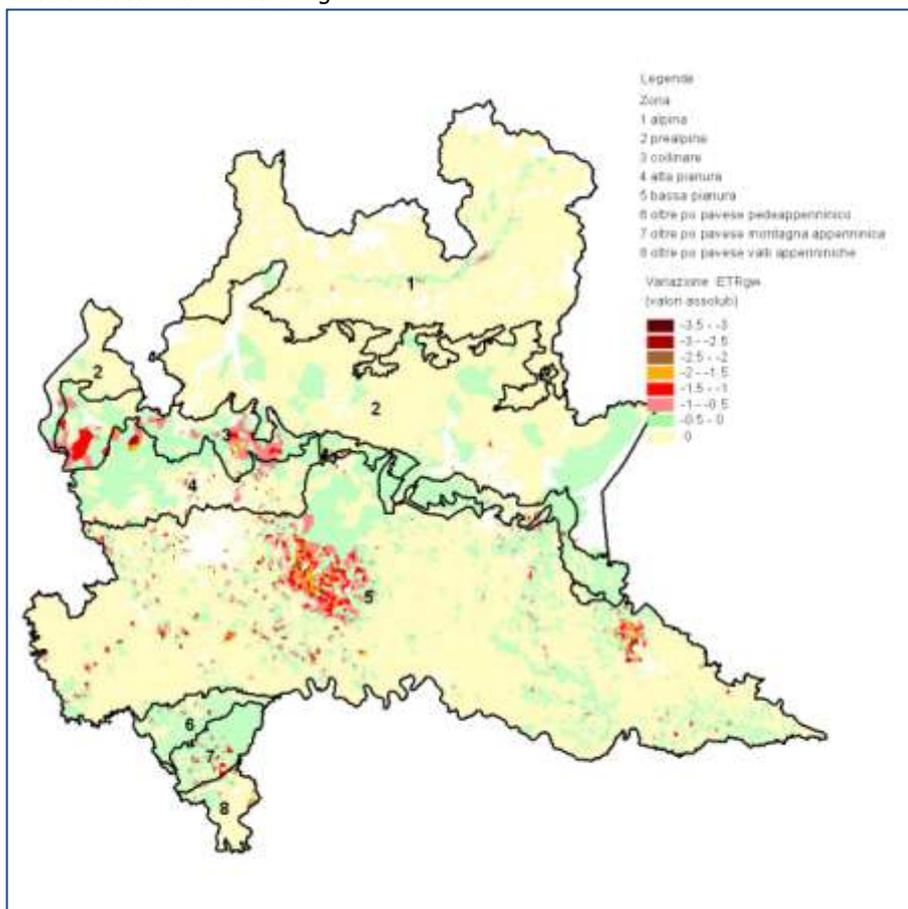


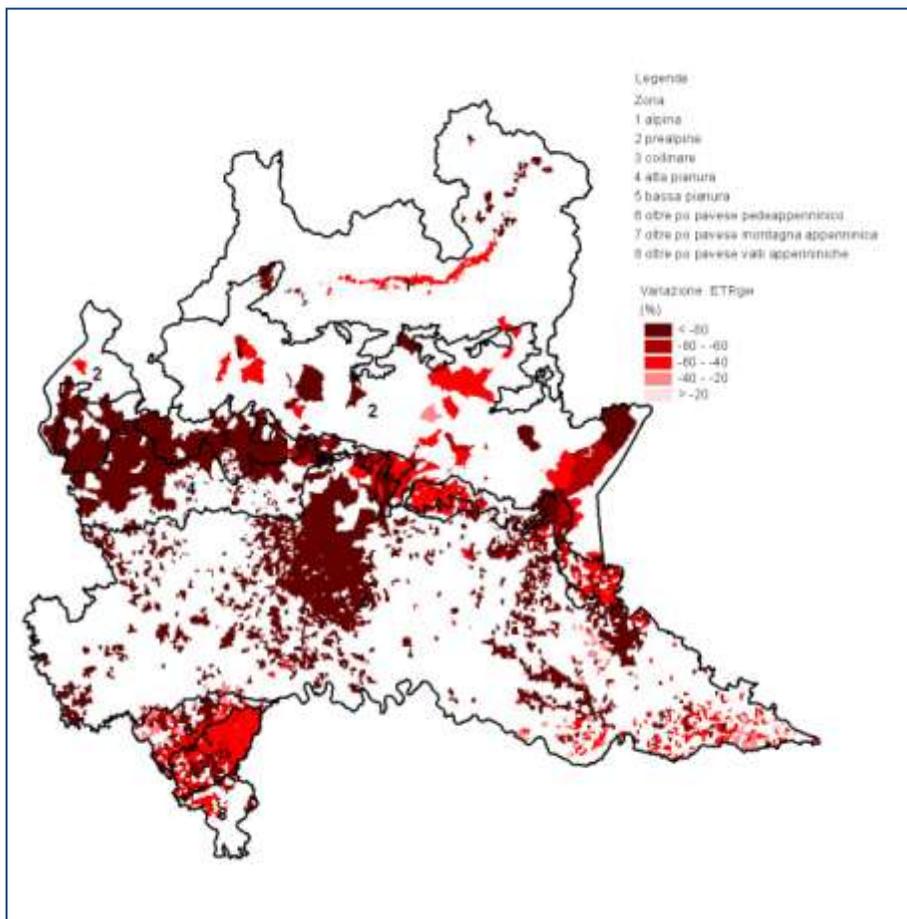


La valutazione complessiva della Misura 214 con riferimento all'intero territorio e quindi tenendo conto di quello che è l'effettiva adesione in termini di superficie coltivata rispetto alla totale, è stata eseguita calcolando la differenza tra il valore di ETRgw stimato sull'ettaro medio della agricoltura attuale (che include le superfici che adottano la misura) e il valore di ETRgw virtuale stimato nell'ipotesi di condurre tutta la superficie agricola regionale con tecniche convenzionali. I risultati ottenuti sono riportati di seguito.

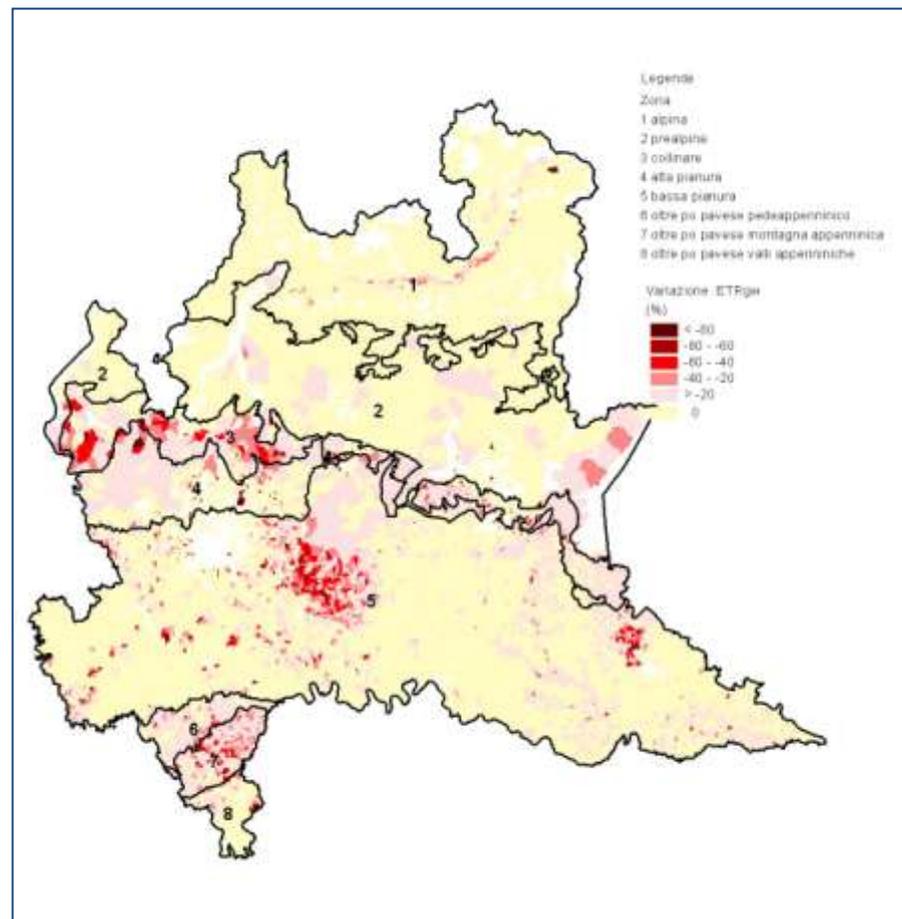
Area	SAU totale regionale				
	Superficie (ha)	Indice ETRgw con Azione	Indice ETRgw senza Azione	Variazione	
				assoluta	percentuale
alpina	100.484	0,1	0,1	-0,01	-4,93
alta pianura	37.475	2,4	2,5	-0,12	-4,96
bassa pianura	720.746	2,5	2,6	-0,09	-3,53
collinare	36.681	1,9	2,1	-0,19	-8,76
oltre po pavese montagna appenninica	19.010	1,0	1,2	-0,17	-14,44
oltre po pavese pedeappenninico	23.143	2,0	2,0	-0,09	-4,43
oltre po pavese valli appenniniche	4.794	1,9	2,0	-0,13	-6,36
prealpina	54.019	0,5	0,5	-0,01	-2,92
Totale complessivo	996.352	2,1	2,2	-0,09	-3,92

SAU attuale: variazione assoluta indice ETRgw





Misura 214:variazione relativa indice ETRgw



SAU attuale:variazione relativa indice ETRgw indotta dalla misura 214

Le due mappe sintetizzano i risultati complessivi relativamente all'indice ETRgw utilizzato per la quantificazione dell'indicatore 3.1.2.



Indicatore 3.1.3.: Carichi e surplus di azoto

Le misure agro ambientali oggetto di analisi sono le seguenti:

- Azione A: Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento
- Azione B: Produzioni agricole integrate
- Azione C: Produzioni vegetali estensive
- Azione E: Produzioni agricole biologiche

Dall'archivio regionale sono state desunte le superficie agricole che hanno aderito alle singole misure e la ripartizione colturale della SAU oggetto di impegno; successivamente tali superficie sono state aggregate per ciascuna misura e per singola UR.

La differenza, nella singola UR, tra la superficie dell'ordinamento colturale attuale e la superficie oggetto di impegno agro ambientale (Azione A, B, C, E) ha reso possibile la definizione della ripartizione colturale della SAU condotta con tecniche convenzionali.

Carichi di azoto

Per la stima dei carichi unitari e totali di N (kg/ha e kg) in ciascuna UR si è proceduto in tal modo:

- stima dei fabbisogni unitari per singola coltura;
- stima dei carichi unitari e totali da effluenti zootecnici;
- stima dei carichi unitari e totali da fertilizzanti commerciali
- stima dei carichi complessivi attuali

1. Stima dei fabbisogni unitari per singola coltura e per singola UR

La stima dei fabbisogni unitari per singola coltura è stata definita tenendo conto della resa ottenibile dalla coltura considerata e sono comprensive della quota di elemento mediamente inefficiente in una normale concimazione minerale.

In prima istanza sono state pertanto stimate le rese e i relativi fabbisogni azotati solo per l'area omogenea della bassa pianura irrigua ove potenzialmente per caratteristiche pedologiche e climatiche si possono ottenere mediamente i migliori risultati produttivi; le rese e i fabbisogni delle singole colture nelle altre aree omogenee sono state ottenute applicando dei coefficienti variabili in funzione della coltura e delle caratteristiche geo pedologiche dell'area in esame.

I fabbisogni sopra stimati hanno riguardato solo la SAU coltivata con tecniche agronomiche convenzionali; per la stima dei fabbisogni colturali in presenza di SAU oggetto di impegni agro ambientali si è proceduto nel seguente modo:

- misura 214 – Azione A e B
 - le rese ottenibili in presenza di impegni agro ambientali sono più basse rispetto alla conduzione convenzionale; tale diminuzione varia in funzione della coltura e si assesta mediamente intorno al 10% circa;
 - i fabbisogni azotati, al netto degli apporti naturali meteorici (20 kg/ha) sono stati stimati pari alle asportazioni operate dalla coltura, limitatamente al prodotto agrario utile che viene asportato dal campo;
- misura 214 – Azione C
 - le rese ottenibili in presenza di impegni agro ambientali sono più basse rispetto alla conduzione convenzionale; tale diminuzione è stata stimata pari al 2% per i prati avvicendati e pari al 5% per i prati permanenti
 - i fabbisogni azotati sono stati stimati con lo stesso criterio delle Azioni A e B con l'avvertenza di non superare il limite massimo consentito pari a 160 kg/ha per le zone di pianura e 150 kg/ha per le zone di collina, quantitativi riferiti al netto della frazione inefficiente
- misura 214 – Azione E



- le rese ottenibili sono più basse rispetto alla conduzione convenzionale; tale diminuzione varia in funzione della coltura e si assesta mediamente intorno al 20%
- i fabbisogni sono più bassi rispetto alla conduzione convenzionale; tale diminuzione varia in funzione della coltura e si assesta mediamente intorno al 15%

Sulla base dei fabbisogni delle singole colture stimati nelle zone omogenee è stato possibile stimare il fabbisogno medio di ciascuna UR con riferimento alla ripartizione colturale della SAU investita con le diverse tipologia di agricoltura praticata

2. Stima dei carichi di N da effluenti zootecnici

Per le stime dei carichi di N da effluenti zootecnici si è fatto riferimenti alla banca dati "Nitrati".

Le elaborazioni eseguite sono state finalizzate alla stima dei carichi totali a livello di comune amministrativo, ritenuti rappresentativi di una situazione che nel tempo permane relativamente stabile. Qualsiasi elaborazione riferita ad un livello territoriale inferiore (foglio di mappa o particella catastale) descrive una situazione con maggior dettaglio ma meno rappresentativa in quanto fortemente soggetta a variazioni anche nel breve periodo.

Il lavoro ha previsto le seguenti fasi:

- calcolo del carico complessivo (kg) di N a livello di comune amministrativo
- calcolo del carico unitario di N per ciascun comune come rapporto tra il carico complessivo e la SAU totale
- attribuzione a ciascuna UR di un carico di azoto sulla base della SAU disponibile e del carico unitario del comune di appartenenza
- ripartizione del carico di N organico attribuito alla UR tra la superficie condotta con tecniche convenzionale e la eventuale superficie interessata dalle diverse Azioni della Misura sulla base del rispettivo fabbisogno
- calcolo del carico unitario (kg/ha) per ciascuna tipologia di agricoltura sulla base del carico totale e la SAU investita.

3. Stima dei carichi di N da fertilizzanti commerciali

Per la stima dei carichi di N da fertilizzanti commerciali si è fatto riferimento al quantitativo di N contenuto nei fertilizzanti censito dall'ISTAT a livello provinciale negli ultimi tre anni disponibili (2006 – 2007 – 2008).

Considerata la presenza di consistenti movimentazione di fertilizzanti a livello provinciale si è preferito far riferimento alla quantità riportata per l'intera regione che assume, come valore medio degli ultimi tre anni, il valore di 120.211 t. La sua ripartizione nelle diverse aree omogenee ha considerato i fabbisogni colturali e la disponibilità di azoto proveniente dalla utilizzazione degli effluenti zootecnici secondo i criteri metodologici di seguito riportati.

4. Stima dei carichi complessivi di N (fertilizzanti commerciali + effluenti zootecnici)

La stima dei carichi complessivi di N, riferita alle singole UR si è sviluppata nelle seguenti fasi:

fase 1) Stima dei carichi complessivi di N sulla superficie impegnata con l'Azione A

Per la stima dei carichi complessivi sulle superfici interessate dalla Azione A si è ipotizzato che il fabbisogno della coltura venisse soddisfatto da una quota (50%) di N da fertilizzanti commerciali e avente una efficienza pari 1, e una quota di N da effluenti zootecnici (50%) con efficienza pari a 0.5. Poiché l'N da effluente zootecnico disponibile nelle diverse UR non sempre era sufficiente a soddisfare il fabbisogno di tutte le colture si è seguito il seguente criterio di priorità: mais, grano tenero, orzo, grano duro, erbai, altri cereali, riso, bietola, colza, girasole, altri seminativi, orticole, patata, pomodoro. La procedura così impostata ha consentito di stimare un carico di N da fertilizzanti commerciali, inferiore a quello stimato nel punto 1 in quanto in parte sostituito dall'N da effluenti zootecnici.

fase 2) Stima dei carichi complessivi di N sulla superficie impegnata con l'Azione B

Anche per le superfici impegnate con l'azione B si è seguito il medesimo procedimento descritto nel punto precedente; in tal caso però l'ordine delle diverse colture adottato per la ripartizione dell'N da effluenti zootecnici è stato il seguente: orticole, patata, pomodoro, piante da frutto, vigneti e oliveti.

**fase 3) Stima dei carichi complessivi di N sulla superficie impegnata con l'Azione C**

Per questa azione, che vede impegnate solo le superfici investite a prato, è stata applicata la medesima metodologia avendo cura tuttavia di non superare i limiti massimi di N indicati nel disciplinare

fase 4) Stima dei carichi complessivi di N sulla superficie impegnata con l'Azione E o condotte con tecniche tradizionali

Le quantità totali di azoto da effluenti zootecnici e da fertilizzanti commerciali stimate nel punto 2 e 3, al netto delle rispettive quantità impiegate nell'Azione A, B e C costituiscono le quantità di N che vengono impiegate sulle superfici impegnate con l'Azione E e sulle superfici condotte con tecniche tradizionali. In prima istanza la ripartizione di tali quantitativi tra le UR è avvenuta sulla base del fabbisogno stimato al punto 1. Per considerare tuttavia il fatto che la concimazione con i fertilizzanti commerciali subisce una contrazione nelle aree con elevati carichi zootecnici l'integrazione tra le due fonti di elementi nutritivi si è ispirata ai seguenti criteri:

1. nelle aree con carichi unitari bassi l'azoto organico si somma alle quantità di azoto con fertilizzanti commerciali;
2. nelle aree con carichi unitari medio-bassi, moderati o elevati l'azoto organico disponibile riduce gli apporti di azoto con fertilizzanti commerciali rispettivamente del 15%; del 30% e del 45%.

La classificazione adottata per i carichi a livello comunale è la seguente:

- C1: aree con carichi unitari bassi < 50 kg/ha di N
- C2: aree con carichi unitari medio-bassi compresi tra 50 e 170 kg/ha di N
- C3: aree con carichi unitari moderati compresi tra 170 e 340 kg/ha di N
- C4: aree con carichi elevato > 340 kg/ha di N

Le quantità di N da fertilizzante commerciale sostituite dai quantitativi di N da effluenti zootecnici sono state distribuite nelle diverse UR e sulla SAU condotta con tecniche convenzionali o oggetto di impegno con la azione E in funzione dei fabbisogni.

fase 5) Stima dei carichi attuali complessivi di N sulla UR

La stima dei carichi di N complessivi (da fertilizzanti commerciali + effluenti zootecnici) nelle singole UR è stata eseguita ponderando i carichi unitari stimati per le diverse Azioni della misura 214 o per l'agricoltura condotta con tecniche convenzionali, per le rispettive superfici.

Surplus di azoto

Per la stima dei surplus di azoto sono stati compilati, per ciascuna UR dei bilanci semplificati che confrontano i flussi di azoto in entrata (input) e in uscita (output) con riferimento alla composizione colturale dell'ettaro medio della agricoltura convenzionale o investita con le Azioni A, B C o E della Misura 214

In particolare tra le voci in entrata sono state considerate:

- apporti da fertilizzanti commerciali
- apporti da effluenti zootecnici
- apporti naturali (20 kg/ha)
- apporti da leguminose (25 kg/ha da residui colturali)

Per le voci del bilancio in uscita sono state considerate le asportazioni colturali stimate per le diverse colture sulla base delle rese individuate e delle quantità di N asportato dalle colture per unità di prodotto agrario utile ottenuto.

Non sono state prese invece in considerazione le seguenti voci:

- apporti da leguminose per azoto fissazione ritenute pari alle asportazioni;
- mineralizzazione/organizzazione dell'humus, dei residui della coltura precedente (fatta eccezione se leguminosa) o di precedenti fertilizzazioni organiche: si assume infatti l'ipotesi che i quantitativi apportati al sistema suolo-pianta dai processi di mineralizzazione compensino quelli sottratti dai corrispondenti fenomeni di organizzazione.



Stima degli effetti delle misure agroambientali sui carichi e sui surplus di azoto

La quantificazione dell'Indicatore comune di impatto n.6 (Miglioramento qualità dell'acqua), quantificato attraverso l'indicatore 3.1.3 richiede la stima delle diverse voci del bilancio superficiale dei nutrienti – in particolare del *surplus di azoto* di origine agricola – derivante dalla partecipazione da parte delle aziende agricole alle azioni che incidono sul bilancio azotato e cioè l'Azione A (Fertilizzazione bilanciata ed avvicendamento), la B (Produzioni agricole integrate), la C (Produzioni vegetali estensive) e la E (Produzioni agricole biologiche). Ciò in quanto è l'azoto il macronutriente di origine agricola che più influenza, negativamente, la qualità delle acque nella regione Lombardia. Di seguito si riporta una breve descrizione delle principali fase operative e i principali risultati dell'analisi, si rimanda all'allegato tecnico per gli approfondimenti.

Dall'archivio regionale sono state desunte le superficie agricole che hanno aderito alle singole misure e la ripartizione colturale della SAU oggetto di impegno; successivamente tali superfici sono state aggregate per ciascuna misura e per singola Unità minima di Riferimento (UR). L'unità minima di riferimento adottata (UR) è il limite dei fogli catastali per tutto il territorio regionale tranne che per i comuni che hanno il catasto austro-ungarico dove viene considerato il limite del Comune.

La differenza, nella singola UR, tra la superficie dell'ordinamento colturale attuale e la superficie oggetto di impegno agro ambientale (Azione A, B, C, E) ha reso possibile la definizione della ripartizione colturale della SAU condotta con tecniche convenzionali.

Per la stima dei carichi unitari e totali di N (kg/ha e kg) in ciascuna UR si è proceduto in tal modo:

- stima dei fabbisogni unitari per singola coltura;
- stima dei carichi unitari e totali da effluenti zootecnici;
- stima dei carichi unitari e totali da fertilizzanti commerciali
- stima dei carichi complessivi attuali

Per la stima dei surplus di azoto sono stati compilati, per ciascuna UR dei bilanci semplificati che confrontano i flussi di azoto in entrata (input) e in uscita (output) con riferimento alla composizione colturale dell'ettaro medio della agricoltura convenzionale o investita con le Azioni A, B C o E della Misura 214

La stima dei miglioramenti intervenuti con l'applicazione delle misure del PSR ha riguardato sia i carichi azotati complessivi apportati con la concimazione sia il surplus di N calcolato in base al bilancio semplificato.

Per entrambe le variabili sono state valutate le variazioni indotte dalle misure espresse sia in termini assoluti (kg/ha) sia in termini relativi (%) e sia per le singole Azioni (A, B, C e E) che per la misura 214 nel suo complesso. La differenza è stata calcolata tra i carichi complessivi e i surplus di azoto sull'ettaro medio della superficie investita dalle azioni e rispettivamente il carico complessivo e il surplus di azoto virtuale stimato nell'ipotesi di conduzione delle medesime superfici con tecniche convenzionali.

Per la Misura 214 si sono calcolate le differenze sull'ettaro medio della superficie investita con le Azioni della Misura 214, ottenuti ponderando i carichi unitari e i surplus di azoto stimati nelle diverse Azioni per le rispettive superfici, rispetto al carico complessivo virtuale stimato nell'ipotesi di condurre le medesime superfici con tecniche convenzionali. Inoltre, si è calcolato il beneficio complessivo della Misura 214 con riferimento all'intero territorio, sulla base della differenza tra i carichi complessivi e i surplus di azoto sull'ettaro medio della agricoltura attuale rispetto ai carichi complessivi e i surplus di azoto virtuali stimati nell'ipotesi di condurre tutta la superficie agricola regionale con tecniche convenzionali.

Si ricorda che complessivamente l'Azione A ha interessato poco meno di 30.000 ha, la B circa 18.000, la C oltre 22.600 e la E meno di 8.500 su una SAU totale regionale di circa un milione di ettari.

Pertanto, le valutazioni relative alle aree effettivamente interessate dall'adozione della Misura 214 forniscono un'indicazione della bontà delle prescrizioni rispetto agli obiettivi di qualità di interesse per il quesito di valutazione 3, ma solo le valutazioni finali relativamente al beneficio a livello di intera regione permettono di ricavare un'indicazione riguardo all'efficacia complessiva della Misura, rispetto eventualmente al suo costo.



Da notare che le unità cartografiche adottate sono i fogli di mappa e che la colorazione è stata attribuita sulla base della semplice presenza di appezzamenti interessati dalla singola azione, senza adottare una ponderazione sull'ettaro medio, salvo l'ultima mappa riportata che si riferisce all'intera Misura 214. In altre parole, la colorazione dei poligoni della mappa deve essere intesa come ubicazione e presenza di appezzamenti interessati dalle azioni e non come estensione delle aree interessate dai benefici calcolati.

Se tutti questi valori vengono combinati fra loro in modo pesato e mantenendo la distribuzione territoriale, si arriva a calcolare l'effetto complessivo della Misura 214 sul contenimento del surplus azotato, come descritto più sopra. La valutazione complessiva della Misura, ma limitatamente alle aree interessate dagli interventi ha prodotto una stima di riduzione media del surplus pari a circa 33 kg/ha, corrispondenti a circa il -62% di quello calcolato particella per particella in assenza della Misura.

Rispetto alle fasce territoriali le variazioni più marcate del surplus di azoto si sono ottenute come auspicabile nelle zone ad agricoltura più intensive e cioè la bassa e l'alta pianura 40 kg/ha e 46 kg/ha rispettivamente, mentre nelle zone più marginali le riduzioni si attestano tra il 18 kg/ha e 34 kg/ha.

Considerando le singole Azioni agroambientali, le riduzioni più marcate del *surplus* si sono stimate per l'azione A "Avvicendamenti e concimazioni bilanciate" finalizzata esclusivamente nel ridurre i fenomeni di inquinamento delle acque" dove si è ottenuta una riduzione di 42 kg/ha (-72%); a seguire l'efficacia specifica dell'azione C "Produzioni vegetali estensive" con una riduzione di 36,3 kg/ha (-53%), quindi l'azione B "Agricoltura integrata" rivolta esclusivamente alle colture arboree e orticole determina una riduzione unitaria di soli 27 kg/ha ma estremamente importante in termini percentuale -94,5%; infine per l'azione E "agricoltura biologica" si ottengono le riduzioni più contenute e pari a 9,6 kg/ha (-16,5%).

Considerando l'effettiva estensione in superficie delle azioni agroambientali si ottiene un impatto territoriale sull'ettaro medio della SAU totale regionale ovviamente molto inferiore, pari a circa 3,3 kg/ha -1,4% per gli apporti di azoto mentre le riduzioni di surplus sono pari a 2,6 kg/ha (-2,2%).

In estrema sintesi si può quindi affermare che si è dimostrata la validità teorica delle misure proposte in termini di efficacia al miglioramento della qualità delle acque, assieme al fatto che nel complesso però la limitatezza delle superfici interessate determina risultati complessivi molto limitati. Ciò vale in generale, ma lo studio ha individuato anche qualche piccola eccezione positiva, determinata dal successo della misura nell'area dell'Oltre Po Pavese (in particolare la montagna appenninica) dove si è avuta una riduzione del surplus di quasi 14 kg/ha unità di azoto pari a -48,6%, che sicuramente a livello locale come risulta anche dalla rappresentazione cartografica ha contribuito significativamente a modificare gli impatti sulle acque superficiali dell'intero territorio.

Un'ultima nota a margine dei risultati riguarda il ruolo delle fertilizzazioni minerali e organiche e gli scenari di concimazione costruiti per le valutazioni. Oggi esiste un quadro di riferimento molto preciso costituito da riferimenti normativi come quelli relativi alla Direttiva Nitrati e alla Condizionalità che definiscono chiaramente i vincoli ed limiti cui tutti gli imprenditori agricoli devono rifarsi. Esistono anche estese banche dati che permettono di analizzare le dichiarazioni degli operatori con il massimo dettaglio (es. PUA) e, all'opposto, statistiche aggregate come ad esempio quelle sulle vendite di prodotti chimici. Questo lavoro ha fatto uso di tutte queste fonti dovendo però al tempo stesso ricorrere a numerose assunzioni (es. correttezza nel rispetto delle norme, razionalità degli usi entro i limiti di legge, ecc.), poiché nessuna fonte applicata meccanicamente dimostrava di avere la sufficiente attinenza agli scopi e affidabilità.

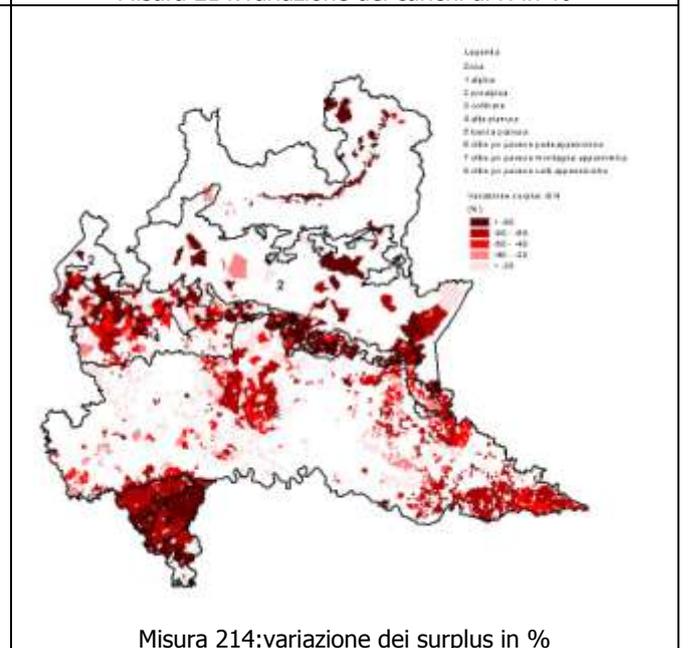
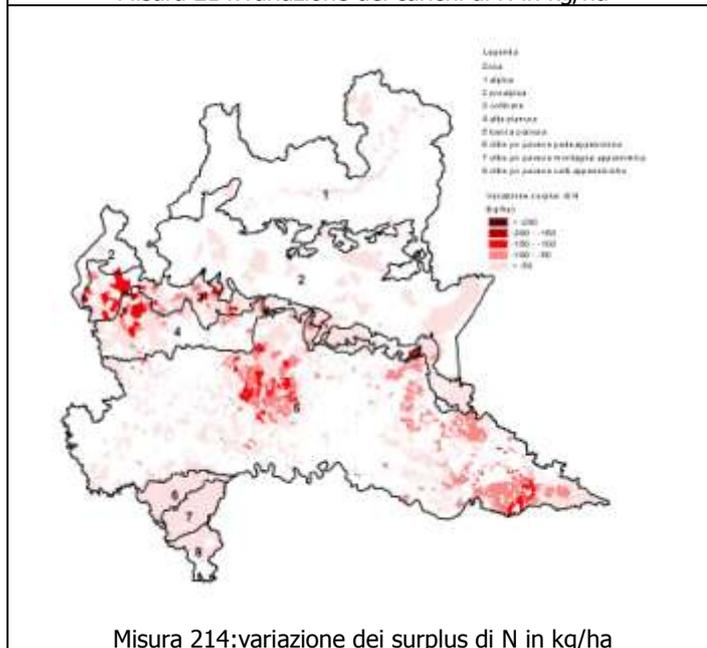
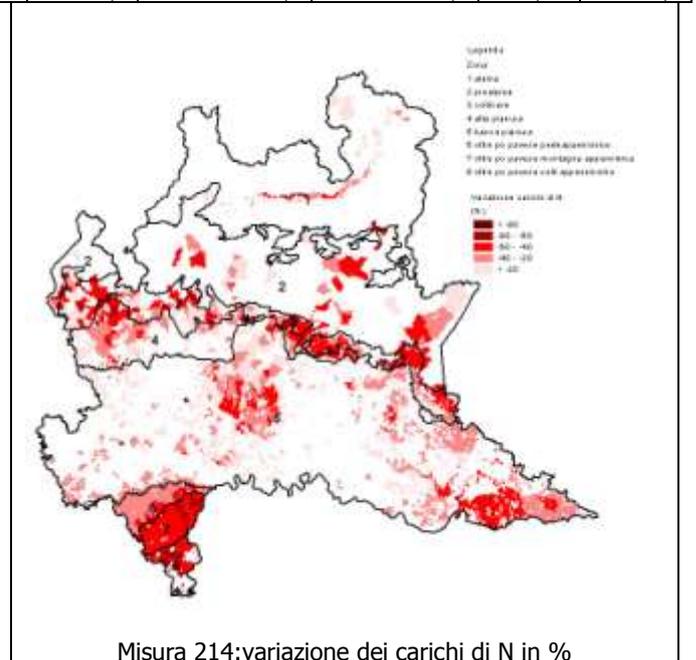
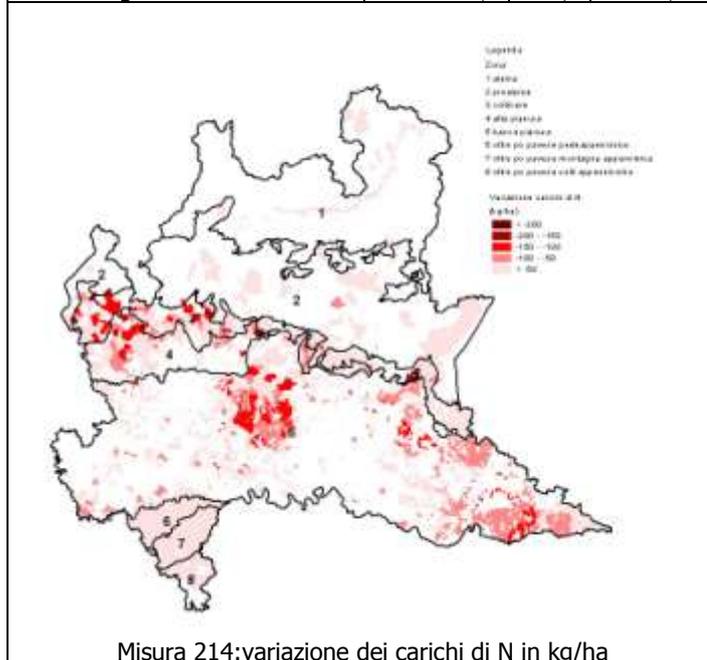
Dai confronti incrociati è emersa la solidità delle assunzioni fatte, ciò non di meno si deve comunque anche ricordare che in applicazioni a livello di territorio così ampio, alcune specifiche combinazioni territorio-coltura, ad esempio, possono produrre risultati in qualche misura fuori dalle aspettative, che sono semplicemente i risultati di qualche distorsione dovuta a specificità locali che comunque non inficiano la solidità e la sistematicità dei risultati ottenuti.

Nelle pagine che seguono sono riportati i risultati in forma tabellare e cartografica.



Apporti e surplus di azoto e loro variazione a seguito dell'applicazione della Misura 214 nelle Superfici Oggetto di Impegno per Fasce Territoriali

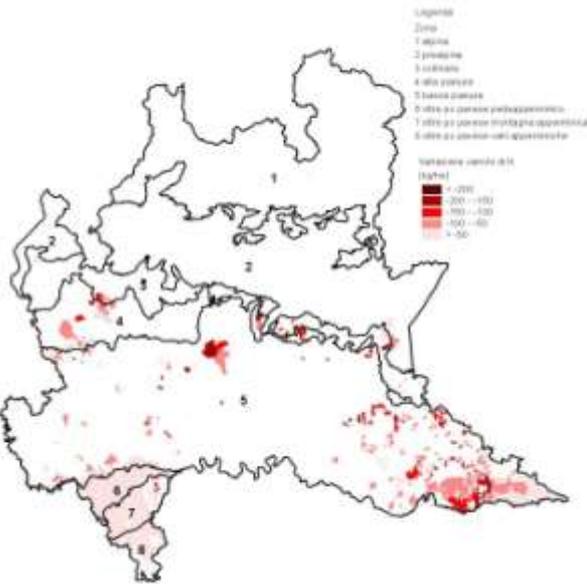
Fasce Territoriali	Apporti di azoto		Variazione apporti		Surplus di azoto		Variazione Surplus	
	Senza misura	Con la Misura			Senza misura	Con la Misura		
	kg/ha		Kg/ha	%	Kg/ha	%	Kg/ha	%
bassa pianura	196,4	143,2	-53,2	-27,1	73,3	33,1	-40,2	-54,9
alta pianura	152,4	97,5	-54,9	-36,0	61,9	15,4	-46,5	-75,1
collinare	100,7	61,9	-38,8	-38,6	45,5	11,4	-34,0	-74,9
prealpina	80,5	46,7	-33,9	-42,1	41,3	10,6	-30,7	-74,3
alpina	63,7	47,7	-16,0	-25,2	17,0	1,7	-15,3	-90,0
oltre po pavese montagna appenninica	47,5	22,8	-24,7	-52,0	27,0	3,6	-23,4	-86,6
oltre po pavese pedeappenninico	73,9	50,2	-23,7	-32,1	25,7	6,1	-19,6	-76,2
oltre po pavese valli appenniniche	43,4	24,9	-18,5	-42,6	26,0	8,4	-17,6	-67,8
Totale Regione	139,4	97,6	-41,8	-30,0	54,3	20,9	-33,3	-61,5



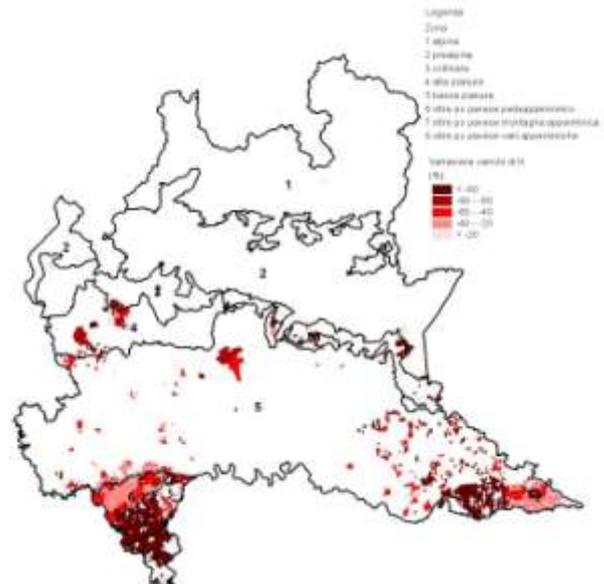


Apporti e surplus di azoto e loro variazione a seguito dell'applicazione della Misura A nelle Superfici Oggetto di Impegno per Fasce Territoriali

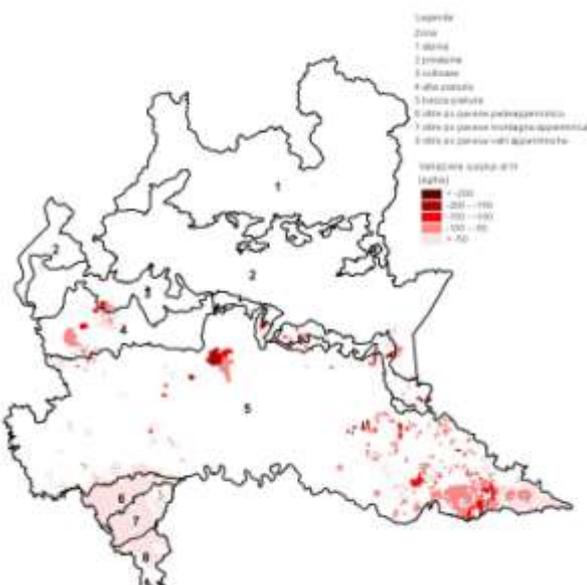
Fasce Territoriali	Apporti di azoto		Variazione apporti		Surplus di azoto		Variazione Surplus	
	Senza misura	Con la Misura			Senza misura	Con la Misura		
	kg/ha		Kg/ha	%	Kg/ha	%	Kg/ha	%
bassa pianura	182,8	110,8	-72,0	-39,4	86,2	25,2	-61,0	-70,8
alta pianura	153,8	93,4	-60,5	-39,3	71,8	20,0	-51,9	-72,2
collinare	162,7	70,5	-92,2	-56,7	106,7	20,6	-86,1	-80,7
prealpina	128,2	56,0	-72,2	-56,3	84,7	16,3	-68,3	-80,7
alpina	146,3	74,9	-71,4	-48,8	79,8	14,7	-65,2	-81,6
oltre po pavese montagna appenninica	42,5	21,3	-21,2	-49,9	23,4	3,6	-19,8	-84,8
oltre po pavese pedeappenninico	77,9	55,1	-22,8	-29,2	24,9	6,8	-18,2	-72,8
oltre po pavese valli appenniniche	34,5	13,7	-20,8	-60,4	23,5	3,4	-20,1	-85,6
Totale Regione	127,9	78,6	-49,3	-38,5	58,0	16,2	-41,8	-72,1



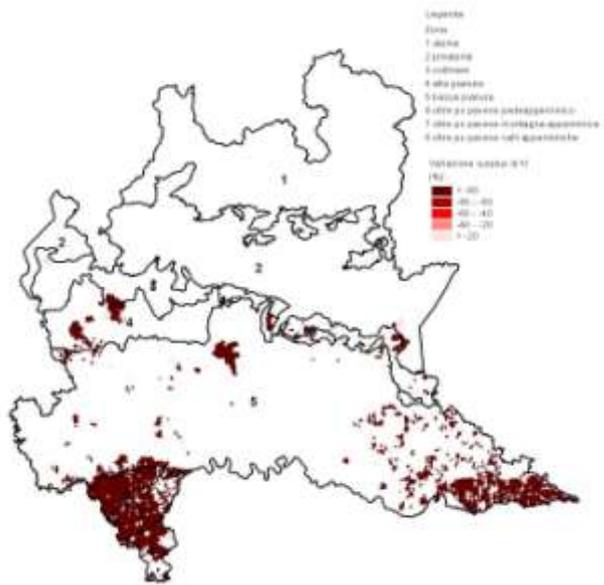
Misura A:variazione dei carichi di N in kg/ha



Misura A:variazione dei carichi di N in %



Misura A:variazione dei surplus di N in kg/ha

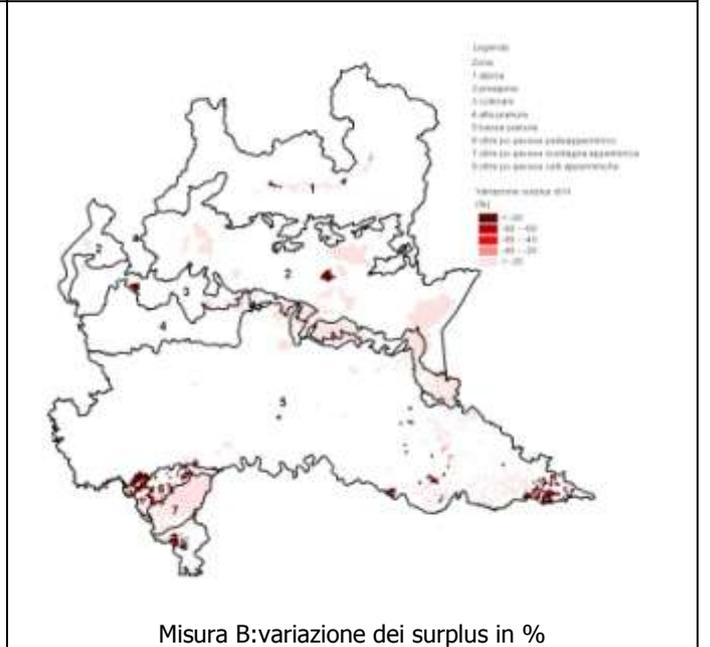
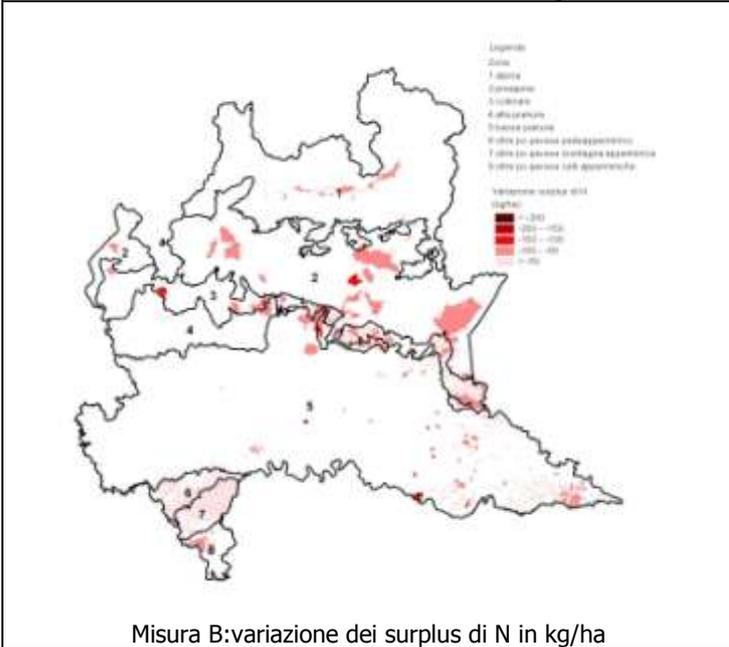
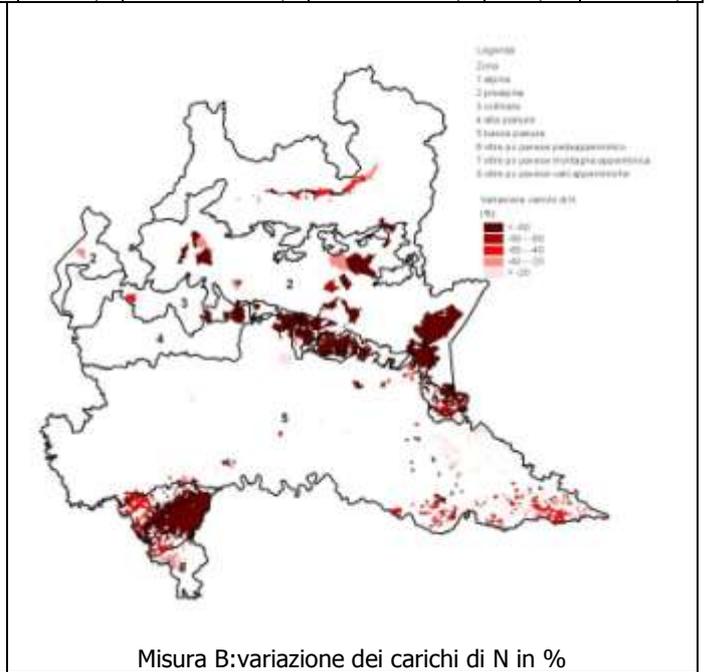
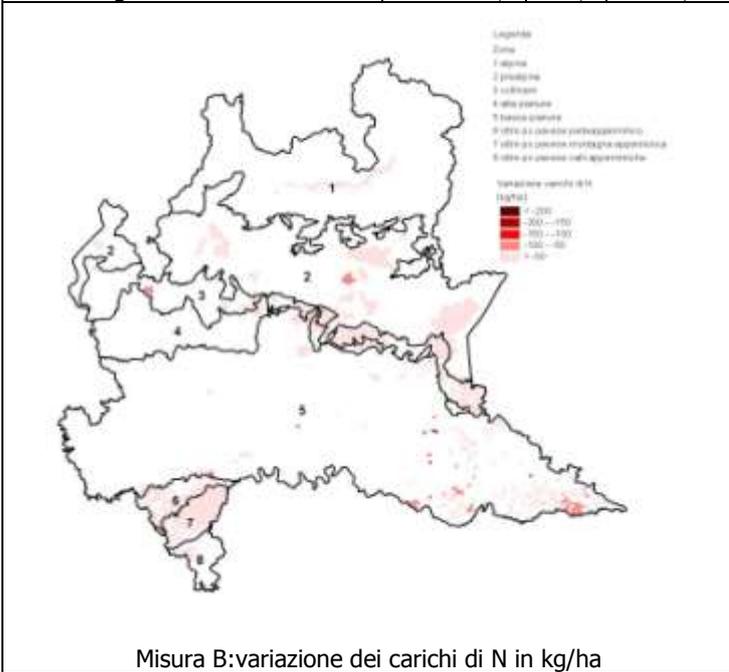


Misura A:variazione dei surplus in %



Apporti e surplus di azoto e loro variazione a seguito dell'applicazione della Misura B nelle Superfici Oggetto di Impegno per Fasce Territoriali

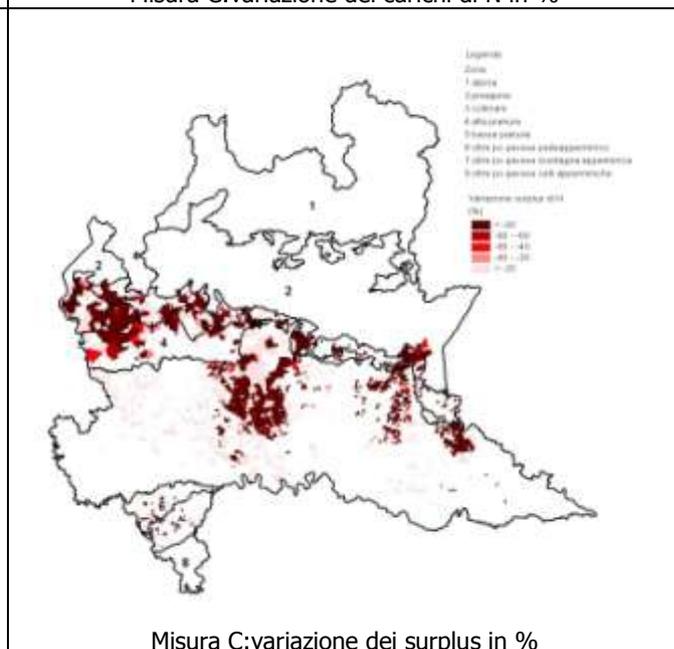
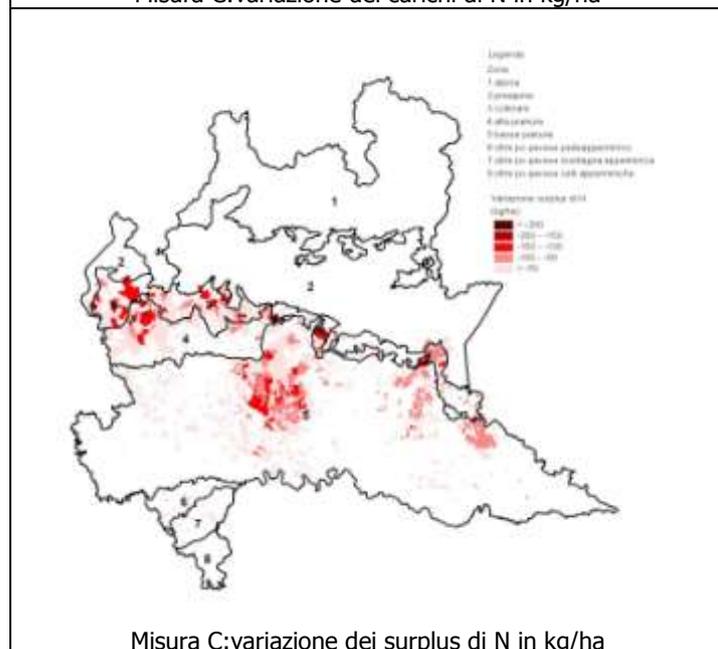
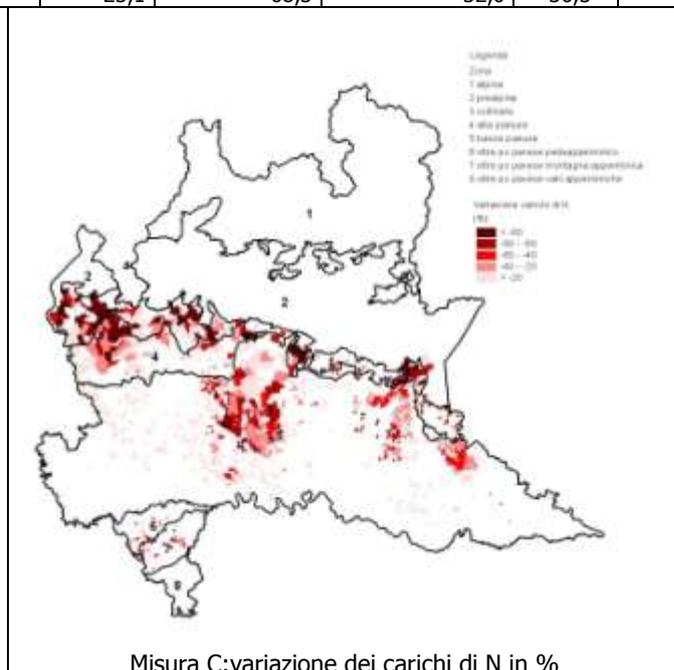
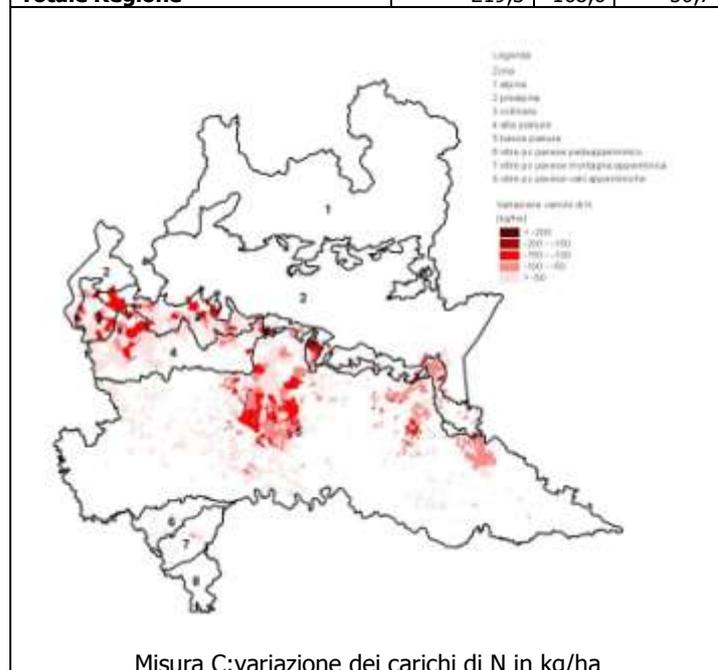
Fasce Territoriali	Apporti di azoto		Variazione apporti		Surplus di azoto		Variazione Surplus	
	Senza misura	Con la Misura			Senza misura	Con la Misura		
	kg/ha		Kg/ha	%	Kg/ha		Kg/ha	%
bassa pianura	122,5	88,4	-34,1	-27,8	38,3	8,9	-29,4	-76,8
alta pianura	61,5	35,6	-25,9	-42,1	24,4	0,0	-24,4	-100,0
collinare	54,2	26,4	-27,8	-51,3	26,4	0,0	-26,4	-100,0
prealpina	56,1	25,1	-31,0	-55,3	29,0	0,0	-29,0	-100,0
alpina	55,8	36,2	-19,6	-35,1	18,7	0,1	-18,6	-99,7
oltre po pavese montagna appenninica	47,0	18,5	-28,4	-60,5	27,5	0,0	-27,5	-100,0
oltre po pavese pedeappenninico	60,5	31,9	-28,6	-47,3	27,6	1,0	-26,6	-96,3
oltre po pavese valli appenniniche	64,6	44,7	-19,9	-30,8	18,9	0,1	-18,8	-99,5
Totale Regione	63,7	35,0	-28,7	-45,1	28,5	1,6	-26,9	-94,5





Apporti e surplus di azoto e loro variazione a seguito dell'applicazione della Misura C nelle Superfici Oggetto di Impegno per Fasce Territoriali

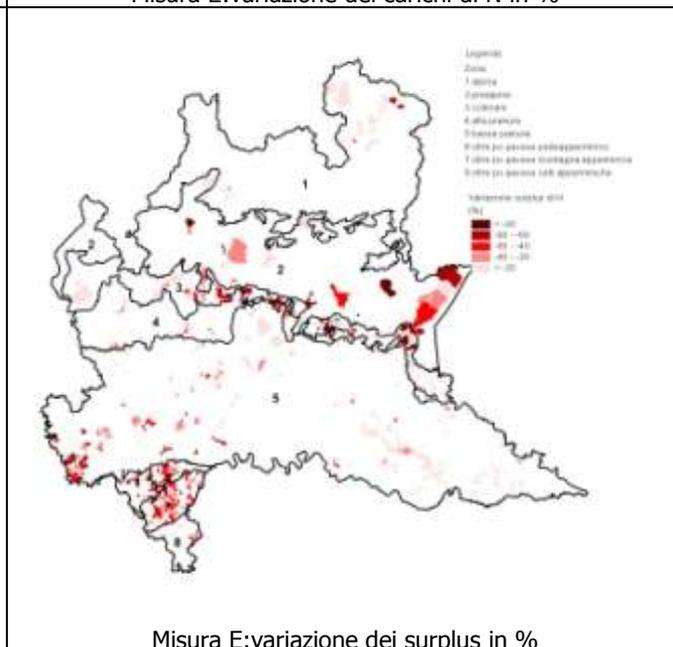
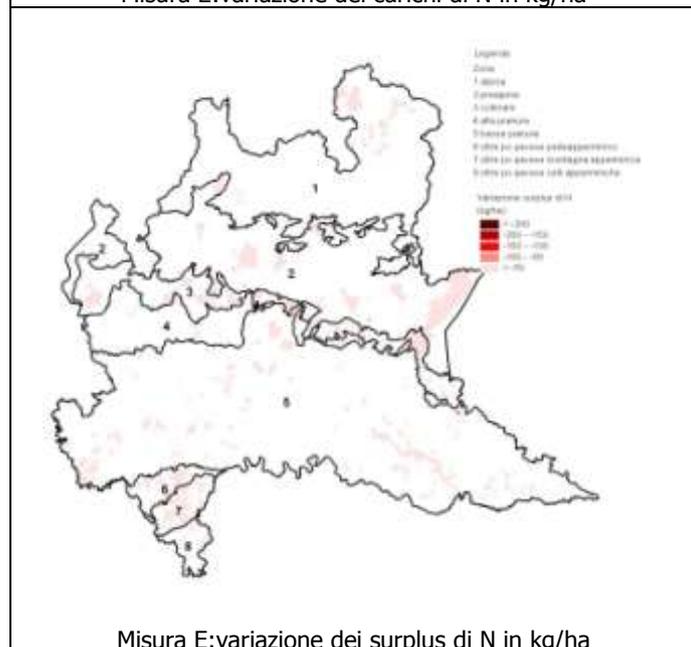
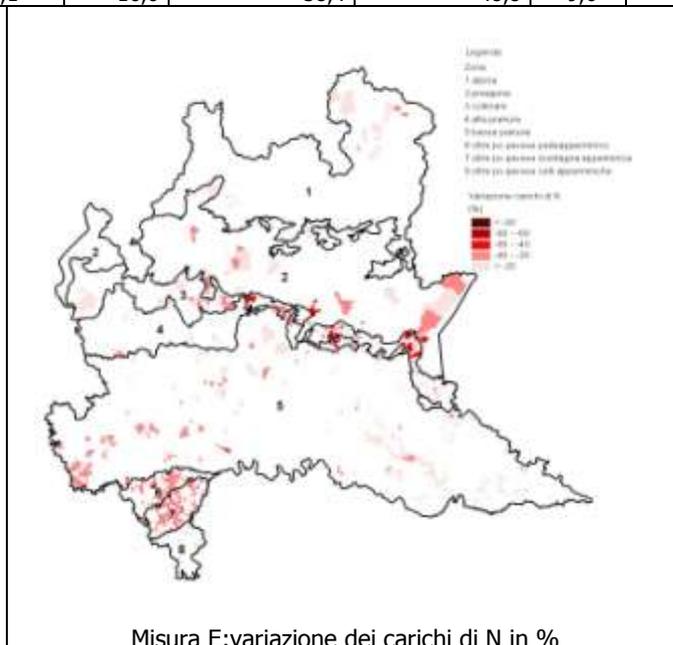
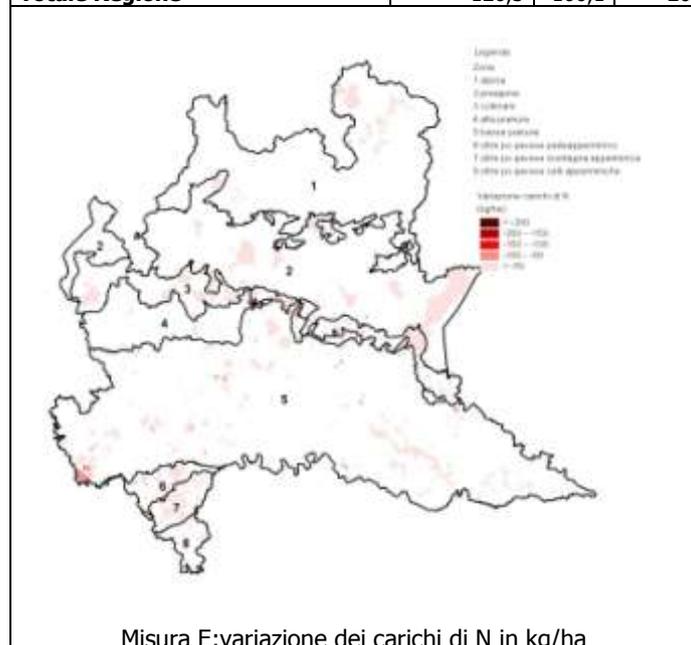
Fasce Territoriali	Apporti di azoto		Variazione apporti		Surplus di azoto		Variazione Surplus	
	Senza misura	Con la Misura			Senza misura	Con la Misura		
	kg/ha	kg/ha	Kg/ha	%	Kg/ha	%	Kg/ha	%
bassa pianura	229,3	181,7	-47,7	-20,8	66,9	34,7	-32,2	-48,1
alta pianura	202,1	127,5	-74,6	-36,9	84,3	21,0	-63,4	-75,1
collinare	167,4	109,1	-58,3	-34,8	71,1	22,0	-49,1	-69,1
prealpina	184,7	100,9	-83,8	-45,4	97,5	22,0	-75,5	-77,4
alpina	---	---	---	---	---	---	---	---
oltre po pavese montagna appenninica	105,8	73,8	-32,0	-30,3	25,5	1,1	-24,4	-95,7
oltre po pavese pedeappenninico	118,8	88,8	-29,9	-25,2	24,3	3,3	-20,9	-86,3
oltre po pavese valli appenniniche	---	---	---	---	---	---	---	---
Totale Regione	219,3	168,6	-50,7	-23,1	68,3	32,0	-36,3	-53,2





Apporti e surplus di azoto e loro variazione a seguito dell'applicazione della Misura E nelle Superfici Oggetto di Impegno per Fasce Territoriali

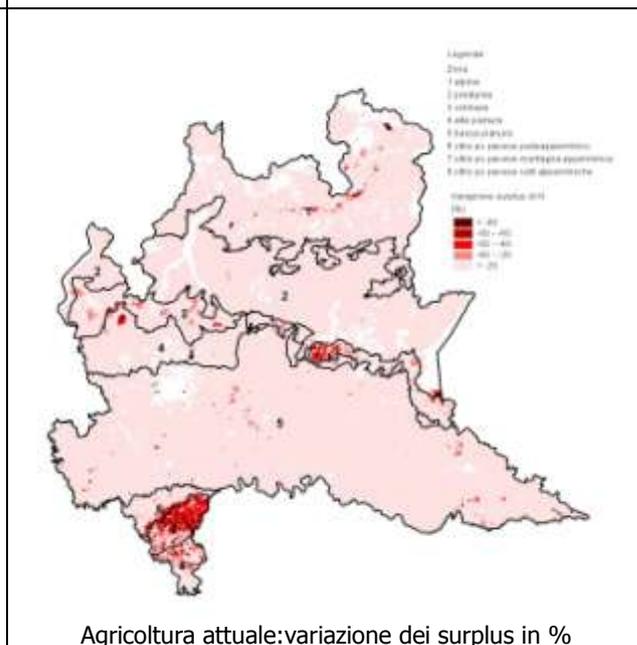
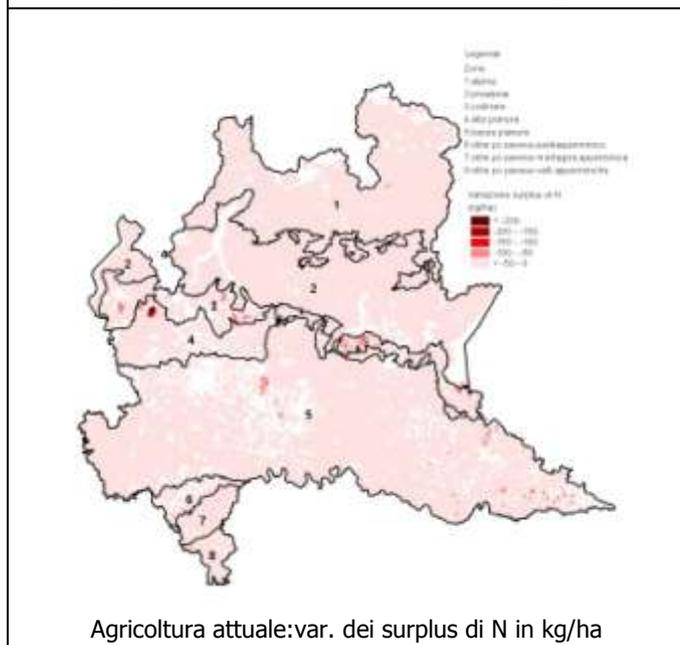
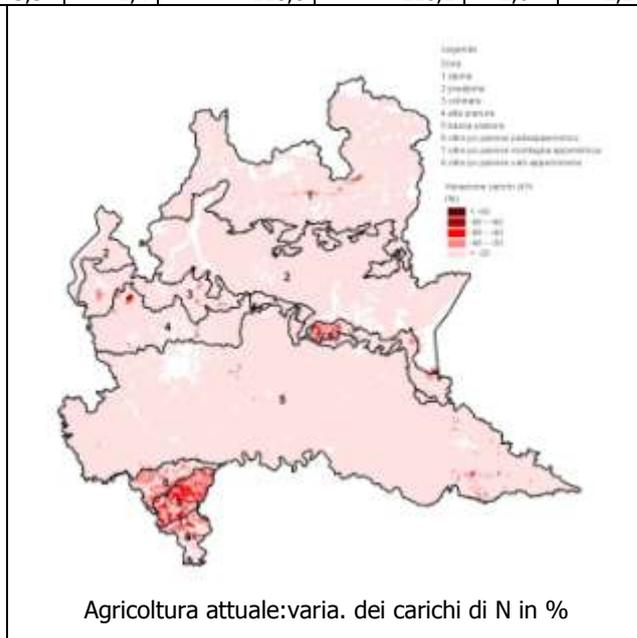
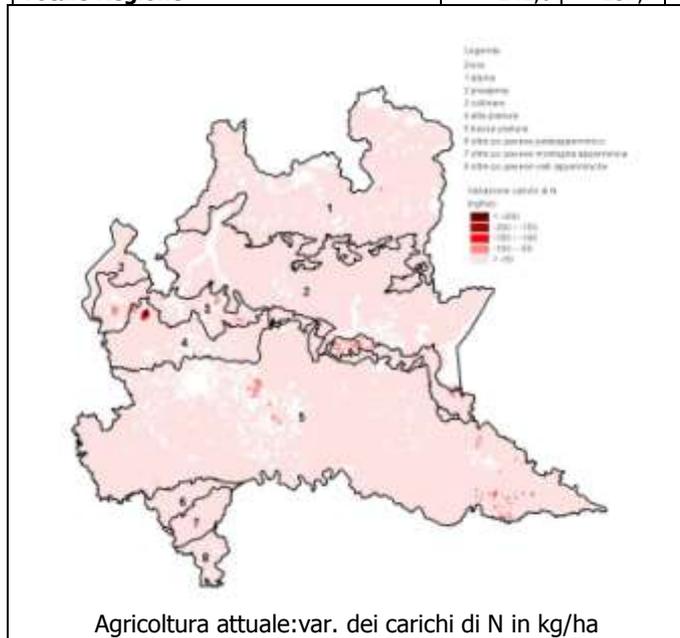
Fasce Territoriali	Apporti di azoto		Variazione apporti		Surplus di azoto		Variazione Surplus	
	Senza misura	Con la Misura			Senza misura	Con la Misura		
	kg/ha	kg/ha	Kg/ha	%	Kg/ha	%	Kg/ha	%
bassa pianura	161,0	134,4	-26,6	-16,5	76,9	65,1	-11,8	-15,3
alta pianura	109,6	94,2	-15,4	-14,1	20,8	15,7	-5,1	-24,6
collinare	76,2	70,9	-5,3	-6,9	37,0	37,7	0,7	1,9
prealpina	88,9	81,1	-7,8	-8,7	38,1	34,2	-3,9	-10,2
alpina	83,9	77,0	-6,9	-8,3	12,5	5,9	-6,6	-53,0
oltre po pavese montagna appenninica	59,9	48,0	-11,9	-19,9	34,9	26,0	-8,8	-25,4
oltre po pavese pedeappenninico	65,8	49,7	-16,1	-24,5	28,5	17,7	-10,7	-37,7
oltre po pavese valli appenniniche	87,3	81,8	-5,5	-6,3	41,1	36,9	-4,1	-10,1
Totale Regione	126,3	106,1	-20,1	-16,0	58,4	48,8	-9,6	-16,5





Apporti e surplus di azoto e loro variazione a seguito dell'applicazione della Misura 214 nella SAU Totale regionale per Fasce Territoriali

Fasce Territoriali	Apporti di azoto		Variazione apporti		Surplus di azoto		Variazione Surplus	
	Senza misura	Con la Misura			Senza misura	Con la Misura		
	kg/ha		Kg/ha	%	Kg/ha	%	Kg/ha	%
bassa pianura	289,0	286,0	-3,1	-1,1	147,6	145,3	-2,3	-1,6
alta pianura	208,3	203,9	-4,4	-2,1	100,9	97,2	-3,7	-3,7
collinare	187,2	180,1	-7,1	-3,8	118,9	112,7	-6,2	-5,2
prealpina	108,0	107,3	-0,7	-0,6	35,2	34,5	-0,6	-1,7
alpina	81,3	81,1	-0,2	-0,3	5,5	5,3	-0,2	-3,6
oltre po pavese montagna appenninica	51,3	36,6	-14,7	-28,7	28,7	14,7	-13,9	-48,6
oltre po pavese pedeappenninico	80,6	69,1	-11,4	-14,2	28,6	19,2	-9,5	-33,0
oltre po pavese valli appenniniche	60,5	52,1	-8,4	-13,9	32,0	24,0	-8,0	-25,1
Totale Regione	241,0	237,7	-3,3	-1,4	118,8	116,2	-2,6	-2,2





1.3 **Domanda 4: "In che misura le misure agroambientali hanno contribuito al mantenimento o al miglioramento del terreno?"**

Criterio 4.1 - L'erosione del suolo è stata ridotta

La valutazione della riduzione dell'erosione sul territorio della collina e della montagna della Regione Lombardia, determinato dall'applicazione delle diverse azioni agroambientali implementate dal PSR viene esposta nei seguenti paragrafi: 1) **Metodologia applicata**, che illustra brevemente gli strumenti di calcolo e la logica applicativa alla base dei risultati forniti; 2) **Risultati valutativi**, che illustra i valori numerici derivanti dalle analisi quantitative e commenta i dati esprimendo il giudizio comparativo sull'effetto singolo e combinato delle azioni 3) **Sintesi valutativa**, che presenta la valutazione della misura 214 in modo riassuntivo.

Insieme all'effetto della Misura 214 è stato valutato anche l'effetto di riduzione dell'erosione determinato dalla realizzazione dei solchi acquai temporanei sui seminativi, in attuazione degli impegni cogenti stabiliti dalla Norma 1.1 di Condizionalità (Decreto MIPAAF 18/10/2007 N. 13286 - Reg. CE n. 1782/03), mirante ad assicurare il mantenimento delle Buone Condizioni Agronomiche ed Ambientali – BCAA.

La Valutazione dell'effetto della Norma 1.1 si è resa necessaria in quanto la Misura 214 non può essere applicata senza che l'agricoltore abbia prima assolto all'obbligo della condizionalità.

L'efficacia antierosiva della misura 214 sui seminativi è stata quindi valutata in termini di efficacia aggiuntiva rispetto alla baseline di riferimento; ovvero al terreno in condizioni di buona condizione agronomica, così come assicurato dalla presenza dei solchi acquai temporanei distanziati 80 m (distanza massima fissata dal decreto, in assenza di disposizioni specifiche dettate dal PSR della Regione Lombardia).

Metodologia applicata

Produzione dell'informazione

Nel presente paragrafo vengono illustrati gli elementi essenziali della metodologia applicata, con la finalità di fornire gli elementi utili alla comprensione della genesi dei risultati.

La valutazione dell'efficacia delle misure agroambientali in relazione alle problematiche erosive ha richiesto la definizione di una cartografia di base del rischio di erosione attuale dei suoli della regione. A tal fine si è applicata la nota equazione elaborata da Wischmeier e Smith nel 1978 denominata USLE (Universal Soil Loss Equation), ed adottata dal U.S. Department of Agriculture [Wischmeier W.H et al.,1978]. Si tratta di un modello parametrico su base empirica che fornisce una stima della perdita annua di suolo, causata dall'erosione idrica superficiale, in parcelle omogenee per dimensione, caratterizzate in base al tipo e all'uso del suolo, ai fattori topografici, alle tecniche di gestione e alla aggressività delle precipitazioni.

Tale modello è stato modificato dando origine alla cosiddetta equazione RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation, Renard et al 1997) che si basa sugli stessi principi empirici della USLE, ma introduce alcuni nuovi parametri che permettono un miglior adattamento del modello anche su terreni morfologicamente complessi.

In generale i modelli USLE e RUSLE possono essere definiti come un set di equazioni matematiche che, opportunamente combinate, forniscono un valore medio del tasso di perdita di suolo, dovuto ad erosione laminare e rill erosion, fenomeni determinati dall'impatto della pioggia al suolo e dal deflusso superficiale.

La formula generale, alla base del modello USLE-RUSLE è la seguente:

$$E = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

Dove:

E = stima della perdita media annua di suolo [Mg ha⁻¹ anno⁻¹]

R = fattore erosività della pioggia [MJ mm h⁻¹ ha⁻¹ y⁻¹]

K= fattore erodibilità del suolo [t ha h ha⁻¹ MJ⁻¹ mm⁻¹]



LS = fattore topografico (adimensionale), dove L=fattore Lunghezza del versante, S=fattore pendenza

C = copertura del suolo (coefficiente adimensionale)

P = pratiche di controllo dell'erosione (adimensionale).

Il prodotto tra i fattori elencati escluso R (erosività della pioggia) fornisce una misura della resistenza dell'ambiente all'erosione.

Modalità di applicazione del modello alle particelle catastali SIARL

Il modello è stato applicato su base geografica in ambiente ArcGis 9.3 (Esri) a partire dallo shape file delle particelle catastali SIARL, dai files raster forniti dalla Regione Lombardia relativi ai fattori R e K, e dal Modello Digitale delle quote del territorio regionale (DEM a 20 metri del MATTM). Il fattore colturale C è stato attribuito tramite i valori presenti nella letteratura scientifica nazionale e internazionale, facendo particolare attenzione a calibrare i coefficienti sulla realtà lombarda.

Determinazione dei Sottofattori L e S

Come noto, il fattore topografico LS riveste un'importanza fondamentale nel calcolo del rischio erosivo. Esso si ottiene moltiplicando il sottofattore L (lunghezza) per il sottofattore S (pendenza).

Per poter tenere in considerazione la convergenza o la divergenza del deflusso superficiale, il sottofattore L è stato calcolato utilizzando il concetto di "unit contributing area" (Moore and Burch, 1986; Mitasova et al., 1995, 1996; Desmet and Govers, 1996).

$$L = \left(\frac{\text{FlowAccumulation} \cdot \text{Dimensione Cella}}{22,13} \right) \cdot 0,4$$

Dove FlowAccumulation è stato calcolato con il metodo "d8" in Arc Gis 9.3 ed esprime la quantità di deflusso proveniente da monte che raggiunge ed attraversa la cella in esame, in funzione della "Catchment Area" (ossia Area del bacino sotteso) e della direzione del flusso stesso (Flow direction).

L'output della funzione rappresenta il deflusso che confluisce in ogni cella, partendo dal presupposto che non vi sia alcuna perdita di deflusso per intercettazione, evapotraspirazione, infiltrazione.

Dalla letteratura si rileva che la formula della RUSLE per il sottofattore L è stata convalidata per lunghezze del versante inferiori a 300 m. Comunque, per diminuire l'approssimazione nel calcolo di "L", in relazione alle specifiche esigenze del nostro ambito d'indagine, si è deciso di determinarne il valore all'interno delle particelle catastali agricole; pertanto si sono rese necessarie le seguenti operazioni:

- Estrapolazione dal SIARL delle particelle "agricole" di collina e montagna¹. Non sono state prese in considerazione le particelle di pianura dove il rischio erosivo è molto basso.
- Selezione dal catasto vettoriale delle sole particelle presenti nel SIARL e ricadenti in area altimetrica di collina e montagna.
- Taglio del DEM regionale per l'estrapolazione delle aree di collina e montagna².
- Trasformazione del CellSize del DEM da 20 metri a 3 metri. Tale operazione è stata effettuata in Arc Gis 9.3 attraverso il tool Resample, con l'attribuzione del Pixel Value originario a tutte le celle derivate.

Il resample del Dem si è reso necessario per poter estrapolare informazioni statistiche riferite alle particelle catastali (shapefile poligoni) anche laddove le particelle possiedono una dimensione insufficiente all'esecuzione del calcolo automatico. Infatti, affinché le statistiche siano risolvibili è necessario disporre di un raster con celle di dimensioni sufficientemente piccole da garantire che almeno alcune di esse ricadano per intero all'interno dei poligoni. Poiché nel SIARL sono presenti molte particelle catastali di geometria tale da non poter contenere nemmeno una cella di dimensioni

¹ Le fasce altimetriche prese in considerazione sono quelle individuate dal PTPR classificate come: alpina, prealpina, alta pianura, Oltrepò Pavese pedeappenninico, oltrepò pavese valli appenniniche e oltrepò pavese montagna appenninica.

² Il Poligono di taglio in base al quale è stato estrapolato il DEM di studio fa riferimento alle aree collinari e montane dedotte dallo shp. Zone Omogenee e dettagliate in nota 1.



20 x 20 m si è dovuto procedere al suddetto resampling alla dimensione di cella 3 x 3 m, risolvendo, in tal modo, il problema.

Per il calcolo del sottofattore S si è optato per l'utilizzazione della formula elaborata da Nearing (1997), in considerazione della presenza sul territorio di acclività elevate (>50%). La formula adottata è la seguente:

$$S = -1,5 + \frac{17}{1 + e^{2,2 - 6,1 \sin \theta}}$$

dove θ rappresenta la pendenza del versante (in gradi sessagesimali) calcolata in ambiente Gis attraverso il tool Derive Slope a partire dal DEM.

Per il calcolo dell'effetto determinato sulle superfici a seminativo dalla Norma di Condizionalità 1.1 (solchi acquai temporanei distanti 80 m) si è assunto un valore del fattore L come segue:

$$L = (\lambda/22.13)^m$$

Dove $\lambda = 80$ m ed $m=0,5$.

Identificazione dei valori dei fattori RUSLE per le particelle catastali

Dal raster derivato dal calcolo del fattore LS si sono estrapolate, attraverso l'utilizzo dello zonal statistic as table del tool Spatial analyst, le informazioni statistiche (max, media, moda, deviazione standard) inerenti il valore del LS all'interno delle particelle catastali agricole di collina e montagna, utilizzando come campo univoco di identificazione delle zone la chiave particellare composta dal Codice nazionale del comune, dal numero del foglio di mappa e della particella e dal sub.

Per l'individuazione invece di valori univoci per particella dei fattori RUSLE dei fattori R e K (per i quali la Regione ci ha fornito dei raster con risoluzione 20 metri) si è optato per utilizzare la funzionalità dello Spatial Analyst di Arc Gis "Extract by point", estrapolando dal raster i valori coincidenti con tutti i punti riferiti ai centroidi di particella (identificati attraverso un campo univoco di chiave particellare composta dal Codice nazionale del comune, dal numero del foglio di mappa e della particella e dal sub).

L'attribuzione del fattore C alle particelle scaturisce invece dalla relazione della banca dati particellare con quella del SIARL, attraverso il joint del campo chiave particellare già descritto e presente in entrambe. In tal modo è stato possibile attribuire ad ogni particella un utilizzo prevalente ed i valori relativi alla domande a premio e relative le superfici per le misure dell'asse 2 del Piano di Sviluppo Rurale.

Per l'attribuzione del valore al fattore C si è reso necessario procedere ad un raggruppamento dei codici colturali del SIARL per tipologie il più possibile omogenee in relazione alla protezione del suolo, come nella tabella A.

I codici SIARL relativi agli usi del suolo non oggetto di azioni della misura 214 non sono stati considerati e pertanto non compaiono nella tabella.

Tabella A. Raggruppamento dei codici colturali SIARL in funzione dell'attribuzione del valore al fattore C della RUSLE

Codici SIARL	Codici gruppo	Gruppi colturali
020,030,S76,010	001	MAIS
050,S84,040,060	002	GRANO DURO
S84, 040, 060	100	GRANO TENERO
S85,S88,S91,S92,150,130,090,070,110,042,041,120,S89,100,101	003	ALTRI CEREALI
S77,160	004	SOIA
170,S78	005	GIRASOLE
180,S79	006	COLZA E RAVIZZONE
305,S62,309,191,306,304,303,301,300,220,182,307,302,201,200,192,190,210,308,344,343,341,345,600	007	ALTRE LEGUMINOSE
080,S86	008	ORZO
S74,S67,967,S41,S64,S32,S37,S36,681,S70,S40,S73,S75,963,964,965,960,S68,S30,S72,S71,961,S69,S66,S31,S38,966,S35,S34,S33,962,310,680,S39	009	SUPERFICI MESSE A RIPOSO



Codici SIARL	Codici gruppo	Gruppi colturali
630,340,610,614,620,613,390,609,608,607,400,640	013	ERBAI
240	024	BARBABIETOLA
925,922,944,946,947,948,951,939,920,942,935,937,943,917,938, 930,933,940,945,950,923,949,902,255,260,750,751,941,901,936, 903,904,909,927,790,910,928,932,926,924,921,919,914,911,931	026	ORTICOLE
590,581,732,S93,320,290,270,250,740,185,730,S97	032	ALTRI SEMINATIVI
332,330,350	033	PRATO AVVICENDATO
360,370	036	PRATO PERMANENTE
386,389,382,387,385,384,383,381,380,388	038	PASCOLO
417,410,414,418,409,416,407,408,406,411,413,415,412	041	VIGNETI
421,424,422,423,420	042	OLIVETI
461,430,440,432,437,438,451,245,434,460,470,474,476,660,824, 832,831,671,471,825,247,254,431,436,439,450,246,472,473,475, 821,823,441,822,477,820,674,673,672,670,661,478,830	047	PIANTE ARBOREE DA FRUTTO
510,530,520	051	FIORI
540	054	ORTI FAMILIARI
810	057	SEMENTI
653,654,650,652	065	POMODORO
710,S60	070	PATATA
720,731,741,800,905,907,S47,253,906,827,S46,908,252,249,248, 243,242,140,XXX,S82,S59,S44,S49	099	ALTRA SUP. AGRICOLA

Nella tabella B vengono riportati i codici di raggruppamento (della tabella A) utilizzati per individuare le superfici alle quali sono stati applicati i fattori C e P della RUSLE.

Tabella B. Codici di gruppo colturale afferenti alle diverse superfici

Superfici	Codici dei gruppi colturali (dalla tabella A)
Superficie agricola totale	tutti
Seminativi	001, 002, 003, 004, 005, 006, 007, 008, 009, 013, 019, 024, 026, 032, 033, 100, 057, 065, 070
Colture Permanenti	041, 042, 047
Superfici Azione E	001, 002, 003, 004,006, 007, 008, 009, 013, 026,032, 033, 036, 038, 041, 042, 047, 054, 065, 070, 099, 100
Superfici diverse dai seminativi Azione E	051, 054, 057
Altra superficie Agricola	099
Prati permanenti e avvicendati	033,036

Nella tabella C sono riportati i valori del fattore C della RUSLE attribuiti ai raggruppamenti di tabella A e relativi sia alle colture in conduzione convenzionale sia in applicazione delle azioni previste dalla misura 214 aventi effetto sulla copertura e sulla protezione del suolo.

Tabella C. Valori del fattore C della RUSLE attribuiti ai raggruppamenti di tabella A

CODICI gruppi colturali (tab. A)	Gruppi colturali	Fattore C				
		Conduzione Convenzionale (senza Condizionalità e senza Azioni della Misura 214)	Azione A (Avvicendamento colturale)	Azione B (Agricoltura Integrata)	Azione C (Coltivazioni estensive)	Azione E (Agricoltura biologica)
001	Mais	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
002	grano	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
003	altri cereali (a righe es. sorgo)	0,370	0,370	0,370	0,370	0,370
004	Soia	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460



CODICI gruppi colturali (tab. A)	Gruppi colturali	Fattore C				
		Conduzione Convenzionale (senza Condizionalità e senza Azioni della Misura 214)	Azione A (Avvicendamento colturale)	Azione B (Agricoltura Integrata)	Azione C (Coltivazioni estensive)	Azione E (Agricoltura biologica)
005	girasole	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
006	colza e ravizzone	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
007	altre leguminose	0,410	0,410	0,410	0,410	0,410
008	Orzo	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160
009	superfici messe a riposo	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
013	Erbai	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
024	barbabietola	0,340	0,340	0,340	0,340	0,340
026	orticole	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
032	altri seminativi	0,410	0,410	0,410	0,410	0,410
033	prato avvicendato	0,073	0,073	0,073	0,050	0,073
036	prato permanente	0,005	0,005	0,001	0,001	0,005
038	pascolo	0,010	0,010	0,010	0,010	0,001
041	vigneti	0,350	0,350	0,205	0,350	0,350
042	oliveti	0,390	0,390	0,205	0,390	0,390
047	piante arboree da frutto	0,390	0,390	0,205	0,390	0,390
051	Fiori	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
054	orti familiari	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
057	sementi	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235
065	pomodoro	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
070	patata	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
099	altra superficie agricola	0,340	0,340	0,340	0,340	0,340

Determinazione del Fattore P (pratiche di controllo dell'erosione)

Il fattore P della RUSLE consente di tener conto dell'effetto di riduzione dell'erosione determinato dall'adozione di tecniche conservative del suolo; riguarda soprattutto la direzione delle lavorazioni (a rittochino o in traverso) e l'esecuzione delle tecniche di countouring, stripcropping e del terrazzamento.

Talvolta in questo fattore, soprattutto nelle applicazioni GIS, viene inglobato anche l'effetto protettivo dell'inerbimento e delle tecniche di lavorazione conservativa del suolo o di gestione dei residui colturali.

La mancanza di informazione sulle suddette tecniche conservative a livello delle singole particelle catastali del SIARL non consente di attribuire un valore a questo fattore. Tuttavia, si è reso necessario tener conto dell'effetto dei terrazzamenti e della copertura vegetale del suolo presente nelle colture permanenti (vigneti, frutteti, oliveti) anche laddove la misura 214 non è stata applicata.

Per le colture arboree nella zona dell'Oltrepò Pavese si è adottato un fattore P medio pari a 0,65 che tiene conto del fatto che non tutti i sestri di impianto sono a rittochino (soprattutto per le arboree diverse dal vigneto) ed anche in considerazione della presenza della copertura erbacea spontanea che si insedia dopo l'ultima lavorazione del terreno.

Per le zone diverse dall'Oltrepò Pavese si è adottato un valore $P=0,01$ che tiene conto dell'effetto altamente protettivo dei terrazzamenti (ad es. nei vigneti della Valtellina e di altre aree collinari) ed anche della notevole permeabilità che si riscontra nei suoli sviluppatasi sui depositi morenici (es. in Franciacorta) e che riduce, fin quasi ad annullare, lo scorrimento delle acque superficiali.

Classificazione dell'erosione adottata

Per l'espressione di giudizio sulla gravità del tasso di erosione si è adotta la proposta di classificazione elaborata dall'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) che ha rielaborato i dati contenuti nello studio "Soil erosion Risk Assessment in Italy" elaborato dal JRC (Joint Research Centre). La classificazione considera cinque classi di perdita di suolo, come segue:



Classe 1 (erosione tollerabile), per valori inferiori a $6 \text{ Mg.ha}^{-1}\text{.anno}^{-1}$

Classe 2 (erosione bassa), per valori compresi tra 6 e $10.9 \text{ Mg.ha}^{-1}\text{.anno}^{-1}$

Classe 3 (erosione moderata), per valori compresi tra 11 e $21.9 \text{ Mg.ha}^{-1}\text{.anno}^{-1}$

Classe 4 (erosione alta), per valori compresi tra 22 e $32.9 \text{ Mg.ha}^{-1}\text{.anno}^{-1}$

Classe 5 (erosione molto alta), per valori superiori a $33 \text{ Mg.ha}^{-1}\text{.anno}^{-1}$

Significato dei valori di erosione prodotti dal modello RUSLE adottato

Per quanto concerne l'applicabilità del modello, lo stesso Wischmeier (1976) asserisce che detta formula può essere usata convenientemente per:

- prevedere la perdita media annua di suolo per erosione di un tratto di versante soggetto a una specifica utilizzazione;
- orientare la scelta dei sistemi di gestione e di coltivazione, nonché delle opere sistematorie più adatte;
- prevedere variazioni nelle perdite di suolo in seguito a variazioni dei sistemi di agricoltura o delle pratiche conservative;
- determinare le condizioni di applicazione delle pratiche conservative in previsione di una intensificazione delle colture;
- valutare le perdite di suolo derivanti anche da un'utilizzazione extra-agricola del territorio;
- fornire ai pianificatori i valori delle perdite di suolo da utilizzare nella scelta delle opere sistematorie.

La copiosa letteratura scientifica mette in guardia dall'attribuire un valore assoluto alle previsioni ottenibili con la RUSLE. In generale si può affermare che, anche se si tratta del modello più frequentemente utilizzato a fini applicativi, la RUSLE presenta limiti evidenti; riassumibili nella complessità della procedura e nel fatto che i livelli di dettaglio per i vari fattori sono squilibrati. Infatti, alcuni sono stimati con meticolosità ed altri con approssimazione per carenza di informazioni. Inoltre, i margini di soggettività nella scelta di alcuni fattori sono notevoli.

Al modello è riconosciuta l'utilità nella stima comparativa del rischio di erosione, ovvero nell'individuazione delle variazioni nello spazio e nel tempo dei fattori responsabili dell'erosione stessa. La RUSLE, se correttamente applicata, può dare indicazioni utili, anche se quantitativamente approssimate, circa la diversa propensione all'erosione di aree con diverse caratteristiche climatiche, pedologiche, topografiche e culturali.

E' da evidenziare, inoltre, che la modellistica RUSLE assume, come ipotesi di lavoro, che il flusso idrico possa trasportare un'infinita quantità di sedimenti e che la quantità di suolo eroso, di conseguenza, sia limitata solo dalla capacità dell'acqua (di impatto e di ruscellamento) di distaccare il suolo. Poiché questa ipotesi non considera la possibilità che i sedimenti si arrestino lungo il loro tragitto, questi modelli non sono in grado di predire la deposizione del materiale eroso che si verifica quando la capacità di trasporto del deflusso diminuisce a causa di una diminuzione della pendenza tale da consentire la sedimentazione.

I risultati quantitativi esposti (in Mg. anno^{-1} e in $\text{Mg. ha}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$) sono quindi affetti dai limiti insiti nell'applicazione della procedura e devono comunque essere interpretati come **valori di erosione lorda** (al netto della sedimentazione).

Risultati Valutativi

Per valutare l'efficacia delle azioni sulle superfici oggetto di impegno (descritte nella tabella B) è stato necessario stimare l'erosione nei due casi:

- nell'ipotesi che non sia stata applicata la misura;
- in applicazione della misura.

Il risultato della sottrazione (A-B) ha permesso di stimare l'efficacia della misura in termini di riduzione dell'erosione.

L'area di studio è costituita dalle seguenti fasce territoriali: prealpina, alpina, collinare, alta pianura e Oltrepò pavese. L'insieme delle fasce territoriali viene abbreviato nel presente studio con il termine "**collina e montagna**".



Il fattore C convenzionale è stato ottenuto per ciascuna fascia territoriale mediante una media ponderata del fattore C delle superfici ad agricoltura convenzionale.

Erosione totale

Nella tabella D viene mostrata l'area della Superficie Agricola, compresa quella non oggetto di impegni, che ricade nelle fasce altimetriche considerate. Per questa superficie viene presentato il valore complessivo dell'erosione nei due casi:

- Nell'ipotesi della conduzione convenzionale; ovvero nell'ipotesi che non sia stata applicata né la misura 214 né la Norma 1.1 BCAA di Condizionalità (solchi acquai temporanei distanziati 80 m).
- In applicazione della misura 214 e della Norma 1.1 di Condizionalità.

La comparazione dei due valori mette in evidenza una buona performance complessiva della misura 214.

L'applicazione della sola Condizionalità sui seminativi della SOI fa diminuire l'erosione dello 0,7 %; mentre l'applicazione di tutte le azioni della misura 214 e della condizionalità determina una diminuzione dell'erosione, rispetto alla conduzione convenzionale, pari all' 8,3%.

L'erosione specifica residua appare ancora molto alta (classe di erosione 5), nonostante l'applicazione delle azioni agronomiche di contrasto all'erosione introdotte dalla Condizionalità e dalla Misura 214 (figura A). Comunque bisogna considerare che il risultato rappresenta l'erosione lorda (senza considerare la risedimentazione).

Tabella D Erosione del suolo in assenza e in presenza dell'applicazione della Misura 214 e della Condizionalità

	Superfici Agricole di collina e montagna	Ettari	Erosione Mg anno ⁻¹	Erosione specifica Mg · ha ⁻¹ · anno ⁻¹
Conduzione convenzionale	Superficie Agricola totale (compresa quella non oggetto di impegni). <i>Non tenendo conto dell'applicazione delle Azioni sulla SOI; considerando, invece, solo la conduzione convenzionale e senza l'applicazione della Norma 1.1 BCAA di Condizionalità sui seminativi (solchi acquai temporanei distanziati 80 m).</i>	237.849	Erosione totale 12.305.709	51,7
Effetto della sola condizionalità	Superficie Agricola totale (compresa quella non oggetto di impegni). <i>Non tenendo conto dell'applicazione delle Azioni sulla SOI; considerando, invece, solo l'applicazione della Norma 1.1 BCAA di Condizionalità sui seminativi (solchi acquai temporanei distanziati 80 m).</i>	237.849	Riduzione 183.211	51,0
Effetto dell'Azione A	Seminativi. <i>Sui quali è stata applicata l'Azione A (Avvicendamento). Solo l'effetto dell'azione depurato dall'effetto della condizionalità</i>	13.385	Riduzione 48.027	19,8
Effetto dell'Azione B	Seminativi. <i>Sui quali è stata applicata l'Azione B (Produzioni agricole Integrate). (Solo l'effetto dell'azione depurato dall'effetto della condizionalità)</i>	9.948,10	Riduzione 285.186	40,2
Effetto dell'Azione E	Superfici Azione E (produzioni agricole Biologiche) (seminativi e altre colture non permanenti). <i>(Solo l'effetto dell'azione depurato dall'effetto della condizionalità)</i>	2.223,16	Riduzione 3.524	25,6
Effetto dell'Azione C	Prati permanenti e avvicendati Azione C (Produzioni vegetali estensive). <i>Solo l'effetto dell'azione.</i>	3.567,30	Riduzione 23.883	13,4

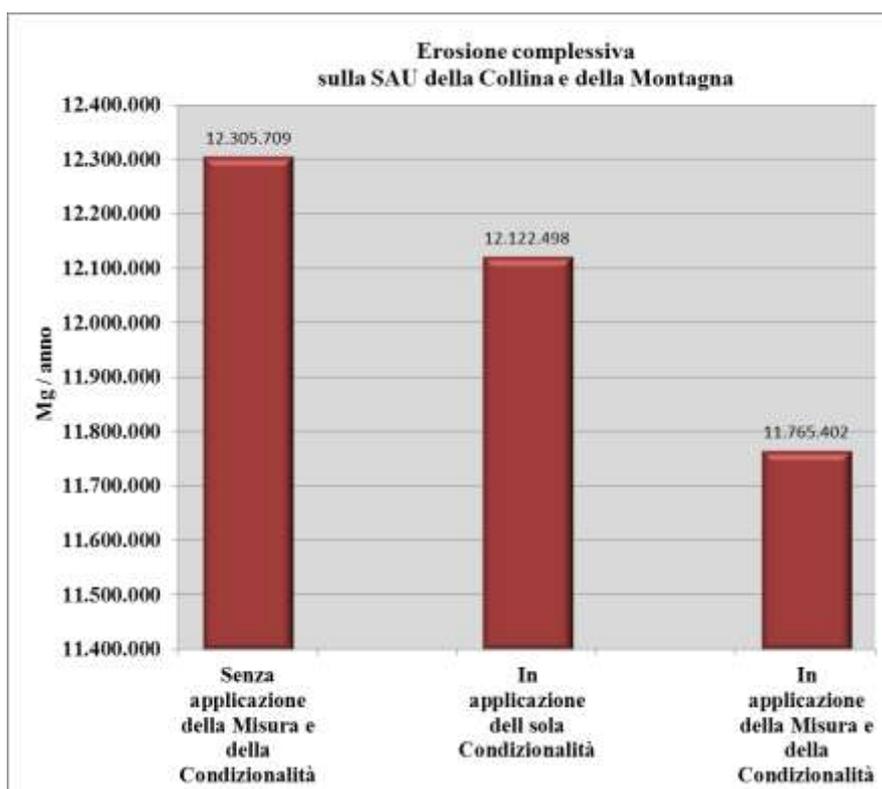


Figura A - Valore complessivo dell'erosione sulla superficie agricola, compresa quella non oggetto di impegni, che ricade nelle zone a maggior rischio di erosione (collina e montagna) della Regione Lombardia, in applicazione della Misura e senza applicazione.

Erosione per le diverse colture e i diversi impegni sulle Superfici Agricole

Nella tabella E vengono mostrati i risultati dell'analisi in relazione alle diverse azioni. Di seguito alla tabella, per ciascun *raggruppamento valutativo*, vengono illustrati e commentati i risultati e vengono fornite le spiegazioni necessarie alla comprensione dell'analisi.

Tabella E. Erosione per i diversi usi del suolo, in assenza e in presenza dell'applicazione della Misura 214 e della Condizionalità

ID	Superfici che ricadono nella fascia altimetrica della collina e montagna	Ettari	Erosione totale Mg anno ⁻¹	Erosione specifica Mg · ha ⁻¹ · anno ⁻¹
A	Seminativi (tutti, comprese le superfici non oggetto di impegni). Non tenendo conto dell'applicazione delle Azioni sulla SOI; considerando, invece, solo la conduzione convenzionale senza l'applicazione della Norma 1.1 BCAA di Condizionalità (solchi acquai temporanei distanziati 80 m).	85.297,7	3.118.574	36,6
B	Seminativi (tutti, comprese le superfici non oggetto di impegni). Non tenendo conto dell'applicazione delle Azioni sulla SOI, considerando solo la conduzione convenzionale e con l'applicazione della Norma 1.1 BCAA di Condizionalità (solchi acquai temporanei distanziati 80 m).		2.935.363	34,4
C	Seminativi. Sui quali è stata applicata l'Azione A (Avvicendamento). Non tenendo conto dell'applicazione dell'Azione e senza tener conto dell'applicazione della Norma 1.1 BCAA di Condizionalità (solchi acquai temporanei distanziati 80 m).	13.384,6	328.808	24,6
D	Seminativi. Sui quali è stata applicata l'Azione A (Avvicendamento). Non tenendo conto dell'applicazione dell'Azione; considerando, invece, che sia stata applicata solo la Norma 1.1 BCAA di Condizionalità (solchi acquai temporanei distanziati 80 m).		312.310	23,3
E	Seminativi. Sui quali è stata applicata l'Azione A (Avvicendamento) e la Norma 1.1 BCAA di Condizionalità (solchi acquai temporanei distanziati 80 m).		264.283	19,8
F	Colture permanenti (tutte). Non tenendo conto dell'applicazione dell' Azione B e dell'Azione E.	23.344,5	1.861.820	79,8
G	Colture permanenti. Sulle quali è stata applicata l'Azione B (Produzioni agricole Integrate) ma non tenendo conto dell'applicazione dell'Azione; considerando, invece, la	9.948,1	684.565	68,8



ID	Superfici che ricadono nella fascia altimetrica della collina e montagna	Ettari	Erosione totale Mg anno ⁻¹	Erosione specifica Mg . ha ⁻¹ . anno ⁻¹
	<i>conduzione convenzionale.</i>			
H	Culture permanenti. <i>Sulle quali è stata applicata l'Azione B (Produzioni agricole Integrate).</i>		399.379	40,2
I	Superfici Azione E <i>(produzioni agricole Biologiche) (seminativi e altre colture non permanenti). Non tenendo conto dell'applicazione dell'Azione e non tenendo conto dell'applicazione della Norma 1.1 BCAA di Condizionalità sui seminativi (solchi acquai temporanei distanziati 80 m).</i>	2.223,16	63.742	28,67
L	Superfici Azione E <i>(produzioni agricole Biologiche) (seminativi e altre colture non permanenti). Non tenendo conto dell'applicazione dell'Azione; considerando, invece, che sia stata applicata solo la Norma 1.1 BCAA di Condizionalità sui seminativi (solchi acquai temporanei distanziati 80 m).</i>		60.359	27,2
M	Superfici Azione E <i>(produzioni agricole Biologiche) (seminativi e altre colture non permanenti). Tenendo conto dell'applicazione dell'Azione e dell'applicazione della Norma 1.1 BCAA di Condizionalità sui seminativi (solchi acquai temporanei distanziati 80 m).</i>		56.835	25,57
R	Culture permanenti. <i>Sulle quali è stata applicata l'Azione E (Produzioni agricole Biologiche).</i>	1.011,9	88.888	87,8
S	Superfici ad altre colture. <i>Diverse dalle colture permanenti sulle quali è stata applicata l'Azione E (Produzioni agricole Biologiche).</i>	56.835,4	2.223	25,6
T	Prati permanenti e avvicendati (tutti). <i>Non tenendo conto dell'applicazione l'Azione C (Produzioni vegetali estensive) sulla SOI; considerando, invece, solo la conduzione convenzionale.</i>	56.885,6	1.149.665	20,2
U	Prati permanenti e avvicendati. <i>Sui quali è stata applicata l'Azione C (Produzioni vegetali estensive) ma non tenendo conto dell'applicazione dell'Azione e considerando, invece, la conduzione convenzionale.</i>	3.567,3	71.766	20,1
V	Prati permanenti e avvicendati. <i>Sui quali è stata applicata l'Azione C (Produzioni vegetali estensive).</i>		47.883	13,4

Seminativi, Azione A (Avvicendamento)

Su tutta la superficie a seminativo (tabella B, id A,B) l'effetto della Norma 1.1 BCAA di Condizionalità (solchi acquai temporanei distanziati 80 m) determina una diminuzione dell'erosione del 5,9 % rispetto alla conduzione convenzionale (figure B, C).

Sulla sola superficie a seminativo oggetto di impegni (tabella D; ID A e B) l'effetto dell'azione sommata all'effetto della condizionalità determina una riduzione dell'erosione del 15,4 % rispetto alla conduzione convenzionale. Ciò dimostra una buona performance complessiva della misura 214 su queste superfici (Figure D, E).

Tabella F. Valori medi ponderati del fattore C della RUSLE sulla SOI a seminativi. Differenze fra conduzioni e differenze fra periodi

Conduzione	Fattore C medio 2006-2007	Fattore C medio 2008-2009	Differenza prima e dopo
Convenzionale	0,182	0,188	0,006
Azione A	0,141	0,144	0,003
Differenza Convenzionale meno Azione A	0,0415	0,045	
Differenza Conv. vs Azione A (%)	23	24	

Nella tabella F vengono mostrati i valori medi del fattore C della RUSLE sia nella conduzione convenzionale sia in applicazione della misura, riferiti ai due bienni 2006-2007 e 2008-2009. La media è stata ottenuta sulla base della media ponderata calcolata per i quattro anni, per il convenzionale e per l'azione A come sommatoria del prodotto del valore delle superfici (del convenzionale, dell'azione A e per anno) dei gruppi colturali moltiplicata per il rispettivo fattore "C" della Tabella A e dividendo per la superficie totale del convenzionale, dell'azione A e per anno. In entrambe i periodi il fattore C medio della conduzione convenzionale è più elevato di quello dell'azione A. Ciò dimostra che in applicazione dell'azione sono state attuate colture più protettive del suolo.



La differenza fra periodi mostra un incremento del fattore C sia per la conduzione convenzionale sia in applicazione dell'azione A. Questo aumento si può interpretare con un aumento delle colture meno protettive del suolo. Ciò potrebbe rispecchiare il trend in aumento del prezzo dei cereali avvenuto a cavallo del 2007-2008, che ha determinato un aumento delle superfici investite con queste colture a scapito di altre più protettive del suolo.

In definitiva si può concludere che l'avvicendamento esercita un effetto positivo nel controllo dell'erosione in quanto consente una maggiore presenza di specie protettive del suolo rispetto alla conduzione convenzionale, pari ad un incremento del fattore "C" di protezione del suolo di 23-24%.

Nonostante l'applicazione delle azioni agronomiche di contrasto all'erosione introdotte dalla Condizionalità e dalla Misura 214 l'erosione specifica sui seminativi oggetto dell'azione A appare ancora molto alta (classe di erosione 5). Comunque, anche in questo caso, bisogna considerare che il risultato rappresenta l'erosione lorda (senza considerare la sedimentazione lungo i versanti).

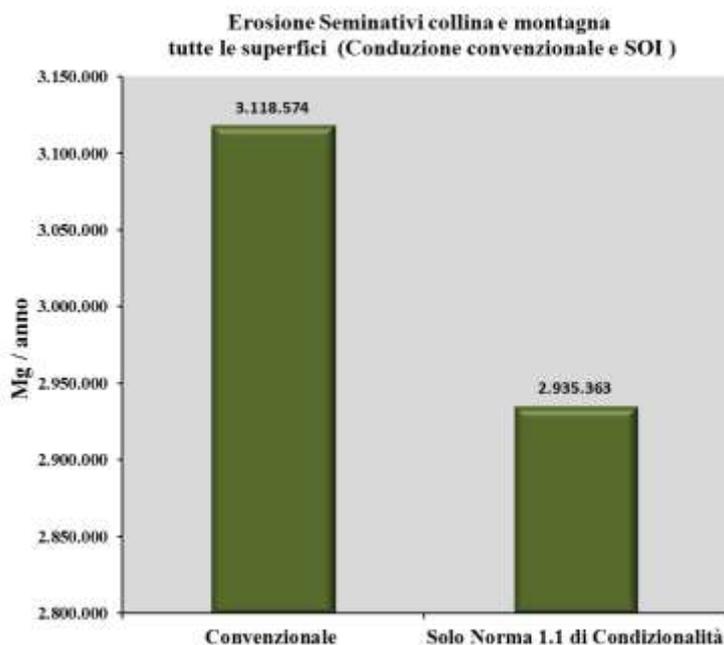


Figura B. Erosione sulla superficie agricola a seminativo, compresa quella non oggetto di impegni

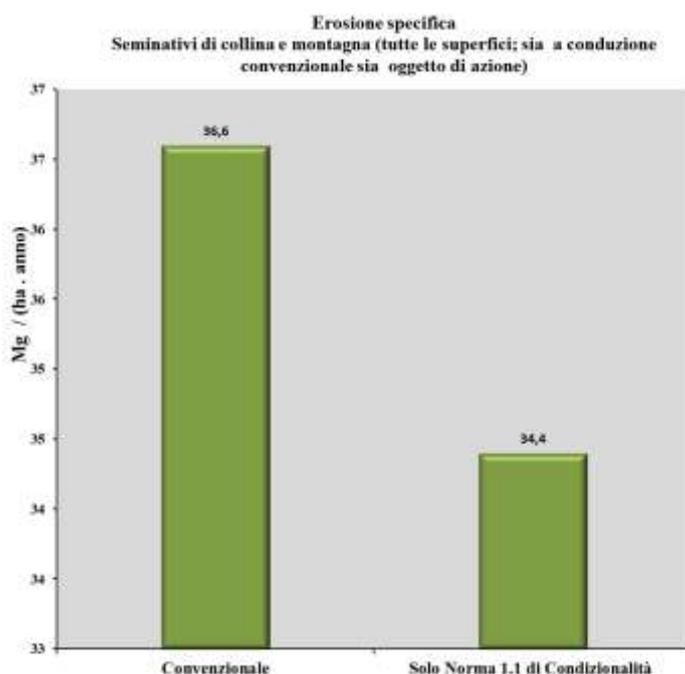


Figura C. Erosione specifica sulla superficie agricola a seminativo, compresa quella non oggetto di impegni

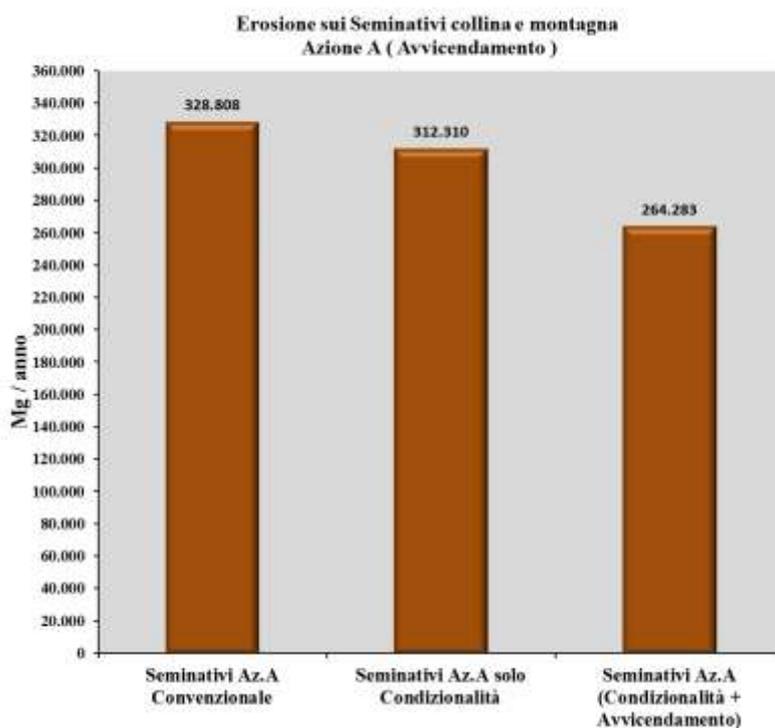


Figura D. Erosione sulla superficie agricola a seminativo oggetto dell'Azione A

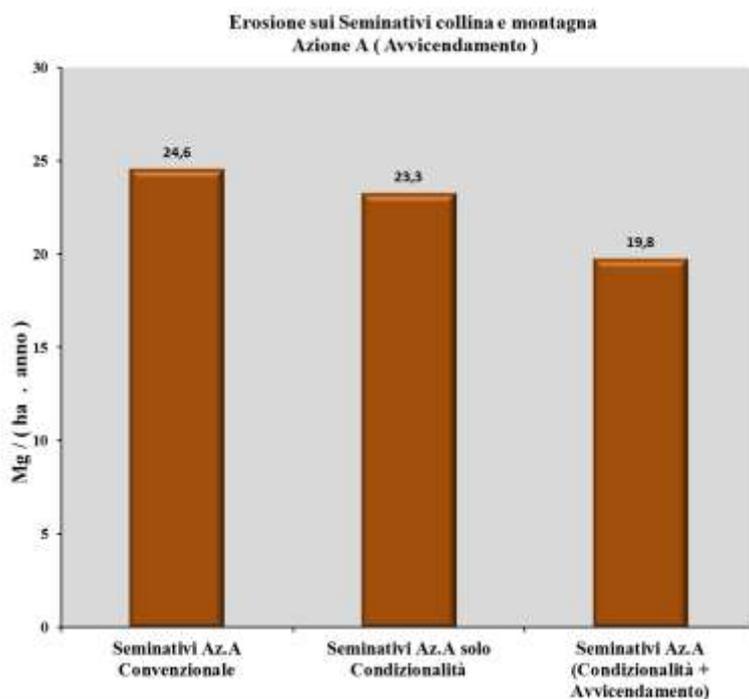


Figura E. Erosione specifica sulla superficie agricola a seminativo oggetto dell'Azione A



Colture permanenti, Azione B (produzioni agricole integrate)

Sulla SOI a colture permanenti l'azione B determina una riduzione dell'erosione del 6,7 % rispetto alla conduzione convenzionale dimostrando una buona performance complessiva della misura 214 (Figura F).

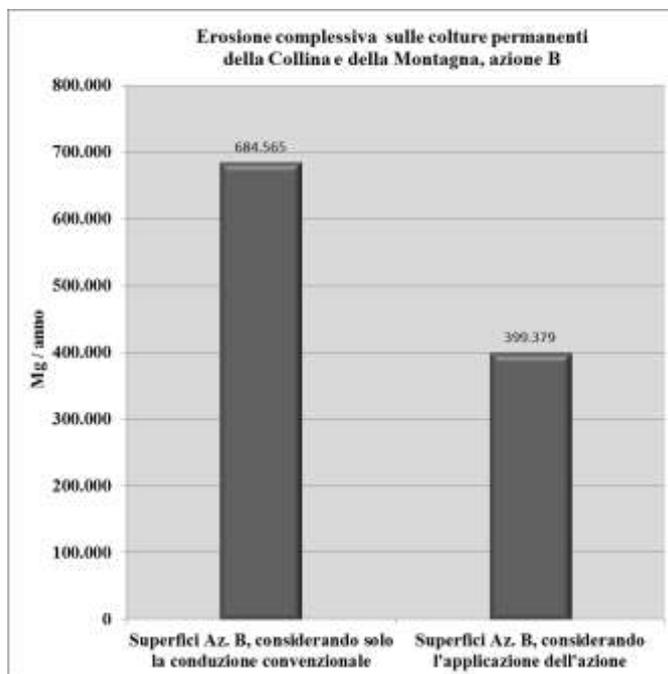


Figura F. Erosione per le colture permanenti dell'azione B

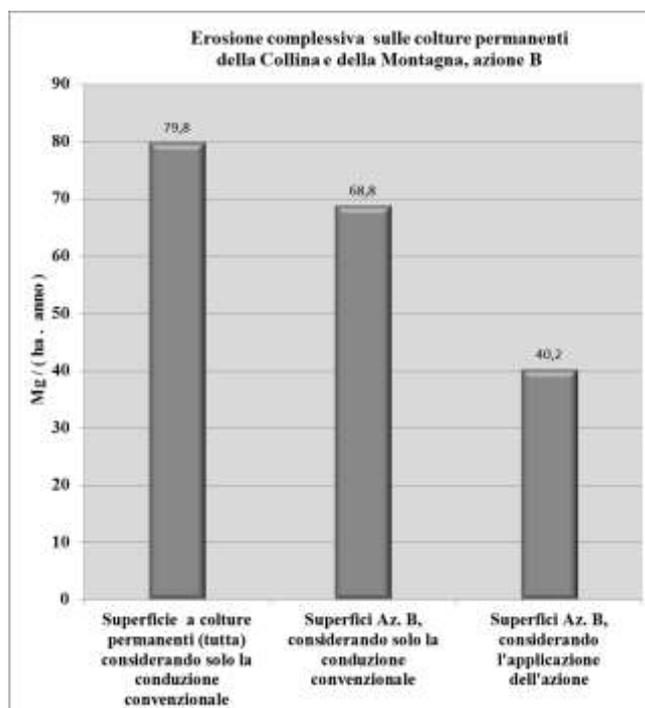


Figura G. Erosione specifica per le colture permanenti dell'Azione B



Su queste superfici l'erosione specifica (Figura G) , nell'ipotesi di assenza della misura, risulta nella classe 3 (erosione moderata). L'applicazione dell'azione B determina la permanenza in questa classe di rischio, pur abbassando il valore verso la soglia minima della classe.

L'erosione specifica sulla SOI in applicazione della misura è il 50,3 % di quella calcolata su tutta la superficie a colture permanenti della collina e montagna, nell'ipotesi di non applicazione della misura su questa superficie. Questa netta riduzione dell'erosione, pari al 28,6 Mg· ha⁻¹ ·anno⁻¹, è determinata dall'obbligo di mantenere l'inerbimento autunno-vernino, anche naturale, dell'interfila nei frutteti, vigneti ed oliveti. Questa pratica consente la protezione del suolo dall'erosione e l'aumento della sostanza organica del suolo.

Per quanto riguarda i seminativi, gli impegni per le produzioni agricole integrate non prevedono azioni agronomiche sufficienti al contenimento dell'erosione, pertanto non si riportano dati comparativi rispetto alla conduzione convenzionale.

Seminativi e altre colture non permanenti, Azione E (produzioni agricole Biologiche)

Sulla SOI dei seminativi e altre colture non permanenti dell'azione E si osserva una riduzione dell'erosione del 5,2 % per effetto della sola applicazione della Norma 1.1 di condizionalità rispetto alla conduzione convenzionale; mentre l'applicazione della misura e della condizionalità fa diminuire l'erosione 10.9% rispetto alla conduzione convenzionale(Figura H).

Su queste superfici l'erosione specifica (Figura I) è nella classe 4 (erosione alta). L'applicazione dell'azione E determina la permanenza in questa classe di rischio non facendo diminuire l'erosione.

Tabella G. Valori medi del fattore C della RUSLE sulla SOI a seminativi e altre colture non permanenti. Differenze fra conduzioni e differenze fra periodi

Conduzione	Fattore C medio 2006-2007	Fattore C medio 2008-2009	Differenza prima e dopo
Convenzionale	0,182	0,188	0,006
Azione E	0,085	0,091	0,0055
Differenza Convenzionale meno Azione E	0,09682	0,09733	
Differenza Conv. vs Azione E (%)	53	52	

Nella tabella G vengono mostrati i valori medi del fattore C della RUSLE sia nella conduzione convenzionale sia in applicazione della misura, riferiti ai due bienni 2006-2007 e 2008-2009. La media è stata ottenuta sulla base della media ponderata calcolata per i quattro anni, per il convenzionale e per l'azione "E" come sommatoria del prodotto del valore delle superfici (del convenzionale, dell'azione A e per anno) dei gruppi colturali moltiplicata per il rispettivo fattore "C" della Tabella A e dividendo per la superficie totale del convenzionale, dell'azione "E" e per anno. In entrambe i periodi il fattore C medio della conduzione convenzionale è più elevato di quello dell'azione E di circa il 53-52%. Ciò dimostra che in applicazione dell'azione E sono state attuate colture più protettive del suolo.

La differenza fra periodi mostra un incremento del fattore C sia per la conduzione convenzionale sia in applicazione dell'azione E. Questo aumento si può interpretare con un aumento delle colture meno protettive del suolo. Ciò potrebbe rispecchiare il trend in aumento del prezzo dei cereali, che determina un aumento delle superfici investite con queste colture a scapito di altre più protettive del suolo.

In definitiva si può concludere che l'agricoltura biologica esercita un effetto positivo nel controllo dell'erosione, per effetto dell'attuazione dell'avvicendamento richiesto dal disciplinare.

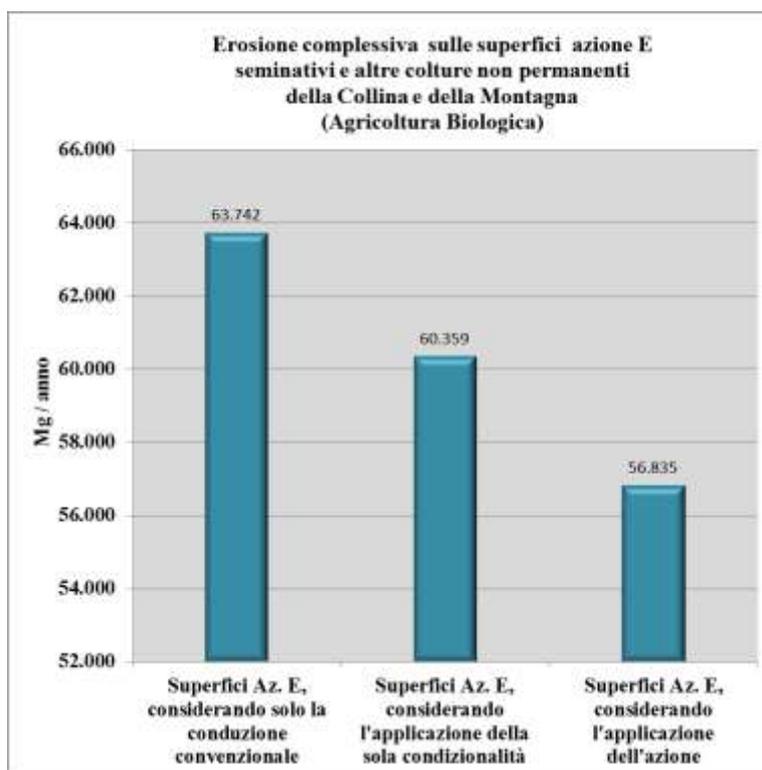


Figura H. Erosione per i seminativi e altre colture non permanenti dell'azione E

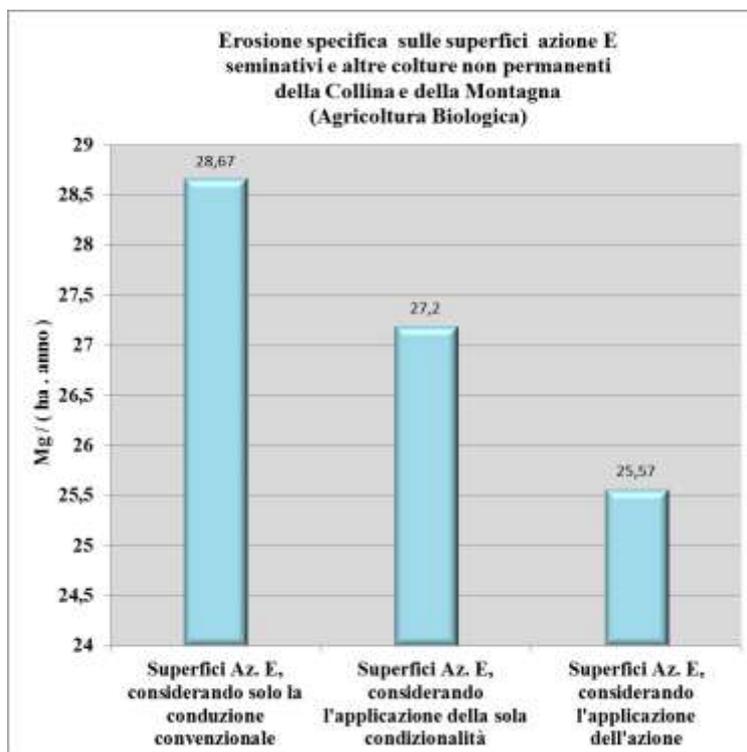


Figura I. Erosione specifica per i seminativi e altre colture non permanenti dell'azione E



Colture permanenti Azione E (produzioni agricole Biologiche)

Sulle superfici a colture permanenti sulle quali è stata applicata l’Azione E l’azione risulta inefficace nel ridurre l’erosione, in quanto non sono previsti impegni (azioni agronomiche) idonei a contrastarla, nemmeno minimamente.

Si riportano nelle figura L e M rispettivamente i valori di erosione totale e specifica. Per l’assenza di efficacia della misura, questi valori coincidono con quelli che si otterrebbe nella conduzione convenzionale.

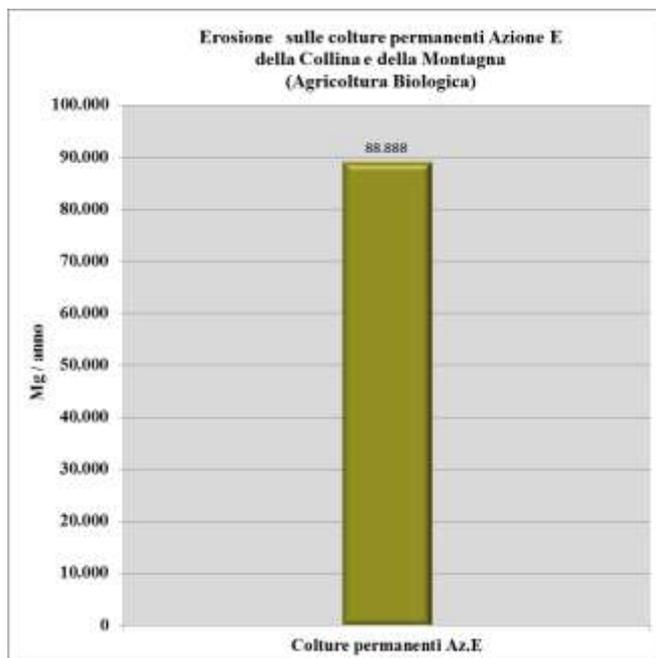


Figura L. Erosione per le colture permanenti dell’azione E

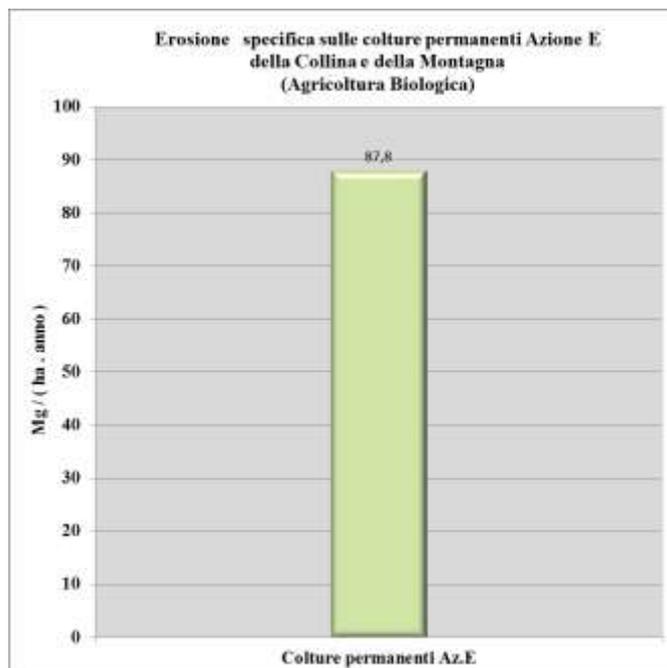


Figura M. Erosione specifica per le colture permanenti dell’azione E

*Prati permanenti e avvicendati, azione C (Produzioni vegetali estensive)*

Sulla superficie a prati permanenti e avvicendati oggetto di impegni l'azione C determina una riduzione dell'erosione del 6,7 % rispetto alla conduzione convenzionale dimostrando una buona performance complessiva della misura 214 (Figura N).

Su queste superfici l'erosione specifica (Figura O) in assenza della misura è nella classe 3 (erosione moderata) e l'applicazione dell'azione C determina la permanenza in questa classe di rischio, pur abbassando il valore verso la soglia minima della classe.

Occorre considerare che nel primo anno del prato avvicendato la superficie del suolo permane scoperta nel periodo fra la lavorazione principale e la semina; inoltre la superficie non risulta coperta sufficientemente fino a quando il prato non si sviluppa in modo sufficiente. Anche per questi risultati, bisogna considerare che il risultato rappresenta l'erosione lorda (senza considerare la sedimentazione lungo i versanti).

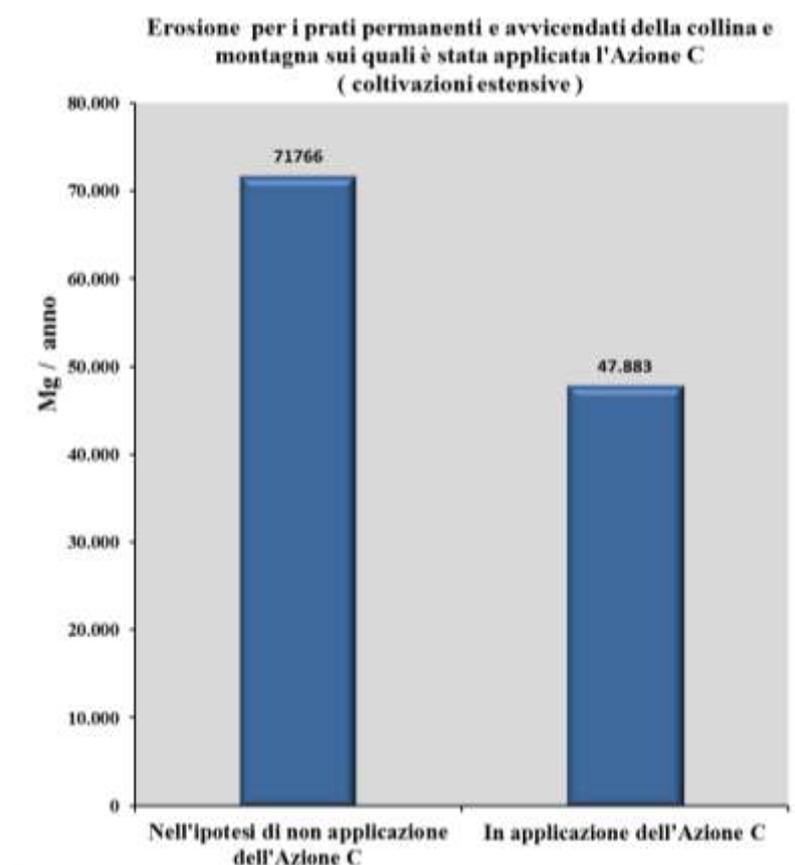


Figura N. Erosione per i prati permanenti e avvicendati dell'Azione C

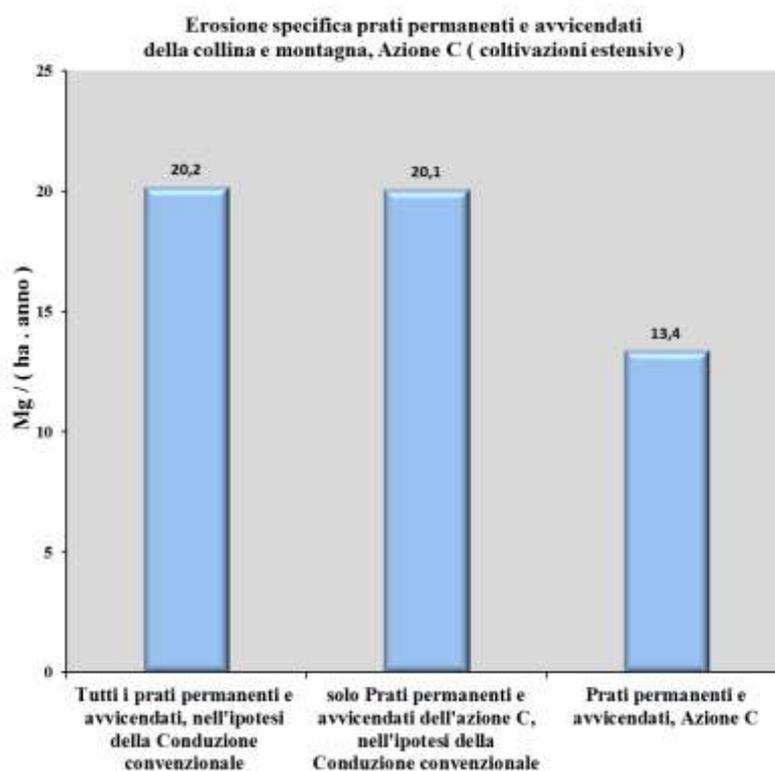


Figura O. Erosione specifica per i prati permanenti e avvicendati

Sintesi Valutativa

Nella Figura P viene mostrata l'erosione complessiva sulla superficie totale di collina e montagna in assenza dell'applicazione della condizionalità e in assenza della misura 214. Inoltre, viene mostrato l'effetto delle singole azioni (e della condizionalità) nella diminuzione dell'erosione (*la figura, al fine di rendere più visibili le differenze, presenta l'asse delle ordinate che inizia sul valore 11,4 Mg·anno⁻¹·10⁶*).

Occorre ricordare che i risultati rappresentano l'erosione lorda (senza considerare la sedimentazione lungo i versanti).

Si nota con evidenza che soprattutto l'azione B della Misura 214 (produzioni agricole integrate) contribuisca a far diminuire l'erosione. Ciò è dovuto sia alla notevole efficacia dell'inerbimento autunno-vernino nella protezione del suolo delle colture permanenti, sia alla presenza di tale colture su 9.948 ha; ovvero su una estensione sufficiente da consentire di apprezzarne l'effetto.

Anche la Condizionalità sui seminativi (Norma 1.1, solchi acquai temporanei distanziati al massimo 80 m) ha avuto un effetto evidente nella riduzione dell'erosione. Sicuramente quest'obbligo avrebbe potuto produrre un'efficacia maggiore se il PSR avesse introdotto l'obbligo di una distanza massima inferiore agli 80 metri almeno nei terreni in forte pendenza (> 15%). La condizionalità, infatti è stata applicata su soli 13.384 ha. Per i versanti con lunghezza complessiva inferiore agli 80 metri l'agricoltore non risulta vincolato da alcun impegno di esecuzione dei solchi acquai e ciò risulta in contrasto con l'obiettivo di ridurre l'erosione del suolo.

L'azione A (avvicendamenti) ha introdotto nei sistemi colturali una maggiore varietà di colture, fra le quali alcune con maggiore capacità protettiva del suolo. Per questo motivo essa risulta efficace nel contrastare l'erosione. Il risultato è da considerarsi buono, anche riguardo al fatto che l'azione non è specificatamente mirata al controllo dell'erosione.

L'effetto dell'azione A non può essere disgiunto dall'effetto della condizionalità, poiché l'agricoltore che aderisce alla Misura 214 è obbligato a rispettare anche l'impegno di condizionalità.



La buona performance dell'azione A, seppure inferiore all'efficacia complessiva dell'azione B, è dovuta anche alla notevole superficie sulla quale è stata applicata (13.384 ha).

L'azione E (produzioni biologiche) è stata applicata solo su 2.223 ha, per questo motivo la sua efficacia rispetto alla superficie agricola totale di collina e montagna appare modesta (quasi invisibile nella figura P). Anche questa misura introduce gli avvicendamenti e pertanto possiede efficacia nel contrastare l'erosione.

L'azione E è applicata in Lombardia secondo il disciplinare europeo senza alcuna integrazione di impegni che potrebbero dare maggior forza all'erosione nel diminuire l'erosione.

Si ritiene di fondamentale importanza l'integrazione della misura con impegni aggiuntivi che prescrivano almeno l'inerbimento autunno-vernino e l'adozione di cover crops per la difesa del suolo nelle aree acclivi (sopra il 5% di pendenza).

Riguardo all'azione C (produzioni vegetali estensive) l'effetto di riduzione dell'erosione è da ritenersi soddisfacente, anche se la sua applicazione a soli 3567 ha non diminuisce di molto l'erosione complessiva.

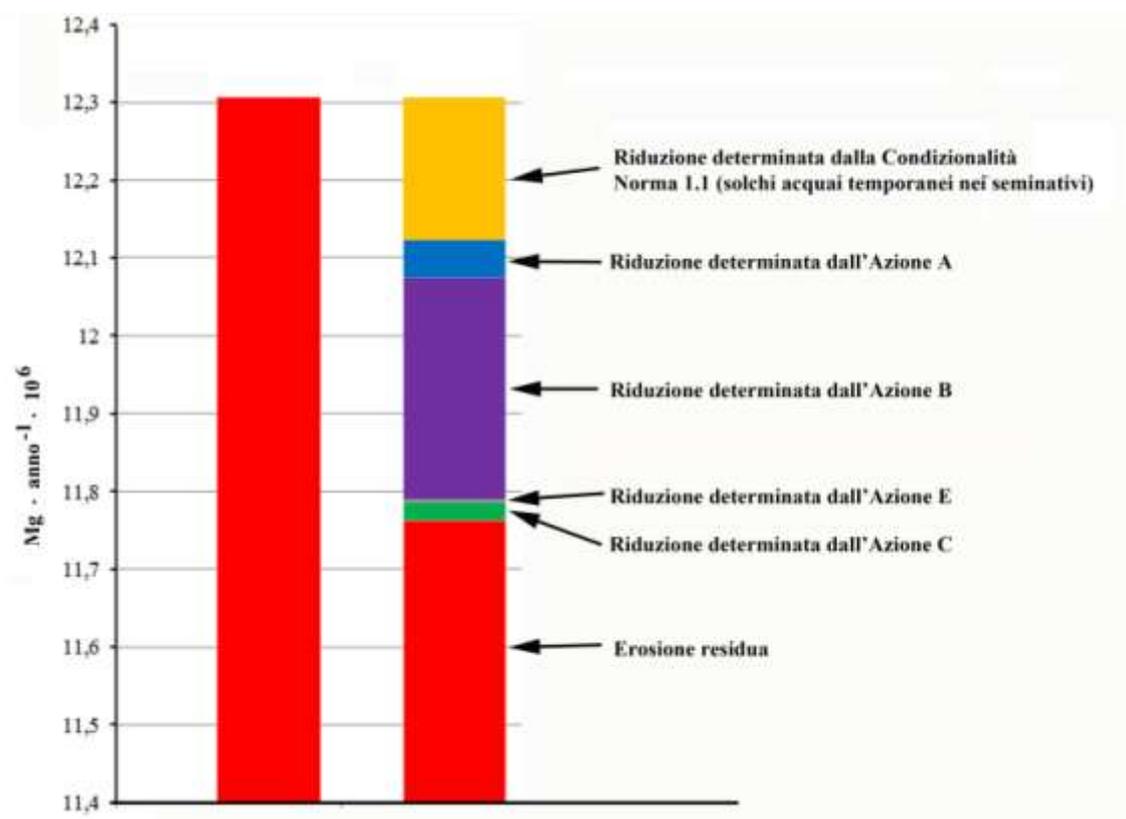


Figura P. Riduzione dell'erosione determinata dalle azioni della misura 214 e dalla condizionalità sulla superficie agricola di collina e montagna

Riferimenti bibliografici

Desmet P.J.J., Govers. G., 1996. A GIS procedure for automatically calculating the USLE LS factor on topographically complex landscape units. *Journal of soil and water conservation*, 51: 427-433.

Endreny T.A., Wood E.F., 2003. Maximizing spatial congruence of observed and DEM delineated overland flow networks. *Int. J. Geographic Information Science*, 7: 699- 713.

Engel B., 2003. Estimating Soil Erosion Using RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) Using ArcView, Purdue University.



- Mitasova H., Hofierka J., Zlocha M., Iverson R.L., 1996. Modelling topographic potential for erosion and deposition using GIS. *Int. Journal of Geographical Information Systems*, 10 (5): 629-641.
- Mitasova H., Brown W.M., Hohmann M., Warren S., 2001. Using Soil Erosion Modelling for Improved Conservation Planning: A GIS-based Tutorial. GMSLab and USA CERL (<http://skagit.meas.ncsu.edu/~helena/gmslab/reports/CerlErosionTutorial/denix/denixstart.html>).
- Moore I., Burch G., 1986. Modelling erosion and deposition: topographic effects. *Trans. of ASAE*, 29 (6): 1624-1640.
- Nearing M.A., 1997. A single continuous function for slope steepness influence on soil loss. *Soil Sci. Soc. Amer. J.*, 61: 917-919.
- Renard K.G., Foster G.R., Weesies G.A., McCool D.K., and Yoder D.C. (Coordinators), 1997. Predicting Soil Erosion by Water: A guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE), *Agricultural Handbook No.703*, UDA-SRS, Washington D.C.
- Wischmeier, W.H. and D.D. Smith. 1978. Predicting rainfall erosion losses. *Agric. handb. 537*. USDA. Agricultural Research Service, Washington, DC.

**Criterio 4.2. L'impoverimento della sostanza organica del terreno è stato evitato o ridotto***Indicatore: 4.2.2 Incremento del contenuto di sostanza organica nel terreno (%)*

La valutazione sugli effetti della Misura 214 sul contrastare l'impoverimento della Sostanza Organica dei terreni viene esposta nei seguenti paragrafi

della riduzione dell'erosione RER a seguito delle diverse azioni agroambientali implementate dal PSR viene esposta nei seguenti tre paragrafi:

- ✓ **analisi qualitativa preliminare** dove viene effettuata una descrizione, attraverso la lettura del PSR e dei successivi dispositivi di attuazione (bandi, disciplinari di produzione), dei possibili effetti della misura 214 sulla sostanza organica nel suolo (Soil Organic Matter: SOM).
- ✓ **analisi quantitativa** che illustra le metodologie utilizzate e i risultati valutativi
- ✓ **Riepilogo dell'efficacia delle azioni**

Analisi qualitativa preliminare**Azione A "Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento"**

L'azione A si applica nelle aree ad agricoltura intensiva della pianura del Po (aree A e B dell'allegato 3 al PSR) e nei Comuni ricadenti nelle aree C e D della provincia di Pavia.

Per le aziende ricadenti nel resto dei Comuni delle aree C e D della regione, l'azione A si applica nei fondovalle e nei pianori.

Impegni dell'azione

1. Formulare e rispettare un piano di concimazione

EFFETTO SULLA SOSTANZA ORGANICA NEL SUOLO	Trascurabile; comunque va segnalata una possibile forte interazione con le norme relative al Piano di utilizzazione agronomica dei reflui: l'apporto di 340 kg/ha di N ammesso nelle zone non vulnerabili potrebbe eccedere i fabbisogni di molte colture
GIUDIZIO SULL'AZIONE	L'azione non può essere presa in considerazione per il calcolo della superficie oggetto di impegno che migliora la qualità del suolo (erosione e SOM), in quanto i suoi effetti sono pressoché nulli

2. **"Adottare un piano di avvicendamento culturale"** che preveda l'alternanza di almeno 3 colture principali diverse ogni cinque anni (per colture principali si intendono le colture indicate in domanda unica per il pagamento del premio PAC), di cui almeno una deve essere miglioratrice o da rinnovo. Le colture sono così classificate:

Colture miglioratrici e da rinnovo	Colture depauperanti
Cereali primaverili-estivi: mais, sorgo, grano saraceno	Cereali a paglia: grano tenero, grano duro, triticale, spelta, farro, segale, orzo, avena, scagliola
Proteiche: pisello, fava e favetta, lupino, cicerchia, lenticchia, cece, veccia, sulla	
Oleaginose: soia, colza, ravizzone, girasole, lino	
Piante da fibra: canapa, lino	
Altre colture: prati avvicendati, erbai, tabacco, orticole	
Altri usi dei terreni: set aside	Cereali: riso

In aggiunta a quanto indicato nella soprastante tabella, sono considerate colture miglioratrici e da rinnovo anche le leguminose pratensi e da foraggio.

**NOTA:**

Nella tabella precedente non si fa distinzione tra colture miglioratrici e da rinnovo. È tuttavia evidente che l'effetto delle prime sulla SOM è legato alle caratteristiche intrinseche della coltura, quello delle seconde è legato alle pratiche agronomiche che sono effettuate per la loro coltivazione: arature profonde, concimazioni abbondanti, ecc. Ai fini della valutazione dell'incremento di SOM, la classificazione proposta nel PSR appare inadeguata, in quanto l'effetto delle colture da rinnovo sull'incremento della SOM si esplica solo se la loro coltivazione è accompagnata da determinate pratiche (essenzialmente apporto di matrici organiche e non asportazione dei residui, in particolare degli stocchi del mais da granella).

La proposta sarebbe quindi di tenere disgiunto l'effetto della coltura da quello delle pratiche adottate (vedi tabella seguente).

Depauperanti	Miglioratrici	Variabile in funzione della gestione dei residui	Non considerate	Non valutabili
orticole pieno campo; sarchiate (intera pianta)	colture protette; erbai di graminacee; erbai di leguminose o misti; floro-vivaistiche e aromatiche; foraggiere annuali (graminacee); foraggiere annuali (leguminose); industriali vernine; leguminose (granella); leguminose (intera pianta); piccoli frutti; prati poliennali di leguminose; prati stabili; riposo	cereali estivi; cereali autunno-vernini	altre superfici non agricole; boschi; coltivazioni in serra; coltivazioni legnose; frutteti e oliveti; vite	sarchiate (prodotto principale); colture minori

Il piano di avvicendamento colturale deve soddisfare le seguenti regole:

- L'avvicendamento deve assicurare che la coltura (principale o secondaria) non sia presente nello stesso appezzamento l'anno successivo né come primo né come secondo raccolto. Fanno eccezione i seguenti casi:
 - erbai intercalari, come ad esempio loiessa/loiutto, erba mazzolina, etc. che possono essere praticati tutti gli anni e non possono essere indicati come coltura principale;
 - terreni a riposo, seminati e non, per i quali è possibile, per una volta nell'arco dei cinque anni l'omosuccessione;
 - prati polifiti da vicenda, che possono permanere sullo stesso terreno per un periodo massimo di **tre** anni prati monofiti da vicenda (erba medica, trifoglio, ecc.), che possono permanere sullo stesso terreno per una durata massima di quattro anni. In quest'ultimo caso il piano di avvicendamento colturale dovrà assicurare la presenza di tre colture principali diverse nei sei anni. Nel caso specifico dell'erba medica, poiché tale coltura svolge un'efficace azione di miglioramento della fertilità del suolo, sia per le capacità di azoto fissazione sia per i benefici effetti sul contenuto di sostanza organica del suolo, dopo quattro anni di permanenza di tale coltura sul terreno, potranno seguire due anni consecutivi di un cereale a paglia (es. frumento oppure orzo).
- La successione di frumento duro, frumento tenero, triticale, spelta, segale, orzo, avena, miglio, scagliola e farro è considerata come omosuccessione.
- Ai fini del conteggio del numero di colture principali praticate ogni cinque anni, cereali a paglia diversi sono considerati come colture differenti.
- I terreni a riposo sui quali sono praticate le colture denominate no food devono sottostare alle medesime regole di avvicendamento delle analoghe colture per le quali si riconosce il premio.

Per i terreni situati nelle zone C e D (aree rurali intermedie e con problemi di sviluppo di cui all'allegato 3 al PSR) ricadenti nella provincia di Pavia, il piano di avvicendamento dovrà assicurare la presenza di almeno una leguminosa e di almeno due colture che mantengano la copertura del terreno nel periodo invernale.



EFFETTO SULL'INDICATORE	Variabile in funzione sia delle colture praticate (di per sé l'avvicendamento non è garanzia di aumento della SOM) che delle tecniche di coltivazione. VEDASI IN PROPOSITO LA PROPOSTA DI VALUTAZIONE CONTENUTA NELLA TABELLA ALLEGATA AL PRESENTE DOCUMENTO: EFFETTO DELLE COLTURE IN AVVICENDAMENTO SULLA SOM
GIUDIZIO SULL'AZIONE	L'azione può essere presa in considerazione per il calcolo della superficie oggetto di impegno che migliora la qualità del suolo (SOM).
APPROCCIO METODOLOGICO PER LA VALUTAZIONE DELL'EFFETTO	Si prevede di utilizzare sia un approccio di tipo qualitativo che di tipo quantitativo. Per la valutazione di tipo qualitativo si considererà l'effetto miglioratore o depauperante delle colture; per la valutazione di tipo quantitativo si terrà conto della quantità di materia organica rilasciata dagli apparati radicali e dai residui colturali (nel caso non vengano asportati insieme al prodotto principale) e dei relativi coefficienti isoumici. Il risultato di questo bilancio sarà la quantità di sostanza organica stabile residua nel suolo al termine del ciclo colturale.

Azione B "Produzioni agricole integrate"

Impegni dell'azione

Gli impegni agroambientali specifici dell'azione B che oltrepassano quelli dettati dalla condizionalità e dai requisiti minimi sono complessivamente 8 e vanno tutti rispettati. Quelli che a nostro parere hanno un potenziale impatto sulla riduzione dell'erosione e sull'incremento della SOM sono i seguenti:

1: Rispettare i disciplinari di produzione – parte generale e parte speciale (allegati 1 e 2 alle presenti disposizioni attuative), adottando le norme tecniche di difesa delle colture e controllo delle infestanti delle relative colture (allegato 6 alle presenti disposizioni attuative) e successivi aggiornamenti emanati dal Servizio Fitosanitario Regionale.

NOTA:

Per quanto risulta, l'unico vincolo imposto dai disciplinari certamente con effetto positivo sulla qualità del suolo è l'obbligo per i frutteti dell'inerbimento autunno-vernino, anche naturale, dell'interfila nei frutteti, vigneti ed oliveti, ad eccezione dei primi quattro anni nel caso di nuovi impianti:

4: Mantenere l'inerbimento autunno-vernino, anche naturale, dell'interfila nei frutteti, vigneti ed oliveti, ad eccezione dei primi quattro anni nel caso di nuovi impianti.

EFFETTO SULL'INDICATORE	Variabile in funzione delle modalità di gestione dell'inerbimento: da basso in caso di sfalcio o pirodiserbo ad elevato in caso di interrimento con lavorazioni. Sulle modalità di gestione vi sono indicazioni e suggerimenti, ma non vincoli.
GIUDIZIO SULL'AZIONE	L'azione può essere presa in considerazione per il calcolo della superficie oggetto di impegno che migliora la qualità del suolo (erosione e SOM).
APPROCCIO METODOLOGICO PER LA VALUTAZIONE DELL'EFFETTO	Si prevede di utilizzare un approccio di tipo quantitativo basato sulla quantificazione della materia organica rilasciata dagli apparati radicali, che la copertura erbacea interessi il 50% della superficie interessata (interfila) e che la parte epigea residua dagli sfalci o dal diserbo venga asportata.

**Azione C "Produzioni vegetali estensive"**

I prati permanenti e quelli polifiti da avvicendamento, pur interessando soltanto il 10,27% della SAU regionale, rivestono una grande importanza dal punto di vista ambientale, se si considera la loro azione positiva di contrasto dell'erosione dei terreni, alla conservazione e all'accumulo di sostanza organica nei suoli (particolarmente in quelli con abbondante scheletro), alla riduzione dei fenomeni di lisciviazione dei nutrienti (azoto e fosforo), al miglioramento della struttura e della fertilità suoli, alla tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche profonde etc. I prati costituiscono inoltre importanti spazi vitali per la fauna ed un arricchimento di specie e comunità vegetali (biodiversità), oltre che elemento caratteristico del paesaggio rurale.

Campo di applicazione

Prati di nuova costituzione o che siano stati oggetto di impegno in applicazione della misure F del PSR 2000-2006, nei Comuni classificati da ISTAT di pianura e collina non compresi nelle Aree Svantaggiate di cui all'allegato 12 al PSR.

Impegni dell'azione

Gli impegni agroambientali specifici dell'azione C, che oltrepassano quelli dettati dalla condizionalità e dai requisiti minimi, sono:

1. Mantenere le particelle a prato per tutta la durata dell'impegno. Il rinnovo del prato è consentito una sola volta nel periodo d'impegno, previa comunicazione all'Amministrazione Provinciale competente.
2. Rispettare i limiti di concimazione indicati nel disciplinare di produzione relativo al prato, allegato 6 alle presenti disposizioni attuative.
3. Eseguire tutte le operazioni di cura e protezione del cotico che mirano ad ottenere una buona composizione floristica ed al contenimento delle specie infestanti, come gli interventi di erpicatura, rullatura, trasemina, fertilizzazione, ecc., come indicato nel suddetto disciplinare. Tali operazioni dovranno essere annotate sul registro aziendale di magazzino, dei trattamenti e delle concimazioni.
4. Eseguire almeno tre sfalci all'anno asportando i prodotti ottenuti. In caso di prati non irrigui o qualora gli stessi vengano pascolati da bestiame aziendale il numero dei tagli viene ridotto a uno.

EFFETTO SULL'INDICATORE	Elevato: le formazioni prative permanenti portano il suolo ad un contenuto stabile di SOM, funzione del clima e delle caratteristiche pedologiche, che può essere considerato come una sorta di livello "climax"
GIUDIZIO SULL'AZIONE	L'azione può essere presa in considerazione per il calcolo della superficie oggetto di impegno che migliora la qualità del suolo (erosione e SOM).
APPROCCIO METODOLOGICO PER LA VALUTAZIONE DELL'EFFETTO	Quantificazione della perdita di SOM che risulterebbe in caso di passaggio dal prato stabile a forme intensive (seminativi, frutteti, ecc.). Questa quantificazione può essere effettuata mediante confronto, a parità di altri fattori ambientali e gestionali, tra lo stock di SOM in prati permanenti e in seminativi o frutteti.



Azione E "Produzioni agricole biologiche"

L'obiettivo dell'azione è quello di promuovere e consolidare il contributo delle produzioni agricole biologiche a favore dello sviluppo di un'agricoltura sostenibile, attraverso incentivi alle aziende agricole che operano in conformità ai metodi di produzione indicati dal Reg. (CE) 2092/91 e che risultino iscritte all'elenco regionale degli operatori biologici.

L'azione "Produzioni agricole biologiche" contribuisce principalmente alla tutela delle risorse naturali quali l'acqua, il suolo, la materia organica e l'aria, al rispetto dei cicli naturali e degli animali e alla conservazione della biodiversità.

Possano accedere allo specifico premio previsto per le colture foraggere per zootecnia biologica solo le aziende con allevamento biologico certificato di consistenza non inferiore a 6 UB. In tale definizione ricadono le colture destinate a produrre alimenti per il bestiame **che devono essere utilizzati in azienda**, con l'esclusione dei prati, avvicendati e non, dei prati-pascolo e dei pascoli.

Impegni

Gli impegni agroambientali specifici dell'azione E, che oltrepassano quelli dettati dalla condizionalità e dai requisiti minimi, sono:

1. Condurre le superfici aziendali in conformità ai metodi di produzione definiti dal Regolamento CE 2092/91 e successive modifiche ed integrazioni nonché delle norme nazionali e regionali in materia.
2. Nel caso di richiesta di premio per le colture foraggere per la zootecnia biologica, condurre l'allevamento in conformità al Regolamento 2092/91 e successive modifiche ed integrazioni.

ADEMPIMENTI CON POTENZIALE IMPATTO SULLE QUALITÀ DEL SUOLO CHE DERIVANO DALL'ADESIONE AL METODO DI COLTIVAZIONE BIOLOGICA

Misura 214 Bando approvato con D.d.u.o. n. 2947 del 25/04/08 e modificato con D.d.u.o. n. 5971 del 06/06/08 e D.d.u.o. 7290 del 04/07/08 **Testo Coordinato**

- Il bando regionale non contiene alcun riferimento concreto a pratiche agronomiche specifiche miranti all'attuazione dell'inerbimento delle superfici in regime di agricoltura biologica. La non obbligatorietà di questa pratica, soprattutto sulle superfici collinari e montane destinate a frutteto (inclusi i vigneti e gli oliveti) rende l'azione "E" meno efficace dell'azione "B" sia riguardo al contenimento dell'erosione sia riguardo alla salvaguardia del contenuto di sostanza organica nel suolo.
- Anche i successivi regolamenti, richiamati in tema di agricoltura biologica dal testo coordinato relativo all'applicazione della misura 214, non fanno alcun cenno alla pratica dell'inerbimento.
- Sulle superfici oggetto di impegno potrebbe essere stato attuato l'inerbimento ed altre pratiche di conservazione del suolo (*cover crops*, pacciamatura, false semine per il controllo delle malerbe ecc.) non tanto in virtù dei dettami dell'azione "E", quanto piuttosto delle indicazioni sull'attuazione della misura fornite ai beneficiari dalle associazioni di categoria e dall'associazione Lombarda degli agricoltori biologici.

1. REGOLAMENTO (CE) N. 834/2007 del 28 giugno 2007

- la produzione biologica vegetale impiega tecniche di lavorazione del terreno e pratiche colturali atte a salvaguardare o ad aumentare il contenuto di materia organica del suolo, ad accrescere la stabilità del suolo e la sua biodiversità, nonché a prevenire la compattazione e l'erosione del suolo;
- la fertilità e l'attività biologica del suolo sono mantenute e potenziate mediante la rotazione pluriennale delle colture, comprese leguminose e altre colture da sovescio, e la concimazione con concime naturale di origine animale o con materia organica, preferibilmente compostati, di produzione biologica;
- il numero di animali è limitato al fine di ridurre al minimo il sovrappascolo, il calpestio del suolo, l'erosione o l'inquinamento provocato dagli animali o dallo spandimento delle loro deiezioni.

2. REGOLAMENTO (CE) N. 889/2008 del 5 settembre 2008

- La quantità totale di effluenti di allevamento [ai sensi della direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole (8)] impiegati nell'azienda non può superare i 170 kg di azoto per anno/ettaro di superficie agricola utilizzata. Tale limite si applica esclusivamente all'impiego di letame, letame essiccato e pollina, effluenti di allevamento compostati inclusa la pollina, letame compostato ed effluenti di allevamento liquidi.]
- La densità totale degli animali è tale da non superare il limite dei 170 kg di azoto per anno/ettaro di superficie agricola secondo quanto previsto all'articolo 3, paragrafo 2.

**3. DECRETO N. 1835427 novembre 2009****Disposizioni per l'attuazione dei regolamenti (CE) n. 834/2007, n. 889/2008 e n. 1235/2008 e successive modifiche riguardanti la produzione biologica e l'etichettatura dei prodotti biologici**

- Nel rispetto dei principi agronomici riferiti all'art 12, paragrafo 1, lettera b) e g) del Reg. CE n.834/07 la fertilità del suolo e la prevenzione delle malattie è mantenuta mediante il succedersi nel tempo della coltivazione di specie vegetali differenti sullo stesso appezzamento. In caso di colture seminative, orticole non specializzate e specializzate, sia in pieno campo che in ambiente protetto, la medesima specie è coltivata sulla stessa superficie solo dopo l'avvicinarsi di almeno due cicli colturali di specie differenti, uno dei quali destinato a leguminosa o a coltura da sovescio.

In deroga a quanto sopra riportato:

- i cereali autunno-vernini (ad esempio: frumento tenero e duro, orzo, avena, segale, triticale, farro, ecc.) e il pomodoro in ambiente protetto possono succedere a loro stessi per un massimo di due cicli colturali, che devono essere seguiti da almeno due cicli di colture di specie differenti, uno dei quali destinato a leguminosa o a coltura da sovescio;
- il riso può succedere a se stesso per un massimo di tre cicli, seguiti da almeno due cicli di colture di specie differenti, uno dei quali destinato a leguminosa o altra coltura da sovescio;
- gli ortaggi a foglia a ciclo breve possono succedere a loro stessi al massimo per tre cicli consecutivi, successivamente ai tre cicli segue almeno una coltura da radice/tubero oppure una coltura da sovescio
- le colture da taglio non succedono a se stesse. A fine ciclo colturale, della durata massima di 6 mesi, la coltura da taglio è interrata e seguita da almeno una coltura da radice/tubero oppure da un sovescio.

EFFETTO SULL'INDICATORE	Elevato: sia l'obbligo (che discende dal Regolamento (CE) N. 834/2007) di effettuare la concimazione con concime naturale di origine animale o con materia organica, preferibilmente compostati, sia l'obbligo (che discende dal Decreto N. 1835427) di introdurre nella rotazione una leguminosa o una coltura da sovescio determinano un importante incremento o mantenimento della SOM. Complessivamente però sembrano più vincolanti ed efficaci le norme della produzione integrata (vedi avvicendamenti e inerbimenti), anche perché l'agricoltura biologica basa la lotta alle malerbe sull'impiego di mezzi meccanici che possono favorire la mineralizzazione della SOM.
GIUDIZIO SULL'AZIONE	L'azione può essere presa in considerazione per il calcolo della superficie oggetto di impegno che migliora la qualità del suolo (SOM).
APPROCCIO METODOLOGICO PER LA VALUTAZIONE DELL'EFFETTO	<p>L'Azione E può sortire effetti migliorativi sul contenuto di SOM sia attraverso l'obbligo di effettuare la concimazione con concime naturale di origine animale o con materia organica, preferibilmente compostati, sia attraverso l'obbligo di introdurre nella rotazione una leguminosa o una coltura da sovescio.</p> <p>Per quanto concerne l'analisi quantitativa degli effetti derivanti da quest'ultimo obbligo, la metodologia di valutazione è analoga a quella già illustrata per l'azione A.</p> <p>Per quanto riguarda gli apporti di materiale organico destinato a trasformarsi in SOM, la valutazione quantitativa utilizzerà i dati contenuti nell'archivio relativo alla procedura Gestione nitrati.</p>

**Azione F "Mantenimento di strutture vegetali lineari e fasce tampone boscate"**

L'azione agisce in sinergia con la misura 216 "Investimenti non produttivi", attraverso la quale si concedono contributi per realizzare nuove strutture vegetali lineari e nuove fasce tampone boscate.

Obiettivi

Le strutture vegetali lineari (siepi e filari) e le fasce tampone boscate, mantenute grazie alla presente azione, costituiscono importanti corridoi ecologici. Con la loro introduzione e mantenimento si aumenta la complessità specifica e dell'ecosistema, si potenziano le reti ecologiche e si creano luoghi di rifugio e di riproduzione per la fauna.

Altro obiettivo dell'azione è la tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche superficiali e profonde. Infatti le fasce tampone, con la loro azione fitodepurante sui percolati dei campi coltivati, abbattano i quantitativi di nutrienti e di metalli pesanti che si riversano nei corsi d'acqua.

Si considera siepe una struttura vegetale plurispecifica ad andamento lineare, con distanze di impianto anche irregolari con uno sviluppo verticale pluristratificato legato alla compresenza di specie erbacee, arbustive e/o arboree appartenenti al contesto floristico e vegetazionale della zona.

Si considera filare una formazione vegetale ad andamento lineare e regolare, generalmente a fila semplice o doppia, composta da specie arboree appartenenti al contesto floristico e vegetazionale della zona, governate ad alto fusto e/o a ceduo semplice. La struttura vegetale lineare deve avere una larghezza inferiore a 20 metri misurati agli estremi dell'area di incidenza della chioma.

Si considera fascia tampone boscata una area tampone ad andamento lineare continuo o discontinuo coperta da vegetazione arboreo arbustiva decorrente lungo scoline, fossi, rogge e canali di bonifica o altri corsi d'acqua drenanti acque dai campi coltivati, con sviluppo verticale pluristratificato legato alla compresenza di specie erbacee, arbustive ed arboree appartenenti al contesto floristico e vegetazionale della zona. La struttura vegetale deve avere una larghezza inferiore a 20 metri misurati agli estremi dell'area di insidenza della chioma e pertanto non viene considerata bosco ai sensi della vigente normativa forestale (l. r. 28 ottobre 2004, n. 27 e successive modifiche e integrazioni "Tutela e valorizzazione delle superfici, del paesaggio e dell'economia forestale").

EFFETTO SULL'INDICATORE	Basso: l'eventuale incremento di SOM sarebbe circoscritto alla larghezza della fascia interessata dalle strutture lineari.
GIUDIZIO SULL'AZIONE	Riguardo alla sostanza organica l'azione favorevole si esplica solo sulla superficie coperta dalla fascia tampone ed è quindi più efficace come <i>carbon sink</i> che come effettivo miglioramento della qualità del suolo agricolo
APPROCCIO METODOLOGICO PER LA VALUTAZIONE DELL'EFFETTO	

Analisi quantitativa**Azione A "Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento"****Impegni dell'azione**2. *Adottare un piano di avvicendamento colturale*

Come già accennato nella prima parte di questo documento, la valutazione dell'effetto sulla SOM derivante dall'adesione a questo impegno non può prescindere da un'analisi del destino dei residui colturali, almeno delle colture erbacee a più ampia diffusione in ambito regionale.

Dalla tabella seguente si può osservare come una superficie molto rilevante (dati relativi all'annata 2009) sia investita a mais e a cereali autunno-vernini (talvolta in successione nella stessa annata agraria).



COLTURA	SUP. (ha)
cereali autunno-vernini	246.513
mais	698.180

Per l'importanza delle superfici occupate e per l'abituale utilizzo dei loro residui come lettiera d'allevamento, conoscere o stimare il destino dei residui dei cereali assume una grande importanza ai fini della quantificazione dell'effetto sulla SOM dell'adesione all'impegno.

Nel SIARL non viene purtroppo indicato il tipo di gestione dei residui colturali (interramento o asportazione).

Per quanto concerne il mais, l'indicazione della sua destinazione produttiva, riportata nella tabella seguente, ci consente con certezza di considerare il 20% circa della superficie (ovvero quella destinata a silomais e mais ceroso) come superficie in cui vi è asportazione totale della coltura.

COLTURA	SUP. (ha)	SUP. % sul totale della coltura
mais da granella	561.745	80,4
mais dolce	1.115	0,01
silomais e mais ceroso	135.321	19,4

Per il rimanente 80% della superficie maidicola, analogamente a quanto avviene per i cereali a paglia, i dati contenuti nel SIARL non consentono di conoscere, neppure in maniera approssimativa, il destino dei residui colturali.

Tuttavia indicazioni in tal senso, seppure relative ad un sottocampione delle superfici cerealicole regionali, sono desumibili dai dati rilasciati dalle aziende ai fini della Procedura nitrati.

In questo caso, dovendo l'azienda effettuare un dettagliato bilancio dell'azoto, è richiesto di indicare se viene asportato solo il prodotto principale o l'intera pianta.

Da quanto dichiarato dalle aziende ai fini della Procedura nitrati, emerge il seguente quadro complessivo:

GRUPPO COLTURALE	SUP. (ha)	SUP. totale ha	SUP. %
Cereali autunno-vernini (granella e paglia)	78.276	86.067	90,9
Cereali autunno-vernini (granella)	7.791		9,1
Cereali estivi (granella)	79.672	235.905	33,8
Cereali estivi (intera pianta)	156.233		66,2

Prevale dunque l'asportazione dei residui colturali, particolarmente per i cereali autunno-vernini.

Il quadro delle aziende aderenti all'impegno è sostanzialmente sovrapponibile a quello delle aziende convenzionali:

TIPOLOGIA AZIENDALE	GRUPPO COLTURALE	SUP. (ha)	SUP. totale (ha)	SUP. %
Aderenti all'impegno sull'avvicendamento	Cereali autunno-vernini (granella e paglia)	5.174	5.458	94,8
	Cereali autunno-vernini (granella)	285		5,2
	Cereali estivi (granella)	1.197	3.571	33,5
	Cereali estivi (intera pianta)	2.373		66,5
Convenzionali	Cereali autunno-vernini (granella e paglia)	65.138	71.957	90,5
	Cereali autunno-vernini (granella)	6.819		9,5
	Cereali estivi (granella)	73.330	215.473	34,0
	Cereali estivi (intera pianta)	142.143		66,0

La disaggregazione in funzione dei principali ambiti territoriali è illustrata nella tabella seguente.



AMBITO	AZIONE	GRUPPO COLTURALE	SUP. (ha)	SUP. %	SUP. totale (ha)	
alta pianura	A	Cereali autunno-vernini (granella e paglia)	112	69,8	160	
		Cereali autunno-vernini (granella)	48	30,2		
		Cereali estivi (granella)	68	64,4	106	
	Cereali estivi (intera pianta)	38	35,6			
	CONV	Cereali autunno-vernini (granella e paglia)	4.420	87,0		5.081
		Cereali autunno-vernini (granella)	661	13,0		
		Cereali estivi (granella)	3.887	54,5	7.138	
Cereali estivi (intera pianta)		3.251	45,5			
bassa pianura	A	Cereali autunno-vernini (granella e paglia)	3.157	94,1	3.355	
		Cereali autunno-vernini (granella)	198	5,9		
		Cereali estivi (granella)	971	32,1	3.031	
		Cereali estivi (intera pianta)	2.059	67,9		
	CONV	Cereali autunno-vernini (granella e paglia)	58.059	90,5	64.150	
		Cereali autunno-vernini (granella)	6.092	9,5		
		Cereali estivi (intera pianta)	134.941	66,4	203.272	
collinare	A	Cereali autunno-vernini (granella e paglia)	1	100	1	
		Cereali estivi (intera pianta)	21	100	21	
	CONV	Cereali autunno-vernini (granella e paglia)	1.508	96,6	1562	
		Cereali autunno-vernini (granella)	54	3,4		
		Cereali estivi (intera pianta)	2.933	83,0	3535	
oltrepò pavese	A	Cereali autunno-vernini (granella e paglia)	1.904	98,0	1942	
		Cereali autunno-vernini (granella)	38	2,0		
		Cereali estivi (granella)	157	40,2	391	
		Cereali estivi (intera pianta)	234	59,8		
	CONV	Cereali autunno-vernini (granella e paglia)	806	100,0	806	
		Cereali estivi (granella)	214	33,5	638	
		Cereali estivi (intera pianta)	424	66,5		

Si può notare come l'azione A interessi, tra i cereali, prevalentemente quelli autunno-vernini:

GRUPPO COLTURALE	SUP. (ha)
Cereali autunno-vernini	5.458
Cereali estivi	3.548

La disaggregazione non evidenzia significative differenze di gestione dei residui in base agli ambiti territoriali.

Conseguentemente, si ritiene che, al fine della valutazione dell'effetto della coltura e della gestione dei residui sulla sostanza organica del suolo, si possa applicare all'insieme dei dati SIARL la distribuzione media regionale desumibile dall'intero campione di aziende che hanno presentato la domanda ai fini della Procedura nitrati.

GRUPPO COLTURALE	SUP. %
Cereali autunno-vernini (granella e paglia)	91
Cereali autunno-vernini (granella)	9
Cereali estivi (granella)	34
Cereali estivi (intera pianta)	66

Ciò comporta che le superfici a cereali autunno-vernini verranno considerate per il 91% come depauperanti, per il rimanente 9% come miglioratrici; le superfici a cereali estivi verranno considerate per il 66% come depauperanti, per il rimanente 34% come miglioratrici.

La superficie complessiva occupata da colture depauperanti risulta quindi uguale alla somma della superficie delle colture che sono depauperanti indipendentemente dalla gestione dei residui, più il 66% della superficie dei cereali estivi, più il 91% della superficie dei cereali autunno-vernini.

Ne consegue che la superficie complessiva occupata da colture miglioratrici risulta uguale alla somma della superficie delle colture che sono miglioratrici indipendentemente dalla gestione dei residui più il 34% della superficie dei cereali estivi più il 9% della superficie dei cereali autunno-vernini.



Nella tabella seguente viene illustrato il confronto tra superfici occupate da colture miglioratrici nelle aziende aderenti all'azione A e aziende non aderenti. Inoltre viene illustrata la variazione, per entrambe le categorie aziendali, tra il biennio 2006-2007 (*pre* attuazione PSR) e il biennio 2008-2009 (*post* attuazione PSR).

Si può notare come già prima dell'attuazione del PSR le aziende aderenti all'azione A avessero una maggiore diffusione delle colture miglioratrici rispetto alle aziende convenzionali. In entrambe le tipologie aziendali si osserva, nel biennio 2008-2009, una contrazione delle colture miglioratrici, legata a pressioni di mercato che hanno favorito i cereali.

AZIONE	PERIODO	Depauperanti (ha)	Miglioratrici (ha)	Colture con effetto variabile in funzione della gestione dei residui		Tot. depauperanti (ha)	Tot. miglioratrici (ha)	Miglioratrici %
				Cereali estivi (ha)	Cereali vernini (ha)			
A	pre PSR	464	16.376	4.344	6.957	9.662	18.479	65,7
A	post PSR	386	15.377	5.171	8.150	11.215	17.869	61,4
CONV	pre PSR	62.416	192.315	343.483	88.797	369.920	317.091	46,2
CONV	post PSR	66.634	162.735	354.373	103.287	394.511	292.518	42,6

La tabella precedente fornisce un quadro della dinamica degli ordinamenti colturali, raggruppati in base a valutazioni esclusivamente qualitative sul loro effetto sulla qualità del suolo (depauperanti, miglioratrici e a effetto variabile). Tuttavia, i dati disponibili in letteratura riguardo alla quantità di materia organica rilasciata al termine del ciclo colturale con l'apparato radicale e con i residui epigei consentono di abbozzare un bilancio ed un confronto in termini quantitativi della variazione della SOM in funzione della coltura e di superare, seppur tentativamente, l'approccio qualitativo.

Nella tabella seguente vengono esposti, per gruppi di colture omogenee, i quantitativi di C organico lasciato sul suolo con i residui e nel suolo con gli apparati radicali. Per ogni gruppo colturale viene anche indicato il coefficiente isoumico (K1), ovvero la frazione di materiale organico vegetale che è destinata ad essere trasformata in materia organica stabile nel suolo, ovvero humus.

GRUPPO COLTURALE	Quantità di C org. da residui (kg C org. ha ⁻¹ anno ⁻¹)	Coefficiente isoumico dei residui	Quantità di C org. da apparati radicali (kg C org. ha ⁻¹ anno ⁻¹)	Coefficiente isoumico apparati radicali
Cereali autunno-vernini	4.083	0,15	1.160	0,15
Cereali estivi	5.916	0,20	1.160	0,15
Colture protette	2.958	0,20	2.000	0,12
Erbai di graminacee	0		1.160	0,15
Erbai di leguminose o misti	0		1.740	0,20
Floro-vivaistiche e aromatiche	0		2.000	0,12
Foraggiere annuali (graminacee)	0		1.160	0,15
Foraggiere annuali (leguminose)	0		1.740	0,20
Industriali vernine	2.958	0,20	1.160	0,12
Leguminose (granella)	2.900	0,25	1.160	0,20
Leguminose (intera pianta)	0		1.160	0,20
Orticole pieno campo	2.958	0,20	2.000	0,12
Piccoli frutti	0		1.500	0,12
Prati poliennali di leguminose	0		1.740	0,20
Prati stabili	0		2.320	0,15
Riposo	4.000	0,20	2.000	0,15
Riso (granella e paglia)	0		1.160	0,15
Riso (granella)	3.062	0,15	1.160	0,15
Sarchiate (intera pianta)	0		2.000	0,12
Sarchiate (prodotto principale)	2.958	0,20	2.000	0,12

I valori illustrati sono stati tratti da "La sostanza organica: conti e bilanci" di Enos Costantini (Notiziario ERSA Friuli Venezia Giulia 5/95).

Applicando questi valori (corretti, per i cereali, in base alla frazione di residui asportati, come sopra illustrato) alla distribuzione delle colture desumibile dal SIARL, si ottiene il seguente quadro, che sostanzialmente conferma quanto



emerso dall'analisi qualitativa, ovvero che le aziende aderenti all'azione A già prima dell'adesione avevano un ordinamento colturale più orientato, rispetto alle aziende non aderenti, verso la conservazione della sostanza organica del suolo:

Azione	Periodo	SUP. (ha)	SOM (kg)	SOM (kg/ha)
A	pre PSR	28.221	14.429.960	511
A	post PSR	29.199	14.482.426	496
CONV	pre PSR	688.921	286.128.795	415
CONV	post PSR	689.082	277.193.022	402

Azione B "Produzioni agricole integrate"

Impegni dell'azione

Come già messo in luce nel Documento di analisi qualitativa preliminare, l'impegno 1 e l'impegno 4 sostanzialmente possono esplicare un effetto sulla SOM attraverso l'obbligo del **mantenimento dell'inerbimento autunno-vernino**, anche naturale, dell'interfila nei frutteti, vigneti ed oliveti.

Per quantificare l'incremento di SOM si è adottata la metodologia di seguito descritta.

L'effetto dell'inerbimento autunno-vernino nei frutteti, vigneti ed oliveti è comparabile, in termini di apporto di materia organica vegetale al suolo, all'effetto dell'apparato radicale di un erbaio. Si ipotizza infatti, in assenza di specifiche informazioni in tal senso, che alla fine del periodo invernale la copertura erbacea venga sfalciata e che i residui vengano asportati. Inoltre, poiché l'obbligo dell'inerbimento riguarda la sola interfila, ai fini del calcolo della SOM si considererà solo il 50% della superficie oggetto di impegno.

Le superfici oggetto dell'impegno in questione sono riportate nella tabella seguente:

Ambito Territoriale	
alpino	1.880
alta pianura	1.319
bassa pianura	2.506
collinare	7.055
oltrepò pavese montagna appenninica	13.394
oltrepò pavese pedeappenninico	2.542
oltrepò pavese valli appenniniche	121
prealpino	1.304

L'aumento di SOM, rispetto ad una conduzione che non preveda l'inerbimento, può essere quantificato con la seguente formula

$$\Delta \text{SOM} = 1.160 * 1,724 * 0,15 * 0,5 = 150 \text{ kg/ha}$$

dove 1160 sono i kg/ha di C organico lasciati dall'apparato radicale di un erbaio;

1,724 è il rapporto tra materia organica e C organico;

0,15 è il coefficiente isoumico dell'apparato radicale di un erbaio;

0,5 è la frazione della superficie interessata dall'inerbimento.

Azione C "Produzioni vegetali estensive"

L'impegno agroambientale specifico dell'azione C che riveste un ruolo importante e significativo sulla conservazione del contenuto di sostanza organica nel suolo è costituito dal mantenimento delle particelle a prato per tutta la durata dell'impegno.



Dai pochi dati derivati da attività sperimentali o di ricerca condotte nell'ambiente della pianura padana³, si può ricavare un'indicazione sufficientemente concordante: la rottura del prato comporta nel lungo periodo una perdita media annua di SOM di circa lo 0,025%.

Il tasso di mineralizzazione della SOM a seguito del cambio di destinazione da prato stabile a seminativo è sicuramente più elevato nei primi anni seguenti alla rottura del prato, in quanto vengono dapprima demolite le frazioni più labili della SOM. Il tasso di diminuzione della SOM dello 0,025% può quindi essere considerato come un valore di riferimento della perdita media annua di lungo periodo che conseguirebbe al cambio di destinazione del prato stabile.

Ambito Territoriale	Superficie (ha)
alpino	1.492
alta pianura	386
bassa pianura	1.655
collinare	1.530
oltrepò pavese montagna appenninica	83
oltrepò pavese pedeappenninico	57
prealpino	403

Azione E "Produzioni agricole biologiche"

Come già evidenziato nel Documento di analisi qualitativa preliminare, l'Azione E può sortire effetti migliorativi sul contenuto di SOM sia attraverso l'obbligo (che discende dal Regolamento (CE) N. 834/2007) di effettuare la concimazione con concime naturale di origine animale o con materia organica, preferibilmente compostati, sia attraverso l'obbligo (che discende dal Decreto N. 1835427) di introdurre nella rotazione una leguminosa o una coltura da sovescio.

Per quanto concerne l'analisi quantitativa degli effetti derivanti da quest'ultimo obbligo, la metodologia di valutazione è analoga a quella già illustrata per l'azione A.

Nella tabella seguente viene illustrato il confronto tra superfici occupate da colture miglioratrici nelle aziende aderenti all'azione E e aziende convenzionali. Inoltre viene illustrata la variazione, per entrambe le categorie aziendali, tra il biennio 2006-2007 (*pre* attuazione PSR) e il biennio 2008-2009 (*post* attuazione PSR).

Analogamente a quanto esposto in proposito delle aziende aderenti all'Azione A può notare come già prima dell'attuazione del PSR le aziende aderenti all'azione E avessero una maggiore diffusione delle colture miglioratrici rispetto alle aziende convenzionali. In entrambe le tipologie aziendali si osserva, nel biennio 2008-2009, una contrazione delle colture miglioratrici, legata a pressioni di mercato che hanno favorito i cereali.

³ "La gestione della fertilità biologica dei suoli nelle coltivazioni cerealicole e foraggere della pianura padana - FERSOIL" Quaderni della ricerca N. 105 - ottobre 2009, Regione Lombardia.

"Valutazione della capacità di cattura e di perdita di carbonio dei suoli della pianura emiliano-romagnola", Francesco Malucelli, Nicola Filippi, Regione Emilia-Romagna, documento interno.



				Colture con effetto variabile in funzione della gestione dei residui				
AZIONE	PERIODO	Depauperanti (ha)	Miglioratrici (ha)	Cereali estivi (ha)	Cereali vernini (ha)	Tot. depauperanti (ha)	Tot. miglioratrici (ha)	Miglioratrici %
E	pre PSR	446	3.363	1.650	1.043	2.484	4.018	61,8
E	post PSR	326	3.353	1.986	1.386	2.898	4.153	58,9
CONV	pre PSR	62.416	192.315	343.483	88.797	369.920	317.091	46,2
CONV	post PSR	66.634	162.735	354.373	103.287	394.511	292.518	42,6

La valutazione quantitativa della SOM, effettuata con la metodologia già illustrata a proposito dell'Azione A, fornisce i seguenti valori, che confermano il trend illustrato con i dati della tabella precedente:

Azione	Periodo	Superficie (ha)	SOM (kg)	SOM (kg/ha)
E	pre PSR	6.542	3.157.387	483
E	post PSR	7.077	3.287.266	464
CONV	pre PSR	688.921	286.128.795	415
CONV	post PSR	689.082	277.193.022	402

Per quanto concerne l'altro aspetto cogente dell'Azione che riveste un ruolo significativo sulla SOM, ovvero l'obbligo di effettuare la concimazione con concime naturale di origine animale o con materia organica, preferibilmente compostati, la fonte dei dati utilizzabile per effettuare una quantificazione tentativa degli apporti di tali materiali è costituita dalle dichiarazioni ai fini della procedura Gestione nitrati.

Purtroppo i dati contenuti nel database della Gestione nitrati non contengono informazioni né sull'origine dei reflui (specie, tipo di allevamento, ecc), né sui quantitativi di materia organica apportati con i fertilizzanti e, tra essi, quelli di origine zootecnica.

Infatti la tabella reca i seguenti campi:

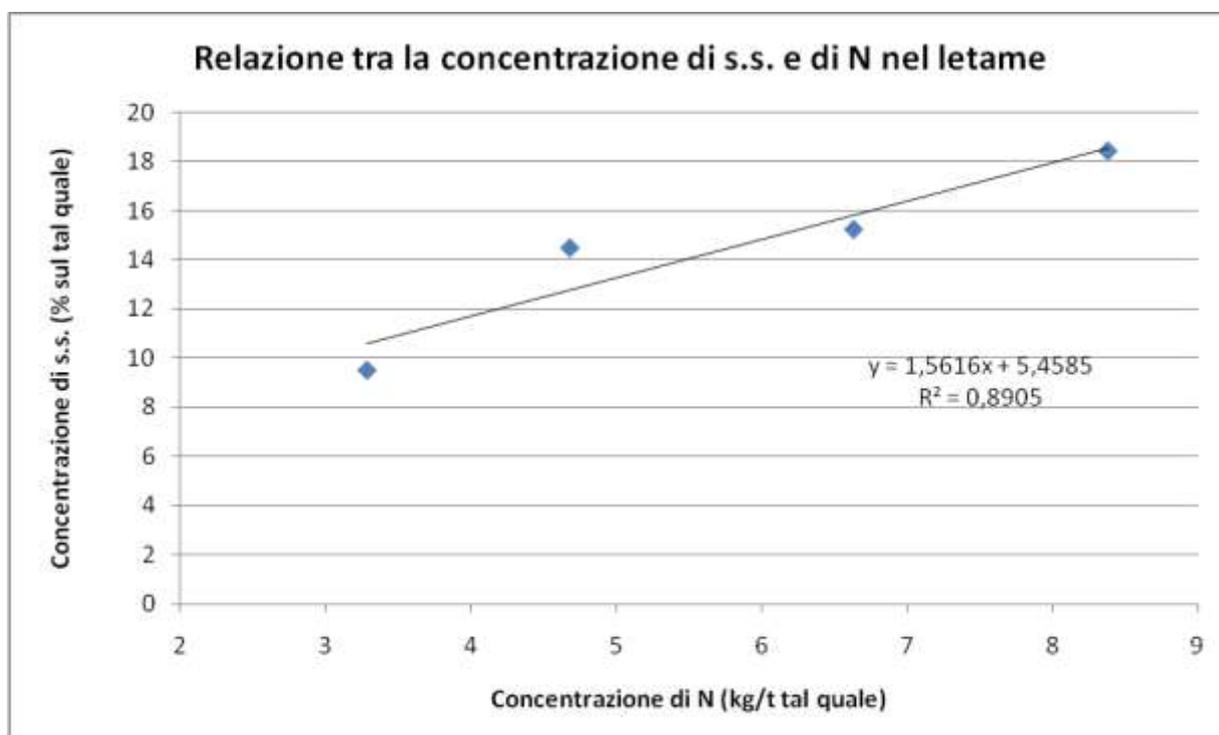
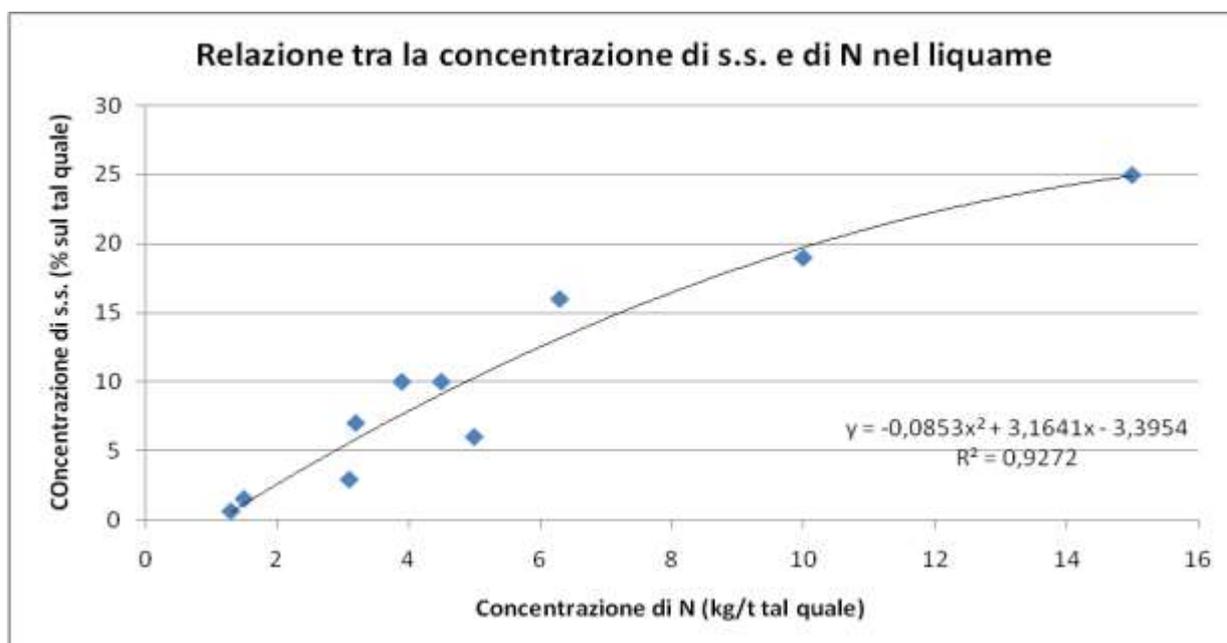
Campo	Descrizione
CUAA	identificativo aziendale
LIQNZOO	N da liquami zootecnici prodotti in azienda (kg)
LIQZOO	liquami zootecnici prodotti in azienda (m ³)
LETNZOO	N da letame prodotto in azienda (kg)
LETZOO	letame prodotto in azienda (m ³)
M3LIQACQ	liquami zootecnici acquisiti (m ³)
NLIQACQ	N da liquami zootecnici acquisiti (kg)
M3LETACQ	letame acquisito (m ³)
NLETACQ	N da letame acquisito (kg)
LIQCEDUTI	liquami zootecnici ceduti (m ³)
LIQCEDUTIN	N da liquami zootecnici ceduti (kg)
COMPCEDUTI	letame ceduto (m ³)
COMPCEDUTIN	N da letame ceduto (kg)
NCOMPCEDUTI	m ³ non compostato ceduto
ORG_N_AZIENDA	kg N totale altro organico azienda (es. fanghi , compost)



Tuttavia contiene informazioni utili per calcolare in maniera indiretta, e con le approssimazioni conseguenti, la quantità di C org. e quindi di materia organica apportata.

Infatti, dai quantitativi di liquame e letame e da quelli di N contenuti nei due tipi di reflui, è possibile calcolare la concentrazione di N nei reflui.

Consultando varie fonti bibliografiche che riportano la composizione di liquame e letame in termini di concentrazione di N e di sostanza secca, sono state prodotte le due correlazioni illustrate nelle figure seguenti:





Le 2 regressioni, caratterizzate da un ottimo r^2 , ci consentono, nota la concentrazione di N nel liquame e nel letame, di calcolare la sostanza secca che esso contiene. Assimilando tutta la sostanza secca a materia organica è possibile quantificare l'apporto di materia organica al suolo attraverso le deiezioni.

La materia organica sortisce nel suolo effetti differenti a seconda che sia contenuta nel liquame o nel letame.

Nel primo caso, in assenza di materiali fibrosi, la materia organica risulta composta prevalentemente da molecole a catena relativamente corta, quali subito mineralizzate nel suolo e quindi in grado di dar vita a poca SOM stabile. I valori del coefficiente isoumico del liquame riportati in letteratura variano da 0 a 0,1. In questa elaborazione si è adottato il valore medio di 0,05.

Sorte diversa hanno invece i materiali organici contenuti nel letame, che ha una elevata componente fibrosa e che può essere stato sottoposto a processi più o meno spinti di compostaggio. I valori del coefficiente isoumico del letame riportati in letteratura variano da 0,3 a 0,5 in funzione del grado di maturazione subito. In questa elaborazione, in assenza di informazioni sul tipo di maturazione, si è adottato il valore di 0,35.

AZIONE	Apporto di SOM da liquami (kg)	Apporto di SOM da letame (kg)	Apporto SOM stabile	SAU seminativi (ha)	Apporto SOM origine zootecnica kg /ha
E	819.489	1.341.982	510.668	6.018	84,9
CONV	119.671.449	86.526.483	36.267.842	658.326	55,1

I dati illustrati nella tabella precedente mostrano che le aziende aderenti all'Azione E apportano maggiori quantitativi di materia organica, derivante prevalentemente da letame, rispetto alle aziende convenzionali.

Questa analisi esclude gli apporti di materia organica da fonti non zootecniche, in quanto non vi sono dati disponibili per includere questi materiali in una valutazione qualitativa o quantitativa.

**Riepilogo dell'efficacia delle azioni****Azione A "Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento" Impegno 2. "Adottare un piano di avvicendamento culturale"**

Nelle aziende che hanno aderito a questo impegno, nel biennio 2008-2009 si può stimare che vi sia stato mediamente un maggiore incremento di sostanza organica al suolo, rispetto alle aziende convenzionali, quantificabile in 94 kg anno⁻¹ ha¹, corrispondente al 23,4% rispetto al convenzionale. Tale aumento, moltiplicato per la superficie oggetto di impegno, corrisponde ad un incremento complessivo di SOM quantificabile, a livello regionale, in 2.744.706 kg anno⁻¹.

AZIONE	SUP (ha)	SOM (kg)	SOM (kg/ha)
A	29.199	14.482.426	496
CONV	689.082	277.193.022	402

Differenziale di apporto di SOM tra aziende aderenti e convenzionali 94 kg anno⁻¹ ha⁻¹ pari ad un incremento del 23,4% rispetto alle aziende convenzionali.

Azione B "Produzioni agricole integrate"

Come già messo in luce, l'Azione B sostanzialmente può esplicare un effetto sulla SOM attraverso l'obbligo del **mantenimento dell'inerbimento autunno-vernino**, anche naturale, dell'interfila nei frutteti, vigneti ed oliveti.

Le superfici interessate da queste colture nel biennio 2008-2009 ammontavano mediamente a 15.051 ha.

Considerando, come già esposto nel documento di analisi quantitativa, un apporto di SOM derivante dalle radici della copertura erbacea interfilare equivalente a 150 kg anno⁻¹ ha⁻¹, risulta un incremento complessivo di SOM quantificabile, a livello regionale, in 2.257.725 kg anno⁻¹.

Azione C "Produzioni vegetali estensive"

Come già evidenziato, l'effetto sul suolo derivante dal mantenimento delle particelle a prato per tutta la durata dell'impegno può essere quantificato in una mancata mineralizzazione della SOM pari ad un tasso stimato in 0,025% annuo.

Assumendo nei terreni da lungo tempo utilizzati a prato che il livello di SOM nei primi 30 cm di suolo (a carico dei quali avvengono principalmente le perdite di SOM in caso di aratura) sia all'incirca del 4%, e assumendo una massa volumica (densità) apparente di 1,35 Mg/m³, il quantitativo di SOM contenuto nei primi 30 cm di un ettaro di prato ammonta a 162.000 kg. Una mineralizzazione annua dello 0,025% comporterebbe una perdita pari a 40,5 kg.

A livello regionale le superfici interessate dall'azione ammontano a 4.229 ha. Ne consegue che la mancata perdita di SOM derivante dall'adozione della misura è stimabile in 171.274 kg anno⁻¹.

Questo valore è con ogni probabilità sottostimato, in quanto il tasso di perdita adottato (0,025%) è da considerarsi come il tasso medio nel lungo periodo (20-25 anni); nei primi anni di rottura del cotico prativo sicuramente il tasso è più elevato, ma non è possibile effettuare una quantificazione di maggior dettaglio, sia per carenza di specifiche esperienze condotte in merito, sia per la variabilità dovuta a fattori ambientali (pedologici e climatici) quanto a fattori antropici (modalità di gestione delle superfici ex prative).

**Azione E "Produzioni agricole biologiche"**

L'Azione E può sortire effetti migliorativi sul contenuto di SOM sia attraverso l'obbligo di effettuare la concimazione con concime naturale di origine animale o con materia organica, preferibilmente compostati, sia attraverso l'obbligo di introdurre nella rotazione una leguminosa o una coltura da sovescio.

Nelle aziende che hanno aderito a questo impegno, nel biennio 2008-2009 si può stimare che vi sia stato mediamente un maggiore rilascio di sostanza organica al suolo dovuto alla maggiore presenza di colture miglioratrici, rispetto alle aziende convenzionali, quantificabile in $62 \text{ kg anno}^{-1} \text{ ha}^{-1}$, corrispondente al 15,4% rispetto al convenzionale. Tale aumento, moltiplicato per la superficie oggetto di impegno, corrisponde ad un incremento complessivo di SOM quantificabile, a livello regionale, in $438.774 \text{ kg anno}^{-1}$.

AZIONE	SUP. (ha)	SOM (kg)	SOM (kg/ha)
E	7.077	3.287.266	464
CONV	689.082	277.193.022	402

Differenziale di rilascio di SOM tra aziende aderenti e convenzionali $62 \text{ kg anno}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ pari ad un incremento del 15,4% rispetto alle aziende convenzionali.

Quanto all'incremento di SOM dovuto all'apporto di fertilizzanti organici, nelle aziende aderenti si può stimare che vi sia stato mediamente un maggiore apporto di sostanza organica al suolo dovuto all'utilizzo di reflui di origine zootecnica, rispetto alle aziende convenzionali, quantificabile in $29,8 \text{ kg anno}^{-1} \text{ ha}^{-1}$, corrispondente al 54,1% rispetto al convenzionale. Tale aumento, moltiplicato prudenzialmente per la sola superficie a seminativo oggetto di impegno, corrisponde ad un incremento complessivo di SOM quantificabile, a livello regionale, in $179.336 \text{ kg anno}^{-1}$.

AZIONE	Apporto SOM stabile	SAU seminativi (ha)	Apporto SOM origine zootecnica kg /ha
E	510.668	6.018	84,9
CONV	36.267.842	658.326	55,1

Differenziale di apporto di SOM tra aziende aderenti e convenzionali $29,8 \text{ kg anno}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ pari ad un incremento del 54,1% rispetto alle aziende convenzionali.

Complessivamente, a livello regionale, si può stimare in $618.110 \text{ kg anno}^{-1}$ il maggior apporto di SOM derivante dall'adesione all'azione E ($438.774 \text{ kg anno}^{-1}$ derivanti dalla differenza negli ordinamenti colturali, $179.336 \text{ kg anno}^{-1}$ da apporti di fertilizzanti di origine zootecnica prevalentemente compostati)

**Appendice: Effetto delle Colture in Avvicendamento sulla Som**

CODICE	COLTURA	EFFETTO
010	MAIS DA GRANELLA	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui
020	SILOMAIS E MAIS CEROSO	Depauperante
030	MAIS DOLCE	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui e degli apporti di matrici organiche compostate
040	GRANO (FRUMENTO) TENERO	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui
041	FARRO	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui
042	TRITICUM SPELTA L.	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui
050	GRANO (FRUMENTO) DURO	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui
060	FRUMENTO SEGALATO (TRITICALE)	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui
070	SEGALE	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui
080	ORZO	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui
090	AVENA	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui
100	SORGO DA GRANELLA	Depauperante (si assume la non asportazione dei residui;)
101	SORGO DA FIBRA	Depauperante per l'asportazione dell'intera biomassa epigea
110	INSILATO DI CEREALI	Depauperante
120	GRANO SARACENO	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui
130	MIGLIO	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui
150	ALTRI CEREALI	Variabile in funzione dell'asportazione o meno dei residui
160	SOIA DA GRANELLA	Miglioratrice
170	GIRASOLE DA GRANELLA	Depauperante
180	COLZA E RAVIZZONE DA GRANELLA	Depauperante
182	ARACHIDI	Depauperante
185	SENAPE	Depauperante
190	PISELLO FRESCO	Miglioratrice
191	FAGIUOLO FRESCO	Miglioratrice
192	FAVA FRESCA	Miglioratrice
200	PISELLO SECCO	Miglioratrice
201	PISUM SATIVUM L.	Miglioratrice
210	FAVA E FAVETTA	Miglioratrice
220	LUPINO DOLCE	Miglioratrice
240	BARBABIETOLA DA ZUCCHERO	Depauperante
250	TABACCO	Depauperante
255	TOPINAMBUR	Depauperante
260	PIANTE ORTICOLE A PIENO CAMPO	Depauperante
270	PIANTE AROMATICHE, MEDICINALI, DA CONDIMENTO	Depauperante
290	ALTRE PIANTE DA SEMI OLEOSI	Depauperante
300	LEGUMINOSE DA GRANELLA	Miglioratrice
301	LENTICCHIA	Miglioratrice
302	CECE	Miglioratrice
303	CICERCHIA	Miglioratrice
304	MISCUGLIO DI LEGUMI	Miglioratrice
305	ALTRI LEGUMI SECCHI	Miglioratrice
306	PISELLO PROTEICO	Miglioratrice
307	FAGIUOLO SECCO	Miglioratrice
308	VECCIA	Miglioratrice
309	VICIA SATIVA L.	Miglioratrice



CODICE	COLTURA	EFFETTO
310	SEMINATIVI RITIRATI DALLA PRODUZIONE PER SCOPI DI CARATTERI AMBIENTALE AI SENSI DEL REG. CE N.1257/99	Miglioratrice
320	ALTRI SEMINATIVI	NON VALUTABILE
330	ERBA MEDICA	Miglioratrice
332	MEDICAGO SATIVA L.	Miglioratrice
340	TRIFOGLIO	Miglioratrice
341	TRIFOLIUM ALEXANDRINUM L.	Miglioratrice
343	TRIFOLIUM INCARNATUM L.	Miglioratrice
344	TRIFOLIUM PRATENSE L.	Miglioratrice
345	TRIFOLIUM REPENS L.	Miglioratrice
350	PRATO POLIFITA DA VICENDA	Miglioratrice
390	MAIS DA FORAGGIO	Depauperante)
400	ALTRE FORAGGERE	Miglioratrice
590	LINO NON TESSILE	Depauperante
600	SULLA	Miglioratrice
607	FESTUCA ARUNDINACEA SCHREB.	Miglioratrice
608	FESTUCA OVINA L.	Miglioratrice
609	FESTUCA PRATENSIS HUDS.	Miglioratrice
610	LUPINELLA	Miglioratrice
613	LOLIUM MULTIFLORUM LAM.	Miglioratrice
614	LOLIUM PERENNE L.	Miglioratrice
620	ERBAIO DI GRAMINACEE	Miglioratrice
630	ERBAIO DI LEGUMINOSE	Miglioratrice
640	ERBAIO MISTO	Miglioratrice
650	POMODORO	Depauperante
652	POMODORO ALLUNGATO ALTRE VARIETA'	Depauperante
653	POMODORO TONDO ALTRE VARIETA'	Depauperante
654	POMODORINO	Depauperante
680	SEMINATIVI RITIRATI DALLA PRODUZIONE PER INTERVENTI AGROAMBIENTALI EX REG. CEE 2078/92	Miglioratrice
710	PATATA	Depauperante
730	ALTRE PIANTE INDUSTRIALI	Depauperante
732	RABARBARO	Depauperante
740	LINO TESSILE	Depauperante
750	PIANTE ORTICOLE PROTETTE IN SERRA	Depauperante
751	PIANTE ORTICOLE PROTETTE IN TUNNEL O ALTRO	Depauperante
790	PIANTE ORTICOLE IN ORTO STABILE O INDUSTRIALE	Depauperante
810	SEMENTI E PIANTINE PER SEMINATIVI	Depauperante
901	AGLIO	Depauperante
902	ASPARAGO	Depauperante
903	BASILICO	Depauperante
904	BIETOLA DA ORTO	Depauperante
909	CARCIOFO	Depauperante
910	CARDO	Depauperante
911	CAROTA	Depauperante
914	CAVOLO	Depauperante
917	CETRIOLO	Depauperante
919	CICORIA O RADICCHIO	Depauperante



CODICE	COLTURA	EFFETTO
920	CICORIA DA SEME	Depauperante
921	CIPOLLA	Depauperante
922	CIPOLLA DA SEME	Depauperante
923	CIPOLLA IBRIDA DA SEME	Depauperante
924	COCOMERO	Depauperante
925	FAGIOLINO	Depauperante
926	FINOCCHIO	Depauperante
927	FRAGOLA	Depauperante
928	INSALATE	Depauperante
930	MELANZANA	Depauperante
931	MELONE	Depauperante
932	PEPERONE	Depauperante
933	PREZZEMOLO	Depauperante
935	RADICCHIO	Depauperante
936	RAVANELLO	Depauperante
937	RAVANELLO E ALTRE CRUCIFERE DA SEME	Depauperante
938	SEDANO	Depauperante
939	SPINACIO	Depauperante
940	ZUCCA	Depauperante
941	ZUCCHINO	Depauperante
942	BARBABIETOLA DA ORTO	Depauperante
943	BROCCOLETTO DI RAPA	Depauperante
944	CAVOLFIORE	Depauperante
945	INDIVIA	Depauperante
946	LATTUGA	Depauperante
947	FUNGHI	Depauperante
948	PORRO	Depauperante
949	RAPA	Depauperante
950	ORTICOLE DA SEME	Depauperante
951	ALTRE ORTICOLE	Depauperante
960	SUPERFICI RITIRATE DALLA PRODUZIONE AI SENSI DELL'ART. 22-24 MISURA F DEL REG. CE N. 1257/99 - RITIR	Miglioratrice
961	RIPOSO VOLONTARIO - COPERTURA VEGETALE SEMINATA O SPONTANEA	Miglioratrice
962	RIPOSO VOLONTARIO - PRATICHE AGRONOMICHE	Miglioratrice
963	RIPOSO VOLONTARIO - SUPERFICIE INTERESSATA DALL'ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO	Miglioratrice
964	RIPOSO VOLONTARIO - SOVESCIO IN PRESENZA DI SPECIE DA SOVESCIO O DI PIANTE BIOCIDIE	Miglioratrice
965	RIPOSO VOLONTARIO - LAVORAZIONI MECCANICHE INTENZIONE DI SEMINA DOPO IL 15 LUGLIO	Miglioratrice
966	RIPOSO VOLONTARIO - LAVORAZIONI MECCANICHE - MAGGESE	Miglioratrice
967	RIPOSO VOLONTARIO - COLTURE A PERDERE PER LA FAUNA - MISCUGLIO DI SORGO, GRANOTURCO E GIRASOLE	Miglioratrice



CODICE	COLTURA	EFFETTO
S30	RIPOSO - SUPERFICIE INTERESSATA DALL'ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO (TITOLI DA RITIRO)	Miglioratrice
S31	RIPOSO - SUPERFICIE INTERESSATA DALL'ESECUZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO (TITOLI ORDINARI)	Miglioratrice
S32	RIPOSO - SOVESCIO IN PRESENZA DI SPECIE DA SOVESCIO O DI PIANTE BIOCIDIE (TITOLI DA RITIRO)	Miglioratrice
S33	RIPOSO - PRATICHE AGRONOMICHE (TITOLI DA RITIRO)	Miglioratrice
S34	RIPOSO - INTENZIONE DI SEMINA DOPO IL 15 LUGLIO (TITOLI DA RITIRO)	Miglioratrice
S35	RIPOSO - COPERTURA VEGETALE SEMINATA O SPONTANEA (TITOLI DA RITIRO)	Miglioratrice
S36	RIPOSO - MISCUGLIO DI SORGO, GRANOTURCO E GIRASOLE PER RAGIONI DI TUTELA DELLA FAUNA (TITOLI DA RITIRO)	Miglioratrice
S37	RIPOSO - SOVESCIO IN PRESENZA DI SPECIE DA SOVESCIO O DI PIANTE BIOCIDIE (TITOLI ORDINARI)	Miglioratrice
S38	RIPOSO - PRATICHE AGRONOMICHE (TITOLI ORDINARI)	Miglioratrice
S39	RIPOSO - INTENZIONE DI SEMINA DOPO IL 15 LUGLIO (TITOLI ORDINARI)	Miglioratrice
S40	RIPOSO - COPERTURA VEGETALE SEMINATA O SPONTANEA (TITOLI ORDINARI)	Miglioratrice
S41	RIPOSO - MISCUGLIO DI SORGO, GRANOTURCO E GIRASOLE PER RAGIONI DI TUTELA DELLA FAUNA (TITOLI ORDINARI)	Miglioratrice
S60	RIPOSO NO FOOD - PATATA	Depauperante
S62	RIPOSO NO FOOD - FAVA E FAVETTA	Miglioratrice
S64	RIPOSO - ERBA MEDICA, TRIFOGLIO, LOTO, LUPINELLA, MELILOTO, SULLA, CICERCHIA, FIENO GRECO, PISELLO VACCINO, SERRADELLA, CAPRAGGINE	Miglioratrice
S66	RIPOSO - VECCIA	Miglioratrice
S67	RIPOSO - COPERTURA VEGETALE CON MISCUGLIO DI SORGO DA GRANELLA, GRANOTURCO E SEMI DI GIRASOLE PER RAGIONI DI TUTELA DELLA FAUNA SELVATICA	Miglioratrice
S68	RIPOSO - SUPERFICI RITIRATE DALLA PRODUZIONE AI SENSI DEL REG. CE N. 1257/99 CON DOMANDA SUCCESSIVA AL 28/06/1995 - IMBOSCHIMENTO (TITOLI DA RITIRO)	NON CONSIDERATO
S69	RIPOSO - SUPERFICI RITIRATE DALLA PRODUZIONE AI SENSI DEL REG. CE N. 1257/99 CON DOMANDA SUCCESSIVA AL 28/06/1995 - RITIRO AMBIENTALE (TITOLI DA RITIRO)	Miglioratrice



CODICE	COLTURA	EFFETTO
S70	RIPOSO - COPERTURA VEGETALE SEMINATA	Miglioratrice
S71	RIPOSO - COPERTURA VEGETALE SPONTANEA	Miglioratrice
S72	RIPOSO - LAVORAZIONI PER IL CONTENIMENTO DELLE ERBE INFESTANTI	Miglioratrice
S73	RIPOSO - INTENZIONE DI SEMINA DOPO IL 15 LUGLIO	Miglioratrice
S74	RIPOSO - SOVESCIO IN PRESENZA DI SPECIE DA SOVESCIO O DI PIANTE BIOCIDIE	Miglioratrice
S75	RIPOSO - COPERTURA VEGETALE PER RAGIONI DI TUTELA DELLA FAUNA ORNITOLOGICA	Miglioratrice
S76	RIPOSO NO FOOD - GRANOTURCO	Depauperante
S77	RIPOSO NO FOOD - SOIA	Miglioratrice
S78	RIPOSO NO FOOD - GIRASOLE	Depauperante
S79	RIPOSO NO FOOD - COLZA E RAVIZZONE	Depauperante
S81	RIPOSO NO FOOD - ALTRI SEMI E FRUTTI OLEOSI	Depauperante
S84	RIPOSO NO FOOD - SPELTA, FRUMENTO TENERO	Depauperante
S85	RIPOSO NO FOOD - SEGALE	Depauperante
S86	RIPOSO NO FOOD - ORZO	Depauperante
S88	RIPOSO NO FOOD - SORGO DA GRANELLA	Depauperante
S89	RIPOSO NO FOOD - GRANO SARACENO	Depauperante
S91	RIPOSO NO FOOD - TRITICALE	Depauperante
S92	RIPOSO NO FOOD - ALTRI CEREALI	Depauperante
S93	RIPOSO NO FOOD - LINO NON DESTINATO AD USI TESSILI	Depauperante
S97	RIPOSO NO FOOD - SENAPE	Depauperante



1.4 Workshop conoscitivo per esperti in supporto alla Valutazione in Itinere

Obiettivi dell'incontro

Il seminario conoscitivo – realizzato da Agriconsulting SpA⁴, ha avuto come obiettivo generale la raccolta di indicazioni utili per supportare il processo di valutazione delle azioni agro-ambientali del Piano di Sviluppo Rurale (PSR) attraverso il coinvolgimento di esperti del settore.

Gli obiettivi specifici dell'incontro riguardavano il coinvolgimento di esperti del settore agro-ambientale per:

- 1) contribuire a colmare le lacune di informazioni sui meccanismi e sul significato ambientale delle azioni adottate:
 - Amministratori, funzionari.
 - Accademici.
 - Tecnici, agricoltori/allevatori.
- 2) Predisporre uno schema nel quale le evidenze sperimentali e i dati di monitoraggio possano essere contestualizzati assieme alle attività valutative a beneficio dell'ente territoriale che gestisce la politica agro-ambientale.

Organizzazione dell'incontro:

L'incontro si è articolato in due fasi principali:

Fase di "brainstorming"

La prima metà dell'incontro è stata dedicata principalmente ad una fase di discussione nella quale i partecipanti hanno contribuito a produrre una formalizzazione del problema attraverso l'approccio DPSIR proposto dall'Agenzia Europea per l'Ambiente. Tale approccio prevede di analizzare i rapporti fra attività antropica (agricola in questo caso) ed ambiente secondo la costruzione di uno schema di nessi causa-effetto basato sull'identificazione di cinque nodi:

D: Determinanti, ovvero attività produttive primarie e fattori che le condizionano;

P: Pressioni, ovvero modalità e meccanismi di produzione che interagiscono con l'ambiente;

S: Stato (dell'ambiente), ovvero le modifiche delle qualità ambientali indotte dalle attività produttive;

I: Impatti, in termini di valutazione delle alterazioni dello stato dell'ambiente osservate e le loro conseguenze;

R: Risposte, ovvero le misure adottate per governare i processi produttivi in modo da minimizzarne gli impatti ambientali.

Fase di valutazione

Dopo che i partecipanti hanno condiviso le loro visioni sui problemi in questione e che queste sono state successivamente formalizzate secondo lo schema DPSIR, si è proceduto alla fase di valutazione degli elementi di forza e di debolezza delle specifiche misure considerate, compilando delle matrici di valutazione in forma di questionari anonimi, successivamente elaborati e discussi nelle pagine seguenti di questo documento.

L'approccio adottato per il coinvolgimento degli esperti si inserisce nel vastissimo campo degli approcci partecipati in supporto alle decisioni nel campo della gestione delle risorse naturali, più in particolare nei metodi denominati "participatory modelling", ovvero modellistica partecipata⁵.

Questi metodi si caratterizzano per condividere lo sviluppo di approcci modellistici (da mappe cognitive puramente descrittive a veri e propri modelli matematici funzionali) con il coinvolgimento di una molteplicità di persone (esperti e/o portatori di interessi), utilizzando varie tecniche basate generalmente su una combinazione di workshop strutturati (es. European Awareness Scenario Workshop), questionari (es. tecniche Delphi), o interviste.

La metodologia adottata in supporto alla valutazione del PSR Lombardia si rifà alla metodologia NetSyMoD, che sta per "Network Analysis - Creative System Modelling - Decision Support", sviluppata nel corso dell'ultimo decennio dal gruppo

⁴ Il seminario è stato curato dal Prof. Carlo Giupponi con contributi di: Marta Carpani e Luciano Fantinato, componenti del Gruppo di Lavoro di Agriconsulting

⁵ vedi ad esempio Hare M., Letcher R.A., Jakeman A.J. 2003. Participatory Modelling in Natural Resource Management: a Comparison of Four Case Studies. *Integrated Assessment Journal*, 4:62-72.



di ricerca coordinato da C. Giupponi, nell'ambito di una serie di progetti di ricerca, soprattutto nell'ambito del Quinto e Sesto Programma Quadro dell'Unione Europea.

La metodologia NetSyMoD⁶ prevede una serie di fasi successive che partono dall'analisi del problema ambientale da trattare, passano per l'identificazione delle persone interessate e/o esperte in materia, l'analisi del contesto locale, l'organizzazione di incontri per condividere e analizzare le diverse visioni delle persone coinvolte rispetto al problema e culminanti nella costruzione di un sistema di supporto alle decisioni condiviso. Alla base della metodologia sta il convincimento, sostenuto da molteplici esperienze a livello internazionale, che il coinvolgimento degli esperti e degli interessati durante tutto il processo possa contribuire sensibilmente a migliorare la qualità e la realizzabilità delle decisioni (o, come in questo caso, delle valutazioni) di politiche ambientali e a superare gli abituali problemi di conflitti, veti incrociati, ecc.

La chiave di lettura comune delle varie fasi è l'approccio modellistico, che si articola in vario modo, a partire da modelli mentali/concettuali che analizzano il problema e esplicitano i nessi causa-effetto, fino allo sviluppo, laddove possibile, di modelli funzionali, matematici, di simulazione che permettano di supportare le valutazioni con dati quantitativi.

Il coinvolgimento dei potenziali interessati assieme a chi ha competenza in materia di decisione e pianificazione, nel processo di costruzione dei modelli prima concettuali, poi di simulazione matematica introduce trasparenza nel processo di valutazione e facilita la comprensione di questi approcci e quindi la loro accettazione nell'ambito dei processi decisionali e di pianificazione. L'utilità di tecniche di modellistica partecipata è particolarmente evidente nel campo agro-ambientale, che si caratterizza per:

- Difficoltà oggettiva di analizzare e tracciare i complessi nessi di causa-effetto fra tutti i fattori che determinano l'efficacia ambientale delle varie misure, rispetto agli obiettivi finali enunciati dalle politiche;
- Molteplicità e diversità degli schemi agro-ambientali e degli obiettivi;
- Carenza di dati sperimentali di monitoraggio;
- Difficoltà di trasferimento dei risultati delle ricerche svolte a livello internazionale;
- Carenza di modelli di simulazione tarati e validati nella molteplicità di situazioni ambientali e produttive del territorio italiano e europeo;
- Difficoltà nella comunicazione dei dati e dei modelli utilizzati.

In tale contesto, un processo strutturato di coinvolgimento degli esperti può permettere di contribuire a superare i problemi sopra citati e in particolare a:

- creare una visione compiuta e comune del problema, ovvero del sistema agricoltura-ambiente lombardo, adottando uno schema concettuale che si focalizzi sui nessi causa-effetto fra le attività agro-zootecniche, gli impatti ambientali e le misure di politica agro-ambientale;
- giudicare i punti di forza e di debolezza degli schemi agro-ambientali adottati, rispetto al processo complessivo di implementazione delle politiche.

Va precisato che con queste tecniche non si intende arrivare a risultati "finali" in termini di formalizzazione del problema né tantomeno di valutazione, ad esempio in termini di ordinamento (ranking) di azioni. Piuttosto si intende, come sopra accennato, costruire un quadro conoscitivo e di valutazione preliminare, entro cui calare le attività di analisi e di valutazione quantitativa, che solo in seguito potranno portare all'effettiva valutazione. Va a questo proposito segnalata comunque la grande utilità di poter costruire una rete di relazioni con i portatori di interessi e di conoscenze e una cornice di valutazione che vanno quindi a costituire i riferimenti generali per il processo di valutazione effettivo che porterà effettivamente alla valutazione in questione, ma in questo caso in un modo almeno in parte ispirato, orientato e condiviso dai principali attori locali.

Si è più volte dimostrato che un processo partecipato come quello adottato in questa sede permette di stabilire una comunicazione efficace fra i diversi attori del processo di valutazione, migliorandone la qualità e l'accettabilità dei risultati. Ad esempio, presentare i risultati finali della valutazione all'interno della cornice condivisa e ritornando da persone coinvolte fin dall'inizio del processo permette di aumentare sensibilmente la solidità dei risultati e il loro riconoscimento da parte degli interessati.

⁶ Giupponi C., Sgobbi A., Mysiak J., Camera R., Fassio A. 2008. NetSyMoD: an integrated approach for water resources management. In: Maire P., Coenen M., Lombardo C., Robba M., Sacile R. (Eds.): Integrated water management: practical experiences and case studies, 69-93. Springer.



Nella fattispecie, il Workshop di Milano si è inserito nelle attività valutazione in itinere, producendo nella prima fase di brainstorming, le informazioni di base per la costruzione di un modello concettuale condiviso sui fenomeni che legano attività agro-zootecniche e stato dell'ambiente e in particolare sul ruolo delle misure agro-ambientali finanziate nell'ambito del PSR Lombardia 2007-2013. La seconda fase di valutazione multi-criteriale, è invece specificamente finalizzata a fornire un contributo alla valutazione del PSR, contribuendo in particolare a raccogliere i punti di vista degli esperti locali, per analizzare i punti di forza e di debolezza delle diverse azioni e per esaminare le performance attese rispetto ad una serie di criteri di valutazione.

Nel complesso, i risultati del Workshop hanno fornito una notevole massa di informazioni che vengono ora utilizzate nelle attività in corso per la finalizzazione degli indicatori da utilizzarsi per la valutazione in itinere del Piano e, in particolare, per la definizione dei modelli e degli algoritmi di calcolo, oltre che per la raccolta di indicazioni generali per supportare futuri sviluppi e affinamenti delle misure.

Identificazione degli esperti

Secondo quanto previsto dal metodo NetSyMoD, per la selezione degli esperti da coinvolgere, si è partiti con la costituzione di un primo gruppo ristretto denominato Task Force costituito da membri del gruppo di lavoro Agriconsulting, incaricata dalla Regione Lombardia per la valutazione del PSR 2007-2013, e da tecnici locali con particolare esperienza nell'ambito delle misure agro-ambientali e in ambito lombardo.

Sono stati così contattati i Proff. Tommaso Maggiore, Marco Acutis e Osvaldo Failla dell'Università Statale di Milano e il Prof. Marco Trevisan dell'Università Cattolica di Piacenza, coprendo quindi le competenze necessarie in materia di coltivazioni erbacee, agro-ambiente, coltivazioni arboree e chimica agraria, rispettivamente. Questi tecnici assieme al Prof. Carlo Giupponi⁷, al Dott. Stefano Lo Presti (Agriconsulting) e alla Dott.ssa Marta Carpani (segreteria tecnica) hanno compilato una prima lista di esperti di questioni agro-ambientali da coinvolgere nel seminario.

L'unico criterio preso in considerazione per la compilazione della lista è stato scegliere esperti che appartenessero alle seguenti tre categorie:

1. Amministratori e funzionari degli enti territoriali competenti
2. Accademici con esperienza specifica sulla materia in questione
3. Tecnici, agricoltori e allevatori che hanno aderito alle misure

La tecnica adottata per completare il gruppo dei partecipanti è nota come tecnica del campionamento "a valanga" (*snow-ball technique*), in base alla quale si procede per cerchi concentrici, chiedendo via via ulteriori suggerimenti alle persone che vengono man mano incluse nella lista. I nominativi così acquisiti sono stati aggiunti ai nomi dei membri della Task Force precedentemente identificati ed è stata così ultimata la lista definitiva di 26 persone coinvolte.

Contenuti del presente documento

Nelle pagine seguenti si riportano i risultati delle elaborazioni, riferite alle due fasi descritte più sopra e in particolare:

1) Fase di Brainstorming per la costruzione di un modello concettuale condiviso:

- rielaborazione (*clustering*) dei materiali raccolti nella prima fase del Brainsorming (Tavola 1) per estrarre gli elementi che si possono configurare come *Determinanti* (ovvero attività umane legate direttamente o indirettamente all'agricoltura della regione) e quelli che invece possono rientrare nelle *Pressioni* (ovvero i processi e i meccanismi attraverso i quali i Determinanti influiscono sullo stato dell'ambiente);
- rielaborazione (*clustering*) dei materiali raccolti nella seconda fase del Brainsorming (Tavola 2) per estrarre gli elementi che si possono configurare come variabili/indicatori di *Stato* (ovvero quegli elementi che identificano le modalità con le quali l'ambiente può cambiare sotto l'effetto delle *Pressioni*) e quelli che invece possono rientrare fra gli *Impatti* (nei quali sono esplicitati dei concetti di valutazione in termini positivi o negativi sulle variazioni di stato dell'ambiente);

⁷ Università Ca' Foscari di Venezia e consulente scientifico per le questioni agro-ambientali della società Agriconsulting.



- Combinazione degli indicatori di sintesi in uno schema complessivo DPSIR che descrive il ruolo degli elementi proposti secondo un modello concettuale condiviso in quanto risultante dai contributi di tutti i partecipanti, per guidare il processo di valutazione al livello di massima aggregazione, da analizzare e scomporre in seguito con le elaborazioni relative agli indicatori di valutazione che qui trovano una cornice concettuale comune;
- Costruzione della tavola delle "raccomandazioni", con gli elementi non inseribili nello schema DPSIR (vedi Tavola 4).

2) Fase di Valutazione preliminare delle azioni agro-ambientali previste dalla Misura 214:

- Analisi dei punti di forza e di debolezza attribuiti alle diverse azioni agro-ambientali analizzate;
- Pesatura dei criteri di valutazione;
- Ordinamento delle azioni, sulla base dei criteri di valutazione utilizzati valutati nella matrice di analisi e dei vettori dei pesi.



Prima Parte - Costruzione di un modello concettuale condiviso

Come sopra accennato la prima parte del Workshop è stato dedicato a due sessioni di Brainstorming, un metodo molto utilizzato per la generazione e la condivisione di idee in contesti di gruppo, che consiste in due fasi:

1. Generazione di idee – pensiero divergente – con lo scopo di generare il maggior numero possibile di contributi sul tema enunciato, per costruire sull'esperienza dei partecipanti replicando in gruppo processi di associazione libera
2. Condivisione e sistematizzazione dei contributi – pensiero convergente, svolta per mezzo di una breve presentazione dei risultati molto preliminari del lavoro poi condotto in dettaglio nei giorni seguenti e finalizzato ad aggregare le idee emerse e organizzarle all'interno dello schema DPSIR.

Nella prima di pensiero divergente, ai partecipanti si è richiesto di esprimere quello che viene in mente sull'argomento proposto, lasciando da parte ogni considerazione critica, costruendo anche sul contributo di altri, ma senza entrare in dispute sulla validità degli altri contributi. Si è chiesto a tutti di proporre un'idea per volta, espressa con un titolo che viene scritto da un operatore ad una lavagna virtuale proiettata sullo schermo, per mezzo di un apposito software.

Il facilitatore ha avuto il ruolo di limitare al massimo eventuali tendenze verso critiche, dibattiti, discussioni, contingentando i tempi degli interventi e favorendo il contributo di tutti i partecipanti.

Le due sessioni sono state dedicate la prima ad analizzare le cause e i meccanismi degli impatti dell'attività agro-zootecnica rispetto ai quali sono state proposte le azioni della Misura 214 del PSR e la seconda ad esplorarne le conseguenze sull'ambiente e a cascata e più in generale gli impatti possibili.

In tavola 1 e 2 sono riportate le videate ottenute alla fine delle due sessioni.



Tavola 1: Brainstorming, fase 1, elementi raccolti nella sessione dedicata alle fonti di preoccupazione per lo stato dell'ambiente connesse alle attività produttive agro-zootecniche e ai processi e alle tecniche produttive in atto

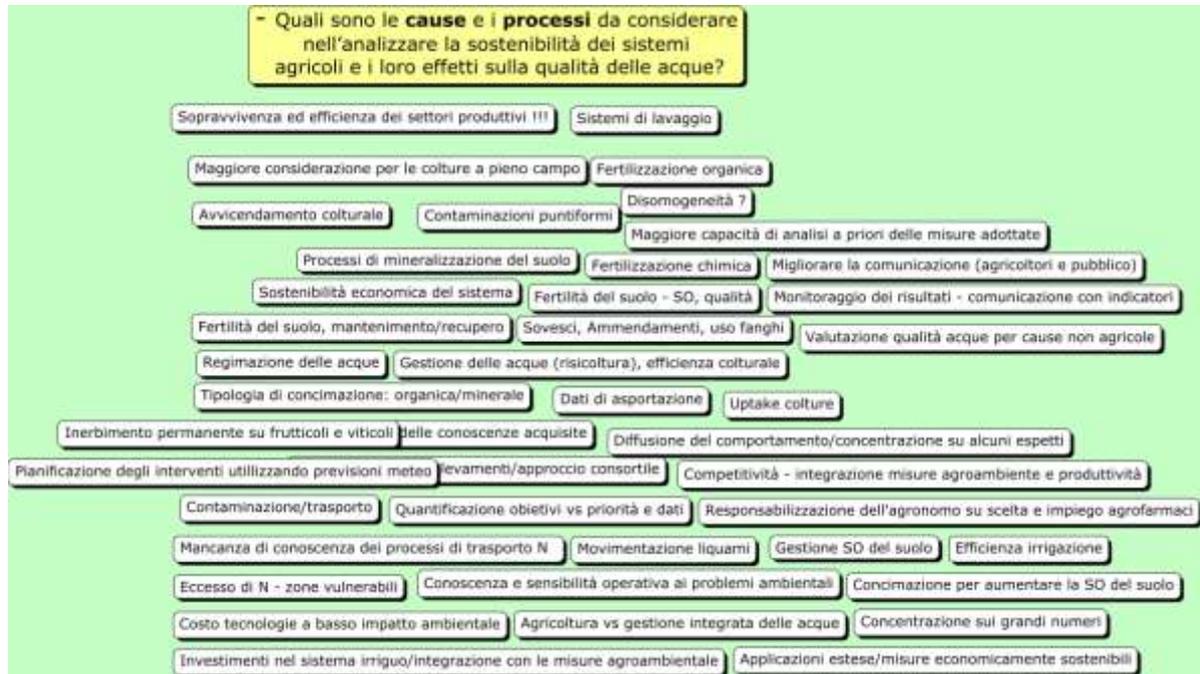


Tavola 2: Brainstorming, fase 1, elementi raccolti nella sessione dedicata alle variabili di stato dell'ambiente e ai connessi impatti determinati dalle attività produttive agro-zootecniche

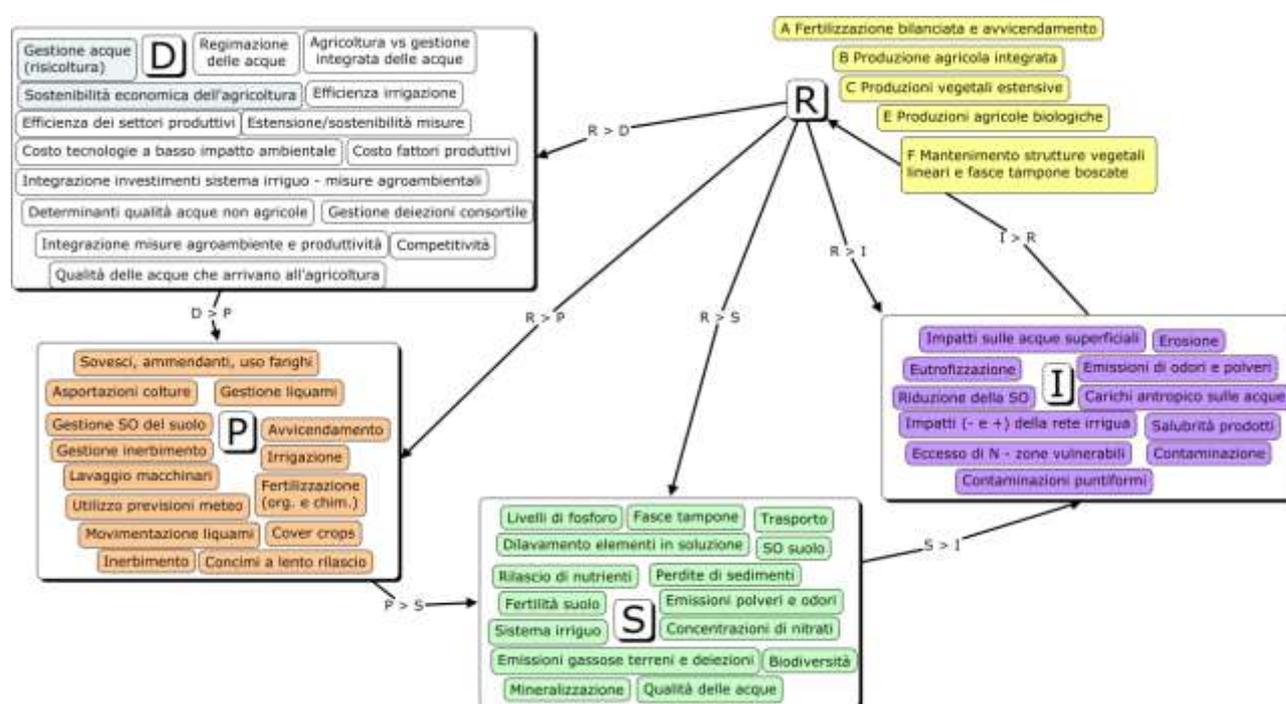




Nella seconda fase denominata di pensiero convergente, per motivi di tempo nel corso del workshop si è potuto solo dimostrare l'approccio che si intendeva seguire e che ha poi prodotto il modello concettuale DPSIR, risultante dai contributi di tutti i partecipanti.

Nel corso delle elaborazioni condotte dopo l'incontro, idee simili sono state preliminarmente raggruppate, mentre gli elementi che non si presentavano come strettamente attinenti sono stati spostati in un nuovo pannello di suggerimenti e note (vedi Tavola 4). Infine tutti gli elementi così selezionati sono stati attribuiti a uno dei quattro nodi D, P, S e I, avendo nel nodo R già inserito le risposte ai problemi trattati fornite dal PSR, ovvero le 5 azioni considerate (Tavola 3).

Tavola 3: Risultati del processo di aggregazione e clustering dei dati raccolti nelle due fasi di Brainstorming, all'interno della mappa concettuale strutturata secondo lo schema DPSIR.



Lo schema DPSIR così ottenuto rappresenta quindi una mappa cognitiva condivisa dai partecipanti al workshop, che rappresenta l'insieme delle idee emerse, organizzate all'interno di uno schema logico comune. Essa assume quindi il significato di un modello mentale che rappresenta la cornice per la valutazione della misura agro-ambientale, sulla base dell'insieme delle idee proposte dai partecipanti.

In altre parole, all'interno della Tavola 3 si può trovare l'identificazione dei più importanti meccanismi causa-effetto nell'ambito dei sistemi agricoli e territoriali lombardi, da interpretarsi come l'insieme delle problematiche che i partecipanti hanno voluto portare all'attenzione del gruppo dei presenti e del team di esperti coinvolti nel processo di valutazione delle azioni comprese nella misura agro-ambientale. Sarà quindi compito degli esperti la successiva selezione degli elementi di specifico interesse per il processo di valutazione ed utilizzare per quanto possibile il modello concettuale condiviso per facilitare la comunicazione dei risultati del successivo processo di valutazione quantitativa, basata su indicatori.



Va precisato che il modello adottato (DPSIR), presenta sia pregi che difetti. Fra i primi principalmente la sua semplicità, l'attinenza con il tema trattato e la sua ormai grandissima diffusione e quindi familiarità da parte degli operatori. Fra i secondi sicuramente la sua scarsa precisione, ovvero vaghezza, nell'attribuzione ai cinque nodi dei vari elementi del sistema socio-economico e ambientale. Molto soggettiva ad esempio risulta essere l'attribuzione ad esempio di indicatori al nodo D piuttosto che P e in altri casi a S rispetto a I. Pertanto l'attribuzione degli elementi raccolti nel brainstorming riportata in Tavola 3, non è da considerarsi come l'unica possibile, ma sicuramente come un'efficace elaborazione in termini di sistematizzazione dei contributi dei partecipanti all'interno di uno stesso schema concettuale. Vale in generale l'interpretazione degli elementi allocati al nodo D, come l'identificazione delle origini dei fenomeni di interesse in riferimento in particolare alle attività antropiche. In P si sono allocati tutti gli elementi che permettono invece di specificare le modalità attraverso cui le Determinanti assumono rilevanza ambientale e modulano gli effetti sull'ambiente. In S sono stati sistemati tutti gli elementi (con i relativi indicatori) che caratterizzano lo stato e i cambiamenti dell'ambiente, come conseguenza delle Pressioni in atto, ma senza includere un concetto di valutazione delle conseguenze stesse, che invece è pertinente al nodo I. In quest'ultimo si sono spostati tutti gli elementi forniti dai partecipanti nei quali era insito un concetto di valutazione dei cambiamenti dell'ambiente in termini di impatto; ad esempio mentre il "dilavamento degli elementi in soluzione" è stato attribuito al nodo S, poiché di fatto descrive semplicemente un fenomeno non necessariamente negativo, l'elemento "eutrofizzazione" è stato allocato in I, poiché include il concetto di conseguenza negativa dell'eccesso di elementi nutritive nel corpo idrico.

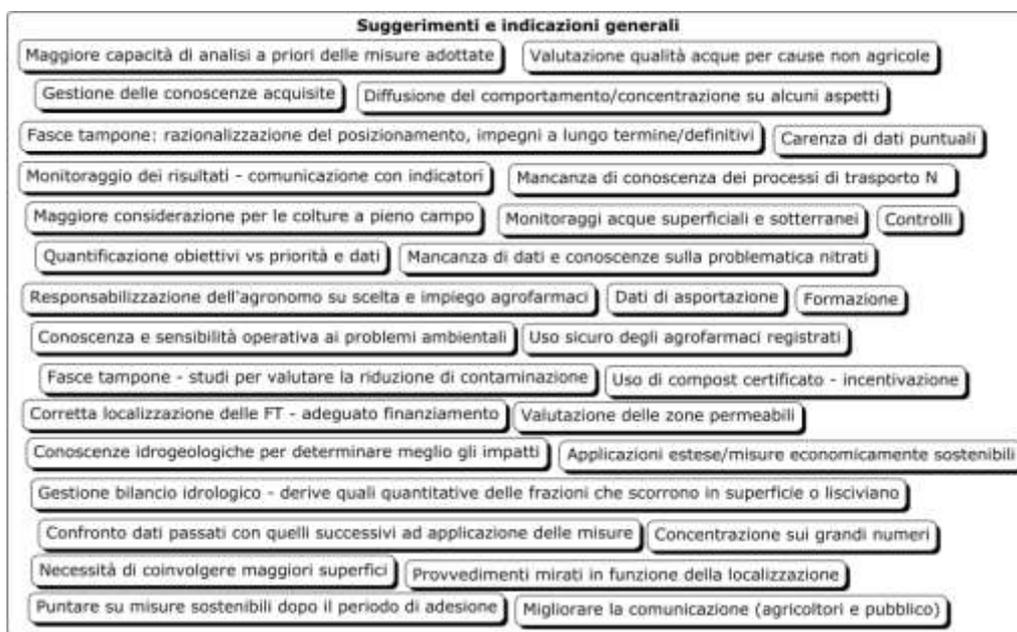
Nella Tavola 4 invece, come sopra accennato, si sono raccolte tutte quelle indicazioni prodotte nel brainstorming, che vanno al di là dello schema DPSIR e costituiscono una serie di messaggi che i partecipanti hanno voluto manifestare anche al di fuori delle domande proposte e dei quali in pratica non ci si dovrebbe dimenticare quando si trattano i problemi agro-ambientali lombardi, anche al di fuori della valutazione in corso, ma anche ad esempio in sede di revisione del piano.

Tale interpretazione è confermata dal fatto che, come accade normalmente, si tratta di elementi proposti soprattutto alla fine delle due sessioni.

Va rilevato infine che le tavole presentate qui sopra non hanno assolutamente la pretesa di fornire una rappresentazione esaustiva dei problemi e dei fenomeni, ma piuttosto quella di riferire in modo oggettivo e trasparente le informazioni fornite dai partecipanti e le successive elaborazioni effettuate dal gruppo coinvolto direttamente nella valutazione del PSR. Sta infatti a tale gruppo la responsabilità di definire le modalità del processo di valutazione (es. scelta degli indicatori), mantenendo però il più possibile la coerenza con la cornice costruita preliminarmente con il coinvolgimento degli esperti, in modo da poter anche successivamente facilitare l'affinamento delle metodologie e la comunicazione dei risultati.



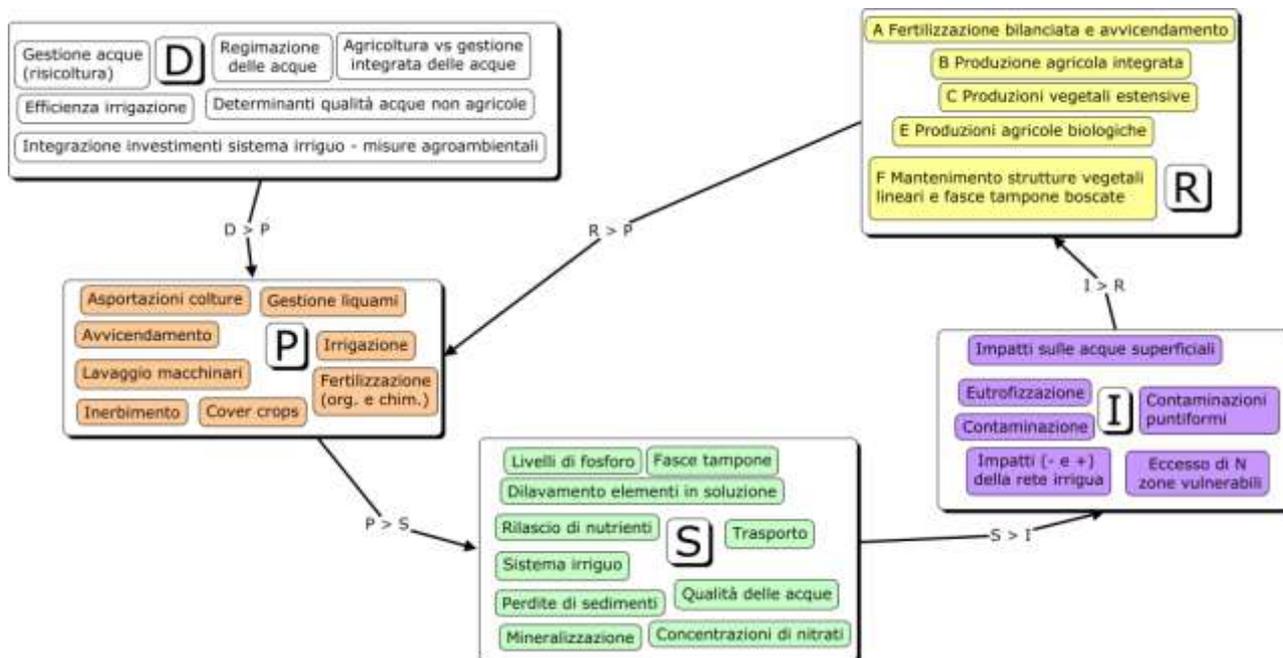
Tavola 4: Elementi del Brainstorming non catalogati nello schema DPSIR e utilizzati come raccolta di suggerimenti e indicazioni generali.



Secondo lo schema logico così sviluppato, le parallele elaborazioni sull'identificazione del set di indicatori di valutazione in termini di risultato si focalizzeranno sulle specifiche domande di valutazione, ovvero su solo alcuni degli elementi citati dagli esperti. Un esempio preliminare di come ci si focalizzerà su una versione focalizzata sulla questione relativa al tema delle qualità delle acque nella domanda 3 (vedi sezione successiva) è riportato nella Tavola 5, nella quale si è operato un primo screening degli elementi presenti in Tavola 1 e sulle relazioni di interesse per la valutazione delle azioni della misura agro ambientale. Per questo motivo molti elementi di non primario interesse sono stati omessi e delle relazioni che teoricamente possono connettere le Risposte al sistema agro-ambientale, si è mantenuta solo quella che connette R a P, poiché è di fatto questo il meccanismo di azione della misura: si interviene sui meccanismi della produzione vegetale (avvicinamenti, uso di prodotti chimici, ecc.), mentre non si interviene sulle Determinanti (ad esempio con interventi di pianificazione territoriale), né sullo Stato dell'ambiente (ad esempio con interventi di ingegneria idraulica o naturalistica), né sugli impatti (ad esempio per mezzo di impianti di depurazione), perché queste non sono di competenza. Resta però la validità del modello DPSIR come strumento di analisi, poiché l'analisi dell'efficacia delle azioni non può prescindere dalla conoscenza delle determinanti e la valutazione stessa viene fatta con riferimento agli effetti di mitigazione degli impatti che la misura agro-ambientale potrà ottenere.



Tavola 5: Selezione degli elementi del modello DPSIR di maggiore interesse per la valutazione delle azioni agroambientali con riferimento alla domanda di valutazione n. 3 relativa agli effetti sul mantenimento o miglioramento della qualità delle acque.





Seconda parte - Valutazione comparativa delle 5 azioni agro-ambientali

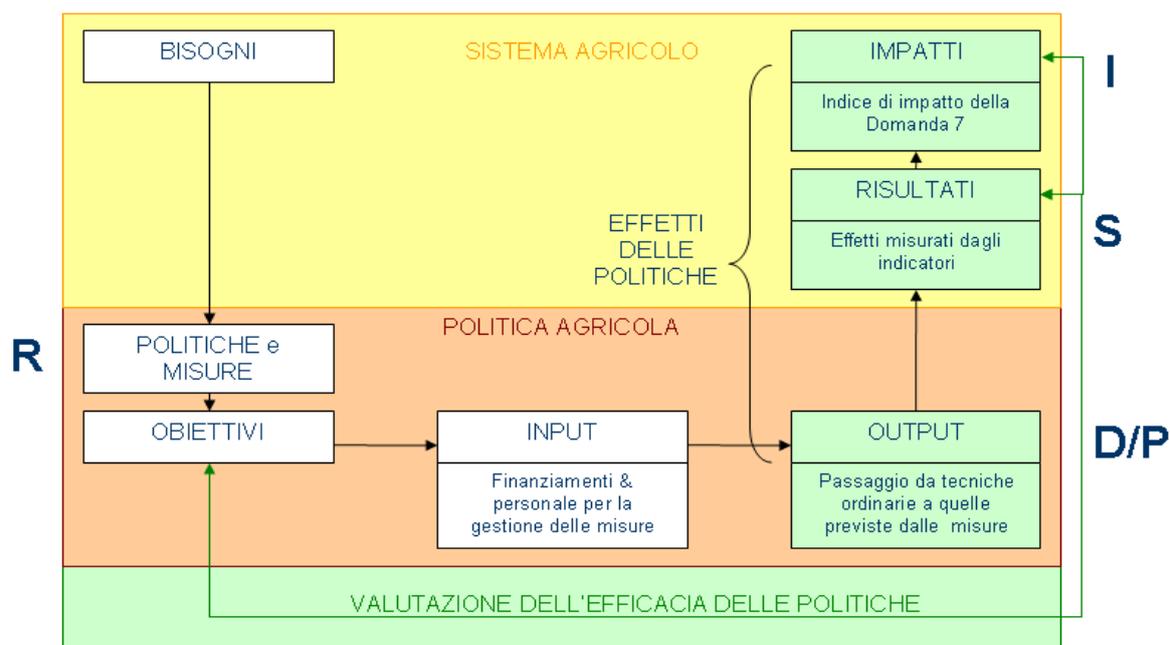
La valutazione dell'efficacia delle politiche ambientali è un tema di particolare complessità, che richiede a rigore di termini delle analisi che molto spesso sono molto difficili da realizzare. Si pensi ad esempio che per stimare il beneficio di una certa misura, vi sarebbe la necessità teorica di disporre di situazioni territoriali identiche o per lo meno simili, nelle quali confrontare i valori di indicatori ambientali in presenza e assenza delle misure in questione, per periodi e in aree campione rappresentative.

Molto spesso si ricorre al giudizio di esperti per valutare l'efficacia delle politiche, integrandolo con tutte le informazioni quantitative derivanti da monitoraggi e modelli eventualmente disponibili.

La valutazione è comunque un processo complesso che deve analizzare e possibilmente quantificare una serie di fattori come gli investimenti di fondi, il grado di mobilitazione e risposta da parte degli interessati, ecc.

Per valutare l'impatto complessivo delle politiche in termini di miglioramento o conservazione dello stato dell'ambiente, a livello europeo è stato proposto l'approccio REM (Reporting on Environmental Measures)⁸, che per il presente lavoro è stato adattato alle esigenze specifiche del contesto agro-ambientale e combinato con lo schema DPSIR utilizzato per la formalizzazione del modello concettuale (Figura 1).

Figura 1: Processo di valutazione delle politiche ambientali secondo l'approccio REM e integrazione con lo schema DPSIR



In pratica si possono analizzare una serie di fattori che in generale, assieme e in sequenza contribuiscono a determinare l'efficacia di una certa misura conseguente ad una politica ambientale:

1. La validità teorica della misura rispetto agli obiettivi delle politiche;
2. Gli investimenti per la sua implementazione (risorse finanziarie e amministrative)
3. La performance in termini di adozione da parte degli interessati
4. I risultati in termini di variazioni (reali) dei comportamenti
5. La fattibilità tecnica delle prescrizioni da parte dei beneficiari
6. L'efficacia ambientale attesa
7. La convenienza economica per i beneficiari
8. La possibilità di controllo da parte degli enti eroganti

⁸ EEA (European Environmental Agency), 2001. Reporting on environmental measures. Are we being effective? Environmental Issues Report No 25, 35 pp.



Su questa base è stata impostata la seconda fase del seminario, con lo scopo di produrre una cornice di valutazione entro cui inserire, e confrontare i risultati che verranno prodotti dalla valutazione del PSR per mezzo di indicatori secondo quanto suggerito dal QCMV⁹.

Nelle pagine che seguono si riportano sinteticamente i risultati della fase di valutazione comparativa, sulla base dell'elaborazione dei dati raccolti al workshop dell'11 maggio 2009.

Azioni analizzate

Le azioni considerate durante il seminario, nell'ambito di quelle proposte dalla Misura 214, sono elencate di seguito:

AZIONE	TERRITORI AMMISSIBILI	CAMPO DI APPLICAZIONE
Azione A "Fertilizzazione bilanciata avvicendamento"	tutto il territorio regionale	seminativi e prati da vicenda
Azione B "Produzioni agricole integrate"	tutto il territorio regionale	colture ortofrutticole e vitivinicole per le quali esiste uno specifico disciplinare
Azione C "Produzioni vegetali estensive"	sul territorio regionale di collina e di pianura	prati di nuova costituzione o che siano stati oggetto di impegno in applicazione della misure F (PSR 2000-2006), nei Comuni classificati di pianura e collina non compresi nelle aree svantaggiate
Azione E "Produzioni agricole biologiche"	tutto il territorio regionale	tutte le tipologie colturali e le colture foraggere, con l'eccezione di prati stabili, prati pascoli e pascoli situati nelle aree svantaggiate, di orti e frutteti familiari e di colture florovivaistiche e vivai
Azione F "Mantenimento di strutture vegetali lineari e fasce tamponate boscate"	sul territorio regionale di pianura	indennizzo per il mantenimento di strutture vegetali lineari e Fasce Tamponate Boscate (FTB)

⁹ Ovvero il Quadro Comune per il Monitoraggio e la Valutazione rilasciato periodicamente dalla DG Agri della Commissione Europea e adottato dal Comitato Sviluppo Rurale.



Quesiti di valutazione

Le Domande valutative che la metodologia comunitaria prevede, nell'ambito del QCMV, per la Misura 214 del PSR, sono complessivamente sette e sono elencate di seguito.

"In che misura le misure agroambientali hanno contribuito...:"

- 1) ... al mantenimento o alla promozione di sistemi di produzione agricola sostenibili ?
- 2) ...al mantenimento o al miglioramento degli habitat e della biodiversità ?
- 3) ...al mantenimento o al miglioramento della qualità delle acque?
- 4) ...al mantenimento o al miglioramento del terreno ?
- 5) ...a mitigare i cambiamenti climatici ?
- 6) ...al mantenimento o al miglioramento dei paesaggi e delle loro caratteristiche ?
- 7) ...a migliorare l'ambiente ?

La prima Domanda valutativa è di carattere generale e riguarda l'efficacia mostrata dalla Misura nell'agire sulle "forze determinanti" poste a monte delle pressioni agricole sull'ambiente. In altre parole la capacità della Misura di promuovere ulteriormente e/o di assicurare il mantenimento dei sistemi di produzione agricoli sostenibili. Ciò include l'analisi dell'effetto di compensazione e di incentivazione economica determinato dal premio, ma considerazioni riguardo al fatto se esso abbia favorito le condizioni per lo sviluppo di tecniche colturali ecocompatibili in grado di diffondersi anche in assenza dell'aiuto.

Attraverso le altre cinque domande valutative si vuole verificare l'impatto, in termini di salvaguardia, che la Misura determina sugli elementi che caratterizzano e qualificano le relazioni tra attività agricola e ambiente naturale: la biodiversità, la qualità dell'acqua, il suolo, i cambiamenti climatici e il paesaggio agrario. Infine con l'ultima Domanda, presente in tutte le Misure dell'Asse II, si richiede una analisi riassuntiva dell'impatto ambientale degli interventi in oggetto, ricomponendo in forma unitaria gli impatti "tematici" analizzati nel rispondere alle precedenti domande.

Nell'ambito delle diverse domande che vengono affrontate nel percorso di valutazione del PSR, in questa sede se ne affrontano due:

Domanda 1: valutazione del contributo delle azioni agroambientali al mantenimento o alla promozione di **sistemi di produzione agricola sostenibili**.

Domanda 3: valutazione del contributo delle azioni agroambientali al mantenimento o al miglioramento della **qualità delle acque**.



Criteria di valutazione

I criteri utilizzati elencati più sopra, sono stati prescelti adattando gli approcci proposti dal Quadro Comune per il Monitoraggio e la Valutazione (QCMV) e dall'Agencia Ambientale Europea, per la valutazione delle politiche ambientali. Di seguito se ne riportano una descrizione sintetica e gli elementi conoscitivi distribuiti ai partecipanti al workshop.

1. Rilevanza e coerenza rispetto agli obiettivi di salvaguardia ambientale

La valutazione della rilevanza rispetto agli obiettivi costituisce il primo elemento per valutare l'efficacia delle misure. Le azioni possono essere considerate diversamente rilevanti rispetto agli obiettivi o più o meno coerenti con essi, esprimendo in tal modo un giudizio su quanto le misure siano teoricamente pertinenti con gli obiettivi, a prescindere da considerazioni specifiche sull'efficacia attesa che viene affrontata dalla domanda n.6. Su questo criterio gli esperti esprimono le loro opinioni riguardo ad ognuna delle misure analizzate, sulla base delle conoscenze e delle aspettative generali in termini di contributi specifici agli obiettivi di salvaguardia ambientale.

2. Adeguatezza delle risorse finanziarie e amministrative messe a disposizione

Su questo secondo criterio gli esperti sono stati chiamati ad esprimere un giudizio specifico per misura, rispetto all'adeguatezza delle risorse finanziarie attualmente destinate alla misura 214. Nello specifico si rileva che le risorse pubbliche per la misura 214 sono pari a 228 M€ pari al 25% dell'intero programma. La distribuzione in percentuale delle risorse finanziarie impegnate per azione con il primo bando della misura 214 è riportata di seguito.

AZIONE	%
Azione A "Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento"	16,4
Azione B "Produzione agricola integrata"	46,4
Azione C "Produzioni vegetali estensive"	16,3
Azione E "Produzioni agricole biologiche"	20,3
Azione F "Mantenimento di strutture vegetali lineari e fasce tampone boscate"	0,6
Totale	100,0

3. Adeguatezza del livello di accettazione da parte degli agricoltori e/o allevatori

Per facilitare il giudizio, si è distribuita ai partecipanti una tabella con la distribuzione delle domande degli imprenditori agricoli che sono pari complessivamente a 4.500. Nello specifico si rileva che in termini percentuali rappresentano il 7,7% delle aziende agricole regionali. Di seguito si riporta la distribuzione in percentuale del numero di aziende che hanno aderito alle azioni.

AZIONE	%
Azione A "Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento"	16,0
Azione B "Produzione agricola integrata"	31,3
Azione C "Produzioni vegetali estensive"	30,3
Azione E "Produzioni agricole biologiche"	19,6
Azione F "Mantenimento di strutture vegetali lineari e fasce tampone boscate"	2,8
Totale	100,0



4. Significatività della variazione delle pratiche abituali

Ai partecipanti si è richiesto di esprimere un giudizio sintetico sulla base degli impegni previsti dalle diverse misure in particolare in termini di comparazione rispetto a quelle che sono le buone pratiche agricole ordinarie. Si chiede in pratica un parere su quanto le prescrizioni degli impegni si distinguano dall'ordinarietà e quindi anche dal concetto di condizionalità. Di seguito gli impegni previsti dalle misure.

- *Azione A "Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento"*, applicata su seminativi e prati da vicenda, prevede:
 - la fertilizzazione con il metodo del bilancio dei macronutrienti, basato sulla dotazione, struttura e tessitura del terreno (parametri valutati con una analisi fisico-chimica del terreno) e delle asportazioni colturali;
 - successione di almeno tre colture diverse in cinque anni, una coltura non può succedere a se stessa sullo stesso appezzamento;
 - l'obbligo di effettuare una volta ogni cinque anni la certificazione degli atomizzatori a barre ed irroratrici;
 - il divieto di utilizzo di fanghi.

- *Azione B "Produzione agricola integrata"*, applicata sulle colture ortofrutticole e vitivinicole, prevede:
 - il rispetto dei disciplinari di produzione di agricoltura integrata;
 - una volta ogni 5 anni la certificazione funzionale delle macchine irroratrici;
 - il rispetto di un piano di concimazione basato sul bilancio dei macronutrienti;
 - il mantenimento dell'inerbimento autunno-vernino dell'interfila nei frutteti e vigneti.

- *Azione C "Produzioni vegetali estensive"*, applicata nei prati dei soli territori di collina e di pianura, prevede:
 - il mantenimento delle superfici a prato per l'intero periodo di impegno;
 - il divieto di utilizzare prodotti fitosanitari e diserbanti;
 - il rispetto dei limiti di concimazione previsti nel disciplinare di produzione di agricoltura integrata e comunque di non superare i limiti di 160 kg/ha di unità di azoto (minerale+organico) in pianura e 150 kg/ha in collina.

- *Azione E "Produzioni agricole biologiche"* prevede:
 - l'obbligo di aderire ai disciplinari di produzione dell'agricoltura biologica;
 - l'esclusione dei prati stabili, dei prati-pascoli e dei pascoli situati nelle aree svantaggiate.

- *Azione F "Mantenimento di strutture vegetali lineari e fasce tampone boscate"*, applicata nei soli territori di pianura, prevede:
 - l'incentivo al mantenimento per dieci anni di tali infrastrutture ecologiche, inclusa una corrispondente fascia di rispetto;
 - vieta di effettuare trattamenti fitosanitari e di diserbo chimico.

5. Fattibilità pratica delle prescrizioni da parte dei beneficiari

Da questo criterio si vorrebbe avere un giudizio su quanto impegnativo possa essere per gli imprenditori che assumono gli impegni mettere correttamente in atto le prescrizioni previste. Si è chiesto quindi di valutare positivamente quelle misure che sono più semplici da applicare e negativamente quelle che siano eventualmente difficili da mettere in pratica.

6. Efficacia ambientale attesa

Da questo criterio si è voluto ricavare un giudizio specifico dell'esperto rispetto alla validità della misura in termini di effettivi effetti positivi sull'ambiente, rispetto alle due domande considerate: sostenibilità e qualità delle acque.

7. Convenienza economica per gli imprenditori

Ai partecipanti si è richiesto di esprimere un giudizio sintetico riguardo alla capacità del premio di compensare i maggiori oneri o i mancati redditi per i beneficiari, derivanti dalla adesione alle azioni. A tal riguardo si precisa che le diverse misure prevedono i seguenti premi annuali a fronte degli impegni sopra enunciati.



- A Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento (Seminativi): 100 euro/ha.
- B Produzione agricola integrata (Arboree e orticole): colture orticole e piccoli frutti: 270 euro/ha; colture arboree: 500 euro/ha.
- C Produzioni vegetali estensive (Mantenimento del prato stabile in pianura e collina): prato, 130 euro/ha.

E Produzioni agricole biologiche (Arboree, foraggere, prati, orticole, seminativi)

Coltura	Biologico (mantenimento) €/ha	In conversione al biologico €/ha
Seminativi	140	154
Foraggere per zootecnia biologica	300	300
Orticole e piccoli frutti	290	320
Colture arboree	550	600
Produzioni vegetali estensive	130	143

- F Mantenimento strutture vegetali lineari e fasce tampone boscate (siepi, filari, FTB): Il mantenimento è indennizzato per l'importo 450 €/ha. L'entità dell'aiuto è commisurata alla superficie effettivamente interessata dalle strutture vegetali lineari e dalle fasce tampone boscate (compresa la relativa fascia di rispetto) accertata tramite una visita in campo da parte dei Servizi della Provincia.

8. Fattibilità delle azioni di controllo dell'applicazione delle azioni

Da questo criterio si è derivata una valutazione su quanto fattibile ed eventualmente semplice e immediato, o piuttosto complesso, aleatorio, ecc. sia il controllo dell'effettiva attuazione degli impegni da parte dei beneficiari.

Modalità di valutazione

I partecipanti hanno ricevuto un modello da compilare costituito da tre pagine, con la prima contenente le istruzioni per la compilazione della seconda e terza pagina, dedicate rispettivamente alla Domanda di valutazione 1 e 3. Nella prima parte di ciascuna delle due era riportata una tabella per l'attribuzione dei pesi secondo il metodo denominato "Fixed Budget Allocation", secondo il quale i partecipanti hanno a disposizione un numero predeterminato di punti che possono distribuire ai vari elementi da pesare in maniera proporzionale alla loro importanza. Nella seconda parte del foglio veniva invece riportata una tabella Criteri X Azioni, predisposta con una serie di caselle all'interno di ogni cella fra le quali selezione una per esprimere un giudizio sulla performance di ogni azione, rispetto ad ognuno dei criteri di valutazione.

a) Fase di pesatura dei criteri

I partecipanti hanno espresso il proprio giudizio sulla rilevanza da attribuire ai diversi criteri sopra elencati, immaginando di avere a disposizione 100 punti di valore, da distribuire agli otto criteri in base alla loro importanza (più punti al criterio più importante, meno a quelli che dovrebbero avere una minore rilevanza nella valutazione dell'efficacia delle misure) si sono quindi riportati i punteggi di importanza da attribuire ai diversi criteri nella prima tabella, avendo cura che il totale dei punti assegnati desse 100.

b) Fase di valutazione delle performance delle misure rispetto ai criteri

In questa seconda fase, ogni misura è stata valutata rispetto ai criteri di valutazione individuati, sulla base di una scala Likert da 1 a 5, dando risposta alla seguente domanda, per ogni combinazione misura per criterio:

Quale è il suo giudizio sull'azione X rispetto al criterio di valutazione Y?



Avendo la seguente scala di giudizi riportata sulla matrice:

- 1 *Molto valida*
- 2 *Valida*
- 3 *Indifferente*
- 4 *Debole/scadente*
- 5 *Molto debole/scadente*

Gli esperti hanno così semplicemente marcato con una crocetta la casella della scala Likert che meglio esprimeva il proprio giudizio, all'interno di ogni cella della matrice.

Risultati della valutazione

Le matrici di valutazione compilate dagli esperti sono state codificate e verificate per mezzo di un software di foglio elettronico. Le verifiche hanno portato a dover escludere in qualche caso uno o più contributi di un esperto a causa in particolare dell'incompletezza delle informazioni, trattandosi di valutazioni comparative, ovvero sono stati esclusi dalle elaborazioni complessive i dati provenienti da questionari con matrici incomplete.

I dati raccolti sono stati analizzati come segue, focalizzandosi sugli indici statistici di tendenza centrale (in particolare la media) e analizzando altre statistiche descrittive per esplorare le distribuzioni dei dati raccolti:

- Analisi dei punti di forza e di debolezza delle azioni, sulla base della matrice di valutazione risultante dalla media (cella per cella) delle matrici compilate. Su questa base per ognuna delle due domande si è prodotta una matrice di analisi media e il vettore medio di valutazione per azione, che fornisce una prima chiave di valutazione sulla validità attribuita alle diverse misure e sulle aspettative dei partecipanti in termini di efficacia. Successivamente si sono distinti per ogni azione i criteri che superavano la soglia di 2,5 punti (assimilabili agli elementi di forza delle azioni) e quelli che non la superavano (elementi di debolezza).
- Pesatura dei diversi criteri, ottenuta dai partecipanti distribuendo un totale di 100 punti agli otto criteri analizzati, ottenendo così indicazioni in termini di rilevanza secondo i partecipanti delle diverse componenti del processo di valutazione delle azioni.
- E' stata quindi prodotta una matrice di valutazione pesata Criteri x misure (valori crescenti all'aumentare del valore del giudizio), ottenuta con il metodo della somma pesata, producendo anche una nuova valutazione dei punti (criteri) di forza e di debolezza ponderati in base ai vettori dei pesi.

I risultati ottenuti sono riportati in forma numerica e grafica di seguito, raggruppati per domanda di valutazione. Un'ultima sezione del documento riporta le considerazioni su questi risultati, da considerarsi, come spiegato più sopra, come una valutazione preliminare di tipo qualitativo, che rappresenterà un riferimento generale in termini di orientamento e completamento per la parallela attività di valutazione quantitativa. Orientamento, in termini principalmente di evidenziazione di quali sono ritenuti dagli esperti i maggiori elementi di forza e di debolezza delle azioni; completamento, in termini di affiancamento agli indicatori quantitativi di valutazioni di efficacia (omologhi del criterio di valutazione 6) di una serie di considerazioni ulteriori provenienti dai criteri da 1 a 5, 7 e 8, per completare il giudizio di valutazione complessiva.

**Domanda 1: Sostenibilità****Matrice di valutazione media**

	<i>CRITERI</i>	<i>A: Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento</i>	<i>B: Produzione agricola integrata</i>	<i>C: Produzioni vegetali estensive</i>	<i>E: Produzioni agricole biologiche</i>	<i>F: Mantenimento strutture vegetali lineari e fasce tampono bocceato</i>
1	Rilevanza rispetto agli obiettivi di sostenibilità	1.96	2.15	2.58	3.50	2.77
2	Adeguatezza delle risorse finanziarie e amministrative	3.54	2.46	2.92	2.65	3.08
3	Adeguatezza del livello di accettazione (n. di domande)	3.19	2.54	2.85	2.65	3.50
4	Significatività della variazione delle pratiche abituali	2.35	2.54	2.35	2.81	2.54
5	Fattibilità pratica delle prescrizioni	2.81	2.23	2.27	3.19	2.50
6	Efficacia ambientale attesa	2.54	2.42	2.31	3.31	2.85
7	Convenienza economica per gli imprenditori	3.04	2.54	2.92	2.65	2.96
8	Fattibilità delle azioni di controllo applicazione	2.92	2.65	2.42	2.88	2.42

Media valutazioni attribuite per Azione	2.79	2.44	2.58	2.96	2.83
--	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

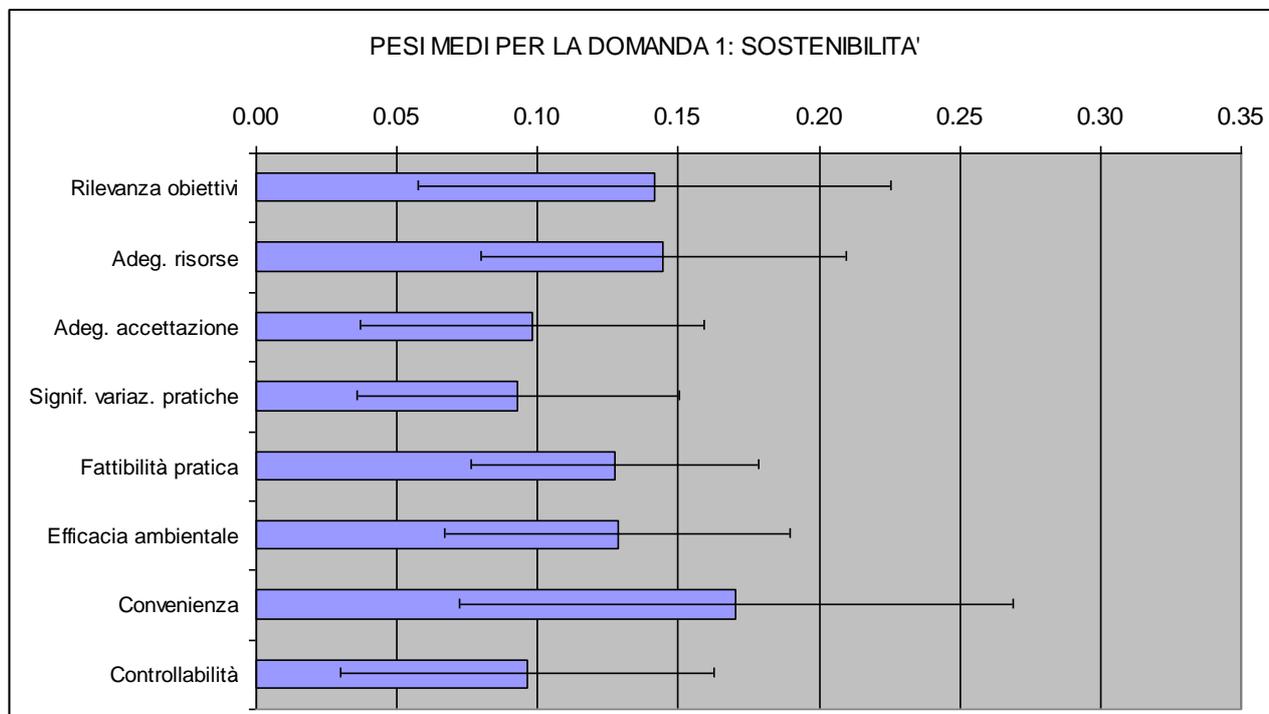


Matrice dei punti di forza e di debolezza delle azioni

	A: Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento	B: Produzione agricola integrata	C: Produzioni vegetali estensive	E: Produzioni agricole biologiche	F: Mantenimento strutture vegetali lineari e fasce fittorie
1	0	0	1	1	1
2	1	0	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	0	1	0	1	1
5	1	0	0	1	0
6	1	0	0	1	1
7	1	1	1	1	1
8	1	1	0	1	0

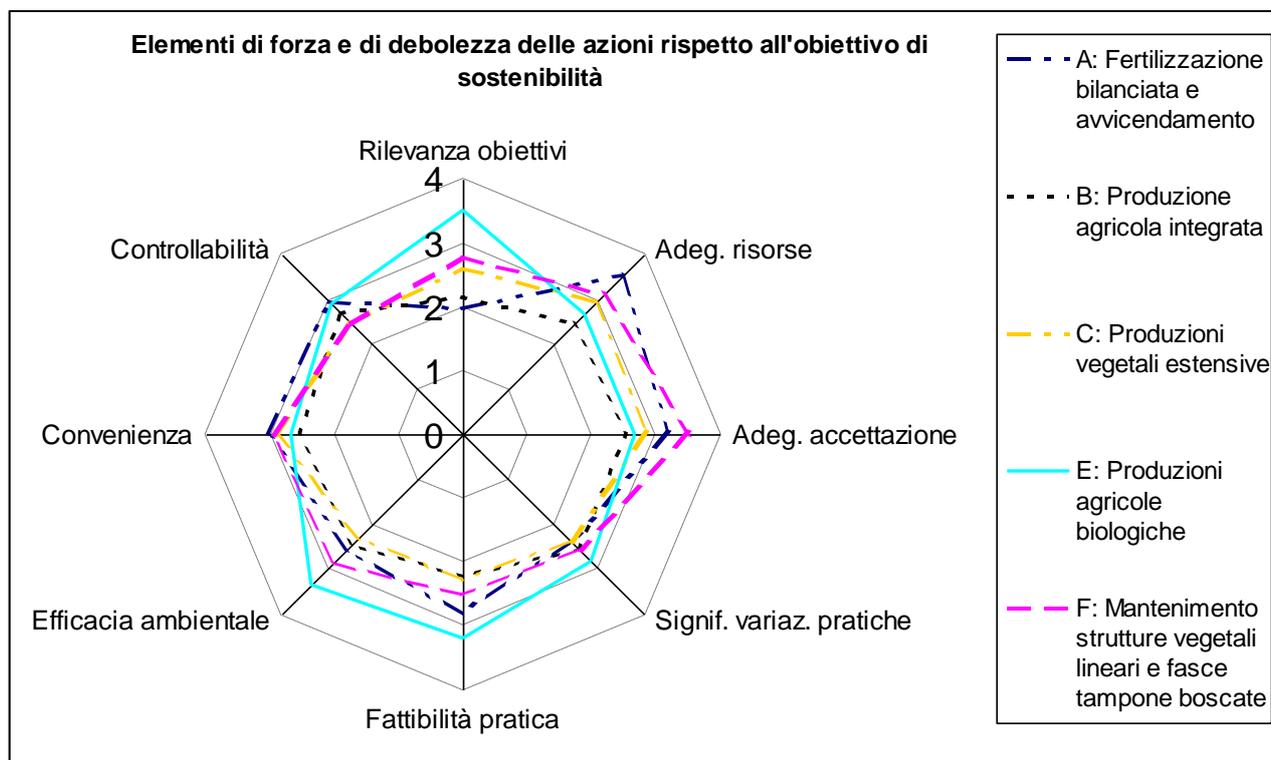
totale	6	4	4	8	6
---------------	----------	----------	----------	----------	----------

Pesi medi e loro deviazioni standard per i vari criteri di valutazione





Elementi di forza e di debolezza delle diverse azioni ponderati sulla base dei pesi attribuiti ai diversi criteri



**Combinazione delle matrici di valutazione e dei vettori dei pesi secondo il metodo delle Somma Pesata:
valori ottenuti dai diversi esperti e risultati complessivi**

Domanda 1: mantenimento o alla promozione di sistemi di produzione agricola sostenibili					
AZIONI					
	<i>A: Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento</i>	<i>B: Produzione agricola integrata</i>	<i>C: Produzioni vegetali estensive</i>	<i>E: Produzioni agricole biologiche</i>	<i>F: Mantenimento strutture vegetali lineari e fasce tamponate boscate</i>
ESPERTO 1	0.516	0.381	0.414	0.447	0.684
ESPERTO 2	0.460	0.480	0.570	0.450	0.540
ESPERTO 3	0.550	0.320	0.470	0.460	0.550
ESPERTO 4	0.440	0.470	0.520	0.610	0.580
ESPERTO 5	0.740	0.610	0.680	0.870	0.710
ESPERTO 6	0.710	0.510	0.600	0.460	0.520
ESPERTO 7	0.676	0.486	0.598	0.396	0.670
ESPERTO 8	0.630	0.440	0.560	0.670	0.630
ESPERTO 9	0.410	0.370	0.390	0.770	0.540
ESPERTO 10	0.582	0.709	0.624	0.370	0.483
ESPERTO 11	0.480	0.470	0.660	0.580	0.590
ESPERTO 12	0.374	0.366	0.490	0.916	0.726
ESPERTO 13	0.590	0.683	0.397	0.522	0.460
ESPERTO 14	0.730	0.360	0.450	0.680	0.440
ESPERTO 15	0.660	0.540	0.620	0.640	0.660
ESPERTO 16	0.990	0.540	0.600	0.550	0.520
ESPERTO 18	0.740	0.520	0.470	0.670	0.420
ESPERTO 19	0.500	0.470	0.610	0.540	0.540
ESPERTO 21	0.430	0.520	0.540	0.550	0.370
ESPERTO 22	0.688	0.688	0.626	0.466	0.466
ESPERTO 23	0.550	0.390	0.650	0.680	0.690
ESPERTO 25	0.660	0.560	0.710	0.600	0.660
ESPERTO 26	0.100	0.710	0.880	0.810	0.930
MEDIA	0.574	0.504	0.571	0.596	0.582
MEDIANA	0.582	0.486	0.598	0.580	0.550
DEV.ST.	0.171	0.113	0.112	0.145	0.123
C.V. %	29.8	22.6	19.6	24.3	21.1
MIN	0.100	0.320	0.390	0.370	0.370
MAX	0.990	0.710	0.880	0.916	0.930

**Domanda 3. Qualità delle acque****Matrice di valutazione media**

	<i>CRITERI</i>	<i>A: Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento</i>	<i>B: Produzione agricola integrata</i>	<i>C: Produzioni vegetali estensive</i>	<i>E: Produzioni agricole biologiche</i>	<i>F: Mantenimento strutture vegetali lineari e fasce tampono-bocato</i>
1	Rilevanza rispetto agli obiettivi di tutela delle acque	2.12	2.19	2.31	3.46	2.58
2	Adeguatezza delle risorse finanziarie e amministrative	3.38	2.54	3.00	2.92	3.46
3	Adeguatezza del livello di accettazione (n. di domande)	3.23	2.54	2.62	2.65	3.23
4	Significatività della variazione delle pratiche abituali	2.12	2.46	2.54	3.04	2.42
5	Fattibilità pratica delle prescrizioni	2.73	2.31	2.42	3.23	2.50
6	Efficacia ambientale attesa	2.27	2.35	2.38	3.32	2.58
7	Convenienza economica per gli imprenditori	3.27	2.81	3.19	2.92	3.00
8	Fattibilità delle azioni di controllo applicazione	2.77	2.85	2.58	2.85	2.15

Media valutazioni attribuite per Azione	2.74	2.50	2.63	3.05	2.74
--	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

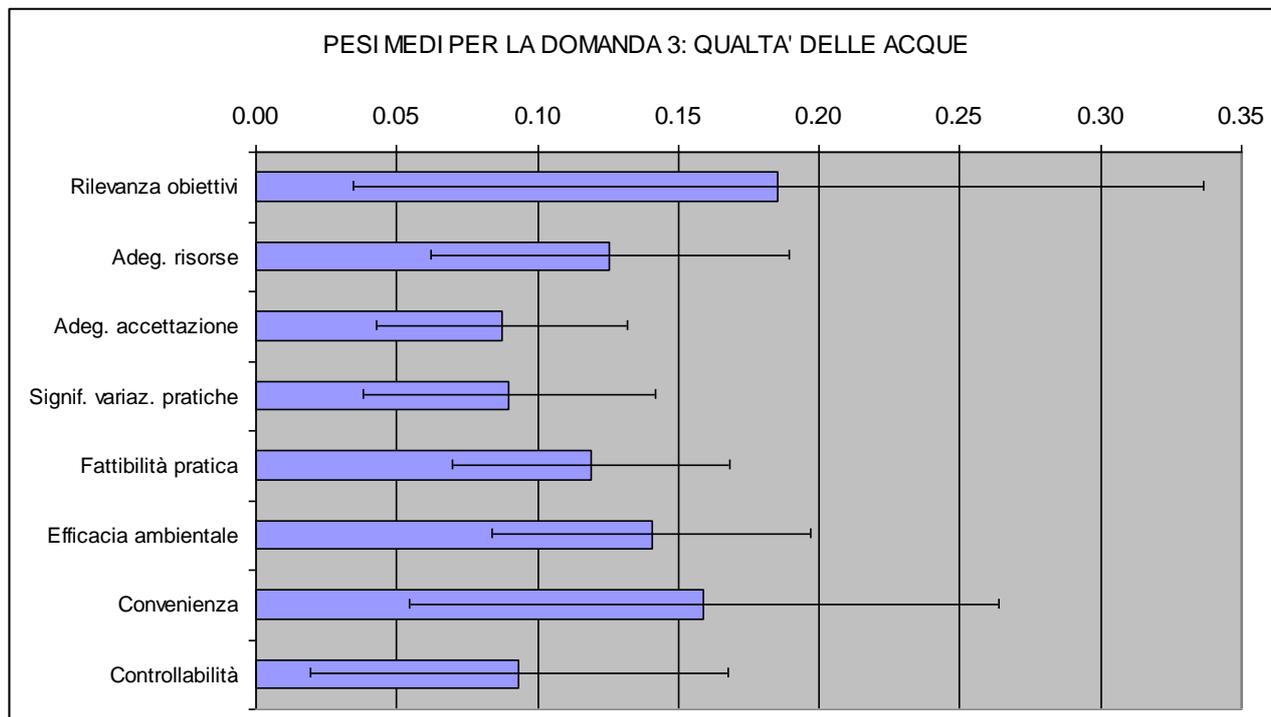
Matrice dei punti di forza e di debolezza delle azioni

	<i>A: Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento</i>	<i>B: Produzione agricola integrata</i>	<i>C: Produzioni vegetali estensive</i>	<i>E: Produzioni agricole biologiche</i>	<i>F: Mantenimento strutture vegetali lineari e fasce tampono-bocato</i>
1	0	0	0	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	0	0	1	1	0
5	1	0	0	1	0
6	0	0	0	1	1
7	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	0

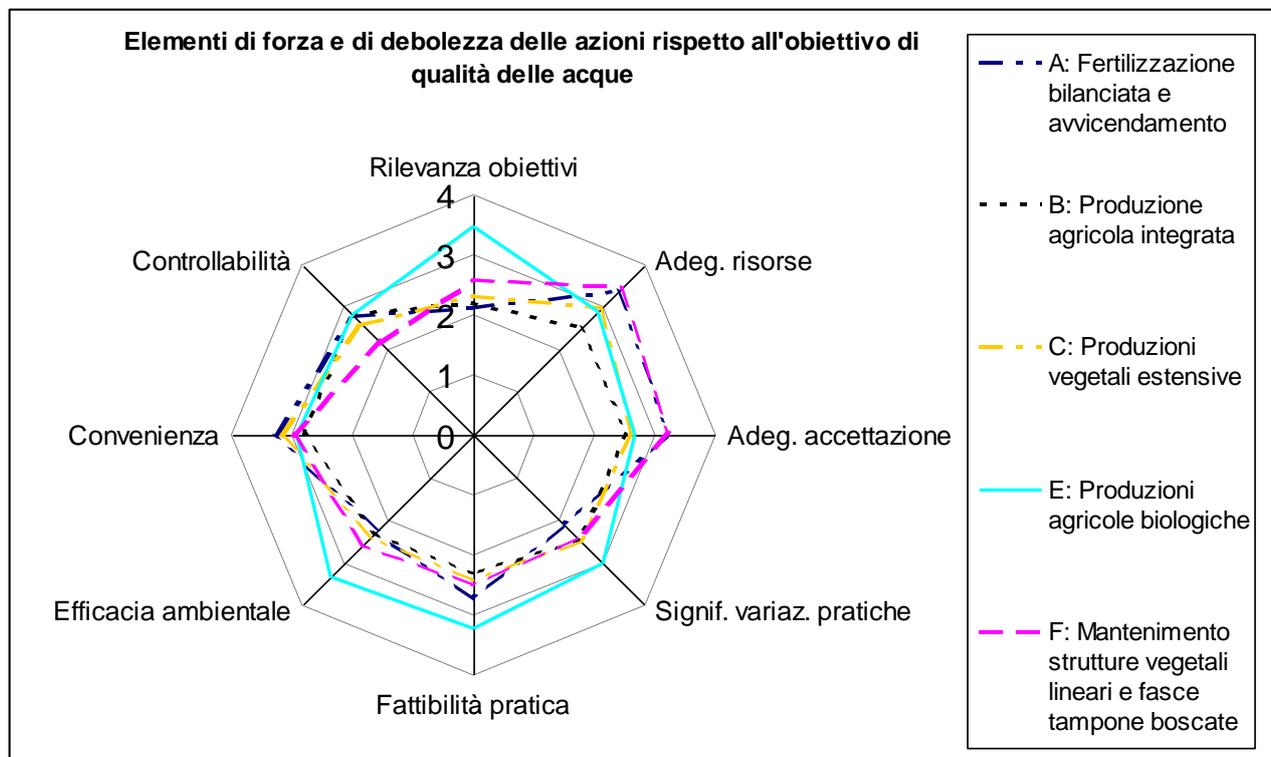
totale	5	4	5	8	5
---------------	----------	----------	----------	----------	----------



Pesi medi e loro deviazioni standard per i vari criteri di valutazione



Elementi di forza e di debolezza delle diverse azioni ponderati sulla base dei pesi attribuiti ai diversi criteri



**Combinazione delle matrici di valutazione e dei vettori dei pesi secondo il metodo delle Somma Pesata:
valori ottenuti dai diversi esperti e risultati complessivi**

Domanda 3: Contributo al mantenimento o al miglioramento della qualità delle acque					
AZIONI					
	<i>A: Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento</i>	<i>B: Produzione agricola integrata</i>	<i>C: Produzioni vegetali estensive</i>	<i>E: Produzioni agricole biologiche</i>	<i>F: Mantenimento strutture vegetali lineari e fasce tampone boscate</i>
ESPERTO 1	0.728	0.412	0.416	0.578	0.618
ESPERTO 2	0.410	0.520	0.520	0.600	0.500
ESPERTO 3	0.600	0.410	0.460	0.550	0.500
ESPERTO 4	0.440	0.480	0.540	0.580	0.560
ESPERTO 5	0.700	0.750	0.800	0.960	0.590
ESPERTO 6	0.740	0.530	0.600	0.490	0.500
ESPERTO 7	0.592	0.466	0.556	0.416	0.596
ESPERTO 8	0.470	0.530	0.680	0.770	0.630
ESPERTO 9	0.410	0.370	0.390	0.740	0.540
ESPERTO 10	0.563	0.699	0.563	0.590	0.604
ESPERTO 11	0.380	0.440	0.660	0.790	0.630
ESPERTO 12	0.294	0.360	0.366	0.876	0.460
ESPERTO 13	0.440	0.590	0.460	0.560	0.570
ESPERTO 14	0.554	0.452	0.398	0.634	0.472
ESPERTO 15	0.600	0.560	0.600	0.600	0.620
ESPERTO 16	0.990	0.240	0.600	0.430	0.580
ESPERTO 17	0.370	0.410	0.570	0.640	0.720
ESPERTO 18	0.580	0.500	0.460	0.590	0.450
ESPERTO 19	0.370	0.400	0.520	0.370	0.490
ESPERTO 21	0.490	0.530	0.430	0.480	0.390
ESPERTO 22	0.662	0.662	0.662	0.528	0.528
ESPERTO 23	0.480	0.640	0.700	0.870	0.760
ESPERTO 25	0.650	0.550	0.710	0.610	0.690
ESPERTO 26	0.790	0.680	0.860	0.760	0.920
MEDIA	0.554	0.508	0.563	0.626	0.580
MEDIANA	0.559	0.510	0.560	0.595	0.575
DEV.ST.	0.159	0.119	0.128	0.148	0.112
C.V.	28.738	23.513	22.719	23.727	19.274
MIN	0.294	0.240	0.366	0.370	0.390
MAX	0.990	0.750	0.860	0.960	0.920



Considerazioni sui risultati del workshop

In generale si può rilevare come la mole di lavoro e di risultati ottenuti in un seminario di mezza giornata appare veramente rilevante e particolarmente utile per orientare il lavoro di valutazione.

In questa prima fase si è preferito evitare metodi di elaborazione dei dati più sofisticati, ad esempio rispetto alla sostituzione della somma pesata con altri algoritmi non completamente compensativi, per evitare di dare un senso compiuto di valutazione a questa che è invece una fase solo preliminare e di orientamento. Va comunque rilevato che l'utilizzo delle medie come indicatori statistici di sintesi, assieme alla somma pesata porta di fatto ad un certo livello di "lisciamento" ed uniformità dei risultati, che suggerisce successive indagini più dettagliate per investigare sulle diversità di opinioni espresse.

In ogni caso, facendo riferimento agli apprezzabili risultati ottenuti fin qui, per quanto preliminari, orientativi ed incompleti, è interessante notare quanto segue:

- Per quanto riguarda i **risultati della prima parte**, si pensa che essi rappresentino un'utilissima base per la comunicazione e la presentazione dei risultati della parte quantitativa basata su indicatori. In effetti, nelle attività dei prossimi mesi si utilizzerà la chiave di lettura del modello concettuale fin qui sviluppato come cornice di riferimento per i risultati delle valutazioni basate sugli indicatori di valutazione in corso di definizione, applicati ai data base territoriali relativi all'universo delle aziende che hanno aderito alle azioni agro-ambientali del PSR.
- **Analisi dei punti di forza e di debolezza delle azioni:** In generale è interessante osservare che pur, potremo dire, con un'anima dei partecipanti mediamente orientata verso il mondo produttivo agricolo, piuttosto che verso quello ambientalista, come si evince ad esempio dal vettore medio dei pesi, l'Azione E sulle produzioni biologiche prevale in termini di efficacia attesa, sia in sede di analisi degli elementi di forza e di debolezza, sia in termini di somma pesata. Al secondo posto si trova l'Azione F sul mantenimento delle strutture vegetali lineari e fasce tampone boscate. Al contrario, le aspettative sono in generale molto basse, rispetto ad entrambi i quesiti per le Azioni B, soprattutto, e C (relative alle produzioni agricole integrate in orticoltura e arboricoltura, e ai prati), cui si aggiunge l'Azione A, che genera aspettative molto simili alla C, risultando relativamente debole in particolare per quel che riguarda i criteri di rilevanza rispetto agli obiettivi, la significatività della variazione delle pratiche e, relativamente alla qualità delle acque, l'efficacia ambientale. Tutti i criteri della misura E superano la soglia del 2,5, nelle matrici ante pesatura.
- **Pesatura dei diversi criteri:** qui emerge quella che si potrebbe definire l'anima dei partecipanti in sintonia molto più col mondo agricolo che con quello ambientalista, poiché, il criterio ritenuto molto importante per entrambe le domande è risultato quello relativo alla convenienza della compensazione per gli agricoltori; primo fra tutti nel caso della sostenibilità e secondo dopo quello della rilevanza rispetto agli obiettivi, nel caso della domanda relativa alla qualità delle acque. E' chiaro che la pesatura si presta a molteplici interpretazioni, ma l'enfasi posta sulla convenienza economica per gli agricoltori, specie nella domanda relativa alla sostenibilità, denota un'attenzione particolare alla sostenibilità economica dell'attività agricola e quindi, a nostro avviso, supporta nel contempo la valutazione comparativa delle azioni, che mostra come pur in presenza di performance scadente attribuita alla Azione E in termini di convenienza, essa prevale comunque sulle altre grazie alle ottime performance in termini di rilevanza rispetto agli obiettivi ed efficacia ambientale attesa. Diversamente, il peso relativamente basso attribuito al criterio della rilevanza rispetto agli obiettivi nell'analisi relativa alla sostenibilità, può essere interpretato anche come una scarsa considerazione dei partecipanti riguardo specificamente alla valutazione della sostenibilità delle azioni.
- Riguardo alla **matrice di valutazione pesata** Criteri X Misure i risultati in termini di ordinamento sostanzialmente non variano, confermando la prevalenza delle azioni E ed F. Da notare che, nell'analizzare la dispersione dei giudizi, i livelli più alti si riscontrano per l'Azione A, ad indicare una maggiore diversità di vedute fra i partecipanti, mentre maggiori concordanze si trovano riguardo alle azioni relative alle fasce tampone e ai prati.
- Riguardo alle **due domande di valutazione**, evidentemente il percorso di valutazione parallelo messo in atto è stato in parte ridondante, poiché i criteri e quindi la compilazione della matrice, così come i vettori dei pesi non sono completamente specifici e distinti per le due domande. Si è comunque deciso di chiedere ai partecipanti di valutare due volte le azioni con riferimento alle due domande, con obiettivi leggermente diversi nei due casi. Nel caso della domanda 3 il contesto valutativo, ovvero sia il senso della domanda stessa che fa specifico e chiaro riferimento all'efficacia sulla qualità delle acque, è facilitato e quindi l'esercizio di valutazione è effettivamente mirato, come sopra accennato, a creare il contesto entro cui calare la successiva valutazione quantitativa, per mezzo di indicatori di



risultato. Per la domanda 1, invece, che si riferisce al molto più vago concetto di sostenibilità delle azioni della misura, l'obiettivo dell'esercizio è stato anche esplorativo, con lo scopo di analizzare in parallelo le due valutazioni, cogliendo anche spunti per consolidare la scelta degli indicatori di valutazione. Dopo aver ripetuto nuovamente che arrivare ad identificare l'azione migliore o in generale una graduatoria delle azioni non era l'obiettivo dell'esercizio, può essere comunque interessante notare che mentre in media le due valutazioni hanno dato risultati in generale convergenti in termini di ordinamento, l'analisi dei valori mediani porta a consolidare la valutazione per la domanda 3, mentre l'ordinamento si modifica sostanzialmente per la domanda 1, ad indicare la presenza di distribuzioni dei giudizi diversificate e asimmetriche, con l'Azione C che arriva a prevalere nella valutazione, sulla A e sulla E.

Materiali per l'esercizio di valutazione

In questa fase si rende necessario proporre 2 esercizi paralleli, ovvero due matrici di valutazione distinte. La prima, relativa alla Domanda 1 e la seconda riferita alla Domanda 3.

Domanda 1: valutazione del contributo delle azioni agroambientali al mantenimento o alla promozione di **sistemi di produzione agricola sostenibili**.

Domanda 3: valutazione del contributo delle azioni agroambientali al mantenimento o al miglioramento della **qualità delle acque**.

Le azioni della misura 214 sottoposte ad analisi sono:

- A Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento (Seminativi)
- B Produzione agricola integrata (Arboree e orticole)
- C Produzioni vegetali estensive (Mantenimento del prato stabile in pianura e collina)
- E Produzioni agricole biologiche (Arboree, foraggere, prati, orticole, seminativi)
- F Mantenimento strutture vegetali lineari e fasce tampone boscate (Siepi, filari, FTB)

1. Rilevanza rispetto agli obiettivi di salvaguardia ambientale
2. Adeguatezza delle risorse finanziarie e amministrative messe a disposizione
3. Adeguatezza del livello di accettazione da parte degli agricoltori e/o allevatori
4. Significatività della variazione delle pratiche abituali
5. Fattibilità pratica delle prescrizioni da parte dei beneficiari
6. Efficacia ambientale attesa
7. Convenienza economica per gli imprenditori
8. Fattibilità delle azioni di controllo dell'applicazione delle azioni

Il procedimento di valutazione consiste di due fasi di raccolta dati:

- a) Pesatura dei criteri di valutazione
- b) Valutazione delle performance delle misure rispetto ai criteri

a) Fase di pesatura dei criteri

Per esprimere il proprio giudizio sulla rilevanza da attribuire ai diversi criteri sopra elencati, bisogna immaginare di avere a disposizione 100 punti di valore, da distribuire agli otto criteri in base alla loro importanza (più punti al criterio più importante, meno a quelli che dovrebbero avere una minore rilevanza nella valutazione dell'efficacia delle misure) si dovranno quindi riportare i punteggi di importanza da attribuire ai diversi criteri nella prima tabella, avendo cura che il totale dei punti assegnati dia 100.

b) Fase di valutazione delle performance delle misure rispetto ai criteri

In questa seconda fase, ogni misura viene valutata rispetto ai criteri di valutazione individuati, sulla base di una scala Likert da 1 a 5, dando risposta alla seguente domanda, per ogni combinazione misura per criterio:

Quale è il suo giudizio sull'azione X rispetto al criterio di valutazione Y?

Avendo la seguente scala di giudizi riportata sulla matrice:



- 1 Molto valida
- 2 Valida
- 3 Indifferente
- 4 Debole/scadente
- 5 Molto debole/scadente

Gli esperti dovranno semplicemente inserire una crocetta sulla casella della scala Likert all'interno di ogni cella della matrice.

Domanda 1: valutazione del contributo delle azioni agroambientali al mantenimento o alla promozione di **sistemi di produzione agricola sostenibili**.

a) Fase di pesatura dei criteri

Quale è il suo giudizio riguardo all'importanza relativa dei diversi criteri di valutazione?

Criterio	Punteggio
1. Rilevanza rispetto agli obiettivi di sostenibilità	
2. Adeguatezza delle risorse finanziarie e amministrative messe a disposizione	
3. Adeguatezza del livello di accettazione da parte degli agricoltori e/o allevatori	
4. Significatività della variazione delle pratiche abituali	
5. Fattibilità pratica delle prescrizioni da parte dei beneficiari	
6. Efficacia ambientale attesa	
7. Convenienza economica per gli agricoltori	
8. Fattibilità delle azioni di controllo applicazione	
Totale	100

b) Fase di valutazione delle performance delle misure rispetto ai criteri

CRITERI	AZIONI				
	A: Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento	B: Produzione agricola integrata	C: Produzioni vegetali estensive	E: Produzioni agricole biologiche	F: Mantenimento strutture vegetali lineari e fasce tamponate boscate
1. Rilevanza rispetto agli obiettivi di tutela delle acque	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
2. Adeguatezza delle risorse finanziarie e amministrative	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
3. Adeguatezza del livello di accettazione (n. di domande)	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
4. Significatività della variazione delle pratiche abituali	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
5. Fattibilità pratica delle prescrizioni	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
6. Efficacia ambientale attesa	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
7. Convenienza economica per gli imprenditori	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
8. Fattibilità delle azioni di controllo applicazione	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □



Quale è il suo giudizio sull'azione X rispetto al criterio di valutazione Y?

- 1 Molto valida
- 2 Valida
- 3 Indifferente
- 4 Debole/scadente
- 5 Molto debole/scadente

NB: nel caso dei criteri 3 e 4 la domanda va formulata nel seguente modo: Quale è il suo giudizio sulla distribuzione delle risorse finanziarie (3) / delle domande (4) alle diverse azioni, rispetto agli obiettivi generali della misura 214?

Domanda 3: valutazione del contributo delle azioni agroambientali al **mantenimento o al miglioramento della qualità delle acque.**

a) Fase di pesatura dei criteri

Quale è il suo giudizio riguardo all'importanza relativa dei diversi criteri di valutazione?

Criterio	Punteggio
1. Rilevanza rispetto agli obiettivi di tutela delle acque	
2. Adeguatezza delle risorse finanziarie e amministrative messe a disposizione	
3. Adeguatezza del livello di accettazione da parte degli agricoltori e/o allevatori	
4. Significatività della variazione delle pratiche abituali	
5. Fattibilità pratica delle prescrizioni da parte dei beneficiari	
6. Efficacia ambientale attesa	
7. Convenienza economica per gli agricoltori	
8. Fattibilità delle azioni di controllo applicazione	
Totale	100

b) Fase di valutazione delle performance delle misure rispetto ai criteri

Quale è il suo giudizio sull'azione X rispetto al criterio di valutazione Y?

- 1 Molto valida
- 2 Valida
- 3 Indifferente
- 4 Debole/scadente
- 5 Molto debole/scadente

NB: nel caso dei criteri 3 e 4 la domanda va formulata nel seguente modo: Quale è il suo giudizio sulla distribuzione delle risorse finanziarie (3) / delle domande (4) alle diverse azioni, rispetto agli obiettivi generali della misura 214?



CRITERI	AZIONI				
	A: Fertilizzazione bilanciata e avvicendamento	B: Produzione agricola integrata	C: Produzioni vegetali estensive	E: Produzioni agricole biologiche	F: Mantenimento strutture vegetali lineari e fasce tampone boscate
1. Rilevanza rispetto agli obiettivi di tutela delle acque	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
2. Adeguatezza delle risorse finanziarie e amministrative	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
3. Adeguatezza del livello di accettazione (n. di domande)	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
4. Significatività della variazione delle pratiche abituali	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
5. Fattibilità pratica delle prescrizioni	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
6. Efficacia ambientale attesa	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
7. Convenienza economica per gli imprenditori	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □
8. Fattibilità delle azioni di controllo applicazione	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □	1 2 3 4 5 □ □ □ □ □



ELENCO DEI PARTECIPANTI

Task force group	Esperti
Marco ACUTIS	
	Flavio SOMMARIVA
	Giampaolo BERTONCINI
	Marco CASTELNUOVO
	Stefano BRENNI
	Giuseppe ELIAS
	Ermes SAGULA
Marco TREVISAN	
	Ing. Stefano LOFFI
Osvaldo FAILLA	
	Leonardo VALENTI
	Davide BACCHIEGA
	Giuseppe ZATTI
	Angelino MAZZOCCHI
	Paolo FERRARI
	Luciano RE
Tommaso MAGGIORE	
	Paola DI LARIO
	Massimo BATTAGLIA
	Alberto VERDERIO
	Gaetano BOGGINI
	Ing. DEL FELICE
	Marco ZANNOTTI
	Marco ROMANI
	Gianni AZZALI
	Umberto BERTOLASI
	Giorgio Mario PROVOLO
<i>Gruppo di lavoro</i>	Stefano LO PRESTI
<i>Gruppo di lavoro</i>	Francesco LUCI
<i>Gruppo di lavoro</i>	Carlo GIUPPONI
<i>Gruppo di lavoro</i>	Luciano FANTINATO
<i>Gruppo di lavoro</i>	Marta CARPANI