

MISURE AGROAMBIENTALI EFFETTI POSITIVI SULLE PRATICHE AZIENDALI

Convenzionale, integrato e bio: quale impatto sull'ambiente

Sono state messe a confronto quattro tipologie aziendali: convenzionale, integrato, bio-cerealicolo e bio con allevamento e il relativo impatto ambientale. La valutazione con indicatori agroambientali (impatto fertilizzanti e fitofarmaci, emissioni ammoniaca e gas a effetto serra consumo di energia) conferma il minore impatto complessivo delle aziende biologiche

di I. Goia, S. Gaudino, G. Borreani, E. Tabacco, C. Grignani, D. Sacco

Le misure agroambientali incentivano sistemi di produzione agraria, definiti come maggiormente sostenibili, e guidano l'agricoltore a un utilizzo più razionale e contenuto degli input produttivi, al contrario dei sistemi di produzione convenzionali, dove l'agricoltore, per beneficiare dei pagamenti diretti, deve assicurare il rispetto di alcuni requisiti minimi in materia di protezione ambientale, benessere degli animali e sanità pubblica.

Nella maggior parte delle regioni italiane i sistemi di produzione riconosciuti tra le misure agroambientali sono quelli a produzione integrata e quelli a produzione biologica.

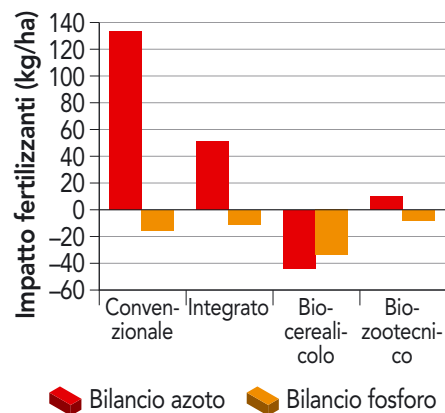
Nell'ambito della valutazione dei Psr è importante valutare se le misure agroambientali sopra citate sono efficaci nel ridurre l'impatto sull'agroambiente.

Analizzare i diversi sistemi produttivi

Si è quindi voluto verificare, mediante l'utilizzo di indicatori agroambientali, se aziende basate su sistemi produttivi considerati a maggiore livello di sostenibilità rispetto al convenzionale rispettassero la classificazione attesa. **In particolare ci si attende una**

maggiore sostenibilità agroambientale, passando da un sistema produttivo convenzionale a un sistema integrato, biologico. Nell'ambito delle aziende biologiche, inoltre, si è fatta un'ulteriore distinzione tra aziende biologiche con o senza allevamento, ipotizzando una maggiore sostenibilità per le aziende zootecniche grazie a un maggior riciclo di nutrienti all'interno dell'azienda.

GRAFICO 1 - Impatto della fertilizzazione - Bilanci di azoto (GNB) e fosforo (P₂O₅) (GPB) rilevati nella prova



Le aziende convenzionali e integrate fanno registrare un notevole surplus di azoto, potenzialmente dannoso per lisciviazione o ruscellamento. Invece il deficit registrato nell'azienda bio-cerealicolo potrebbe determinare un depauperamento delle risorse.



I trattamenti fitosanitari nelle aziende convenzionali determinano un impatto potenziale molto elevato. Foto: G. Testa

Fertilizzazione

Il grafico 1 presenta i risultati dei bilanci di azoto e fosforo.

Azoto

Le aziende convenzionali e integrate presentano un elevato surplus di azoto, mentre le aziende biologiche cerealicole presentano un deficit intorno a 40 kg/ha. Le aziende biologiche zootecniche mostrano una situazione di migliore equilibrio complessivo.

Aziende convenzionali. Il bilancio dell'azoto evidenzia come le aziende convenzionali utilizzino fertilizzanti azotati in maniera eccessiva rispetto alle esigenze delle colture, con un impatto potenziale sull'ambiente elevato dovuto alle possibili perdite del surplus azotato attraverso emissioni gassose e lisciviazione.

Aziende integrate. Presentano un surplus inferiore che, tenuto conto delle perdite durante la distribuzione, porta a impatti potenziali molto ridotti.

Aziende biologiche cerealicole. Queste imprese, al contrario delle altre tipologie, hanno un bilancio negativo dovuto alle fertilizzazioni molto

Come è stata impostata la prova

Sono state analizzate 8 aziende piemontesi, divise nei 4 gruppi: convenzionale, integrato, biologico cerealicolo e biologico zootecnico. Per ogni azienda sono state raccolte informazioni relative al sistema culturale e, dove presente, al sistema zootecnico. I dati raccolti riguardavano sia la gestione delle colture e della stalla, sia i fattori di produzione utilizzati (sementi, fertilizzanti, fitofarmaci e consumi di gasolio). La raccolta dati è stata effettuata attraverso la compilazione di un questionario mediante intervista diretta agli agricoltori. Per la valutazione delle 4 tipologie aziendali è stato utilizzato il valore medio delle due aziende appartenenti a ogni gruppo.

GLI INDICATORI CALCOLATI

È necessario che la valutazione della sostenibilità agroambientale delle aziende agricole venga effettuata con metodi condivisi e scientificamente accettati. Uno dei metodi utilizzabili è la valutazione attraverso il calcolo di indicatori agroambientali.

L'utilizzo di indicatori permette di confrontare aziende che applicano pratiche agronomiche differenti o

che sono basate su sistemi produttivi diversi. Gli indicatori qui utilizzati sono stati calcolati per unità di superficie in modo da confrontare aziende di diverse dimensioni.

Per questo lavoro sono stati selezionati 6 indicatori agroambientali.

Bilancio dell'azoto e bilancio del fosforo (GNB e GPB). Sia per l'azoto sia per il fosforo viene calcolato un bilancio a scala di campo che considera come input i fertilizzanti (minerali e organici), le sementi, le deposizioni atmosferiche e, per l'azoto, l'azotofissazione, mentre come output vengono considerati gli asporti delle colture e degli eventuali residui colturali asportati dal campo.

I risultati del bilancio possono essere valori positivi (surplus) o negativi (deficit). Entrambi i risultati possono avere un impatto sull'ambiente dovuto a perdite di nutrienti attraverso emissioni, lisciviazione e ruscellamento in presenza di surplus e a depauperamento dei nutrienti presenti nel suolo in presenza di deficit. Come indicatore nella valutazione complessiva si è quindi considerato il valore assoluto del bilancio in quanto più questo valore è lontano dallo zero, maggiore è il ri-

schio di impatto sull'ambiente in termini di perdite o di depauperamento.

Impatto potenziale dei fitofarmaci (EIQ). A partire dalle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze attive utilizzate vengono calcolati gli impatti verso 3 comparti (ambiente, agricoltore e consumatore), la cui media dà il valore di EIQ della sostanza attiva. Il valore finale viene calcolato in base ai quantitativi di prodotti applicati per unità di superficie.

Indicatore Energy Input (EI). Questo indicatore viene calcolato considerando il costo energetico dei diversi fattori di input utilizzati nella produzione agricola. Vengono considerati sia i fattori diretti di produzione (fertilizzanti, fitofarmaci, carburanti) sia i fattori indiretti (energia necessaria per la produzione dei macchinari).

Emissioni di ammoniaca (AE) e di gas serra (GHG). Questi indicatori vengono calcolati secondo le metodologie internazionali che sono EMEP/EEA (2009) per le emissioni di ammoniaca (AE) e IPCC (2006) per le emissioni di gas a effetto serra (GHG). Le metodologie applicate hanno previsto l'utilizzo di valori localizzati a livello italiano o piemontese. ●

scarse. In queste aziende la presenza di leguminose, e l'utilizzo di letame di provenienza esterna, non è sufficiente a coprire i fabbisogni delle colture; per sopperire al deficit in elementi nutritivi potrebbero essere utilizzati fertilizzanti ammessi in agricoltura biologica che però, presentando costi elevati, sono scarsamente o per niente utilizzati. Tutto ciò fa sì che **le fertilizzazioni nelle aziende biologiche cerealicole non riescano a bilanciare i fabbisogni delle colture portando a deficit elevati.** Questo deficit viene considerato come un impatto potenziale in quanto può portare a depauperamento dei nutritivi nel suolo.

Le aziende biologiche zootecniche. Presentano un surplus di azoto ridotto: questo è dovuto al fatto che le fertilizzazioni sono esclusivamente da letame e il quantitativo di azoto applicabile non può superare il limite di 170 kg/N/ha. Le aziende biologiche zootecniche, inoltre, hanno un quantitativo limitato di azoto da spargere in quan-

to la necessità di autoapprovvigionamento porta a superfici ampie per lo spandimento.

Fosforo

Per quanto riguarda il fosforo tutte le aziende hanno un bilancio negativo, tuttavia il deficit è consistente solo per le aziende biologiche cerealicole.

Dall'analisi dei suoli le aziende studiate hanno presentato una buona dotazione di fosforo che non necessita di essere incrementata e pertanto i valori negativi possono essere considerati con una valenza positiva. La buona dotazione di fosforo nei suoli aziendali fa sì che la fertilizzazione fosfatica necessaria sia ridotta permettendo di contenere i costi.

Il deficit consistente delle aziende biologiche cerealicole è dovuto alla ridotta fertilizzazione generale.

Anche le aziende biologiche zootecniche non presentano eccessi di fosfo-

ro, in quanto la presenza di ampie superfici a prato porta ad asporti elevati.

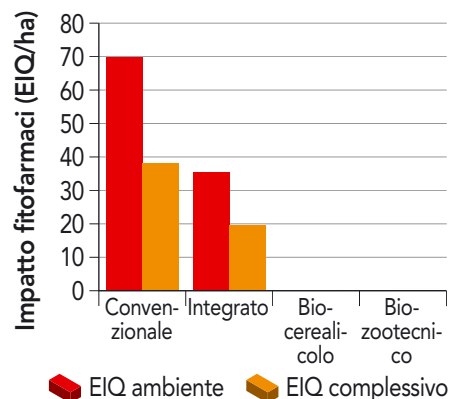
Concimare o meno?

Si evidenzia, quindi, come nelle aziende **convenzionali** si possa intervenire con riduzioni della fertilizzazione azotata, mentre nelle aziende **integrate** la fertilizzazione non risulta eccessivamente elevata rispetto alle esigenze delle colture.

Per quanto riguarda le aziende **biologiche cerealicole** le ridotte fertilizzazioni fanno sì che il bilancio sia decisamente negativo per entrambi i nutrienti e questo potrebbe portare a depauperamento del suolo sul lungo periodo.

Le aziende **biologiche zootecniche** presentano dei valori attorno allo zero per entrambi i nutrienti. Questo evidenzia come, a seguito delle limitazioni legislative e di gestione dell'autoapprovvigionamento, non vi siano eccessi di fertilizzazione azotata.

GRAFICO 2 - Impatto dei fitofarmaci rilevato nella prova



EIQ complessivo = impatto su ambiente, agricoltore e consumatore.

Le aziende bio, non utilizzando fitofarmaci, presentano un impatto nullo.

Fitofarmaci

Il grafico 2 mostra i risultati dell'indicatore sull'impatto dei fitofarmaci (EIQ) sia per la componente ambientale sia per l'impatto complessivo.

In questo caso **sono presenti valori maggiori di zero solo per le aziende convenzionali e integrate** in quanto le aziende biologiche analizzate non utilizzano fitofarmaci. Questo corrisponde alla norma, poiché le aziende biologiche cerealicole, a differenza delle aziende frutticole, normalmente non effettuano trattamenti fitosanitari.

Convenzionale vs integrata

I risultati dell'indicatore evidenziano come le aziende convenzionali presentino un impatto potenziale maggiore rispetto alle aziende integrate, sia per quanto riguarda l'impatto complessivo sia relativamente alla componente dell'impatto sull'ambiente.

È quindi evidente che le limitazioni all'utilizzo di fitofarmaci presenti nelle norme tecniche sulla produzione integrata hanno un effetto nella riduzione del rischio potenziale.

Le aziende analizzate sono rappresentative della gestione tipica nelle diverse tipologie aziendali. Questo permette che la differenziazione tra convenzionale e integrato sia evidente.

Tuttavia, a livello territoriale, vi è ampia variabilità per quanto riguarda le scelte gestionali degli agricoltori e quindi è possibile che vi siano aziende

che, pur non aderendo alla gestione integrata o biologica, presentino impatti potenziali ridotti.

Energia

L'indicatore Energy Input prende in considerazione gli input energetici derivanti dai fattori di produzione. Il grafico 3 presenta i valori delle diverse componenti.

Le aziende convenzionali presentano i valori maggiori, seguite da quelle integrate. Le aziende biologiche, sia cerealicole sia zootecniche, presentano i valori più bassi, nettamente inferiori alle altre due tipologie aziendali.

Meccanizzazione

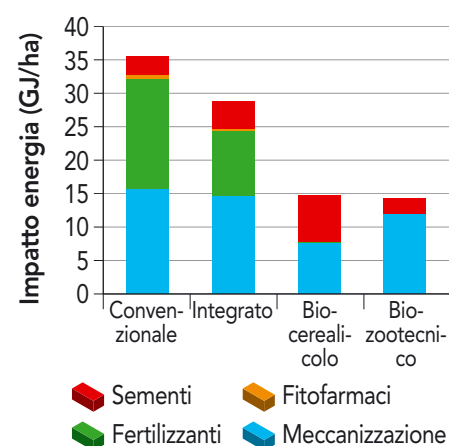
Analizzando le singole componenti si evidenzia come a livello di meccanizzazione le aziende convenzionali e integrate presentino valori simili, mentre le aziende biologiche, per quanto differenziate tra loro, presentano valori inferiori.

Questi valori inferiori sono dovuti soprattutto alla presenza del prato su una parte della superficie, che richiede un elevato numero di operazioni colturali dovute per lo più alla fienagione, ma con un basso input energetico.

Fertilizzazione

La componente che meglio differenzia le tipologie aziendali è comunque la fertilizzazione. Infatti, le aziende

GRAFICO 3 - Indicatore relativo all'energia rilevato nella prova



In tutte le tipologie aziendali la meccanizzazione comporta il maggiore impatto in termini di energia spesa.



Nelle aziende biologiche zootecniche il letame risulta fonte di emissioni potenziali di ammoniaca. Foto: S. Gaudino

biologiche, da questo punto di vista, hanno un input energetico pari a zero in quanto il letame, essendo un sottoprodotto della produzione zootecnica, è considerato a costo energetico nullo.

Emissioni gassose

Ammoniaca

Il grafico 4 mostra i valori relativi alle emissioni di ammoniaca. **Le aziende biologiche zootecniche hanno il maggior livello di emissioni, seguite in ordine da quelle convenzionali, integrate e biologiche cerealicole che presentano i livelli inferiori.**

Le emissioni di ammoniaca sono legate alla gestione della fertilizzazione azotata sia per quanto riguarda i quantitativi applicati sia per la scelta della tipologia di fertilizzante.

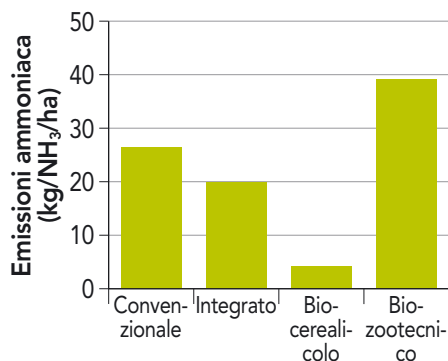
Le aziende biologiche zootecniche hanno un bilancio vicino a zero per l'azoto, però hanno apporti elevati di azoto da letame. Il letame ha emissioni di ammoniaca elevate e questo, unitamente ai quantitativi apportati, determina emissioni più elevate. Questo aspetto è molto importante da affrontare per migliorare la qualità ambientale delle aziende biologiche zootecniche.

Per quanto riguarda le **aziende convenzionali e integrate** la differenza non elevata è legata alle diverse tipologie di fertilizzanti utilizzati. Le **aziende biologiche convenzionali**, che utilizzano fertilizzanti in quantità limitate, presentano i valori più bassi.

Gas a effetto serra

Per quanto riguarda le emissioni di gas a effetto serra (grafico 5) vi è un andamento decrescente tra aziende

GRAFICO 4 - Emissioni gassose di ammoniaca rilevate nella prova



Le aziende biologiche con allevamento risultano le più impattanti dal punto di vista delle emissioni gassose di ammoniaca e questo a causa dell'elevato contenuto in ammoniaca del letame.

convenzionali, integrate e biologiche cerealicole, mentre le aziende biologiche zootecniche presentano valori simili a quelli delle aziende integrate.

Questo è dovuto a entrambe le componenti analizzate che sono le emissioni di protossido di azoto (N₂O) (principalmente legate alla fertilizzazione e ai residui colturali) e le emissioni di anidride carbonica CO₂ da meccanizzazione.

Protossido di azoto (N₂O). Per quanto riguarda le emissioni di protossido di azoto i valori sono legati ai quantitativi di fertilizzante utilizzati (vedi grafico 3).

Anidride carbonica. I valori dovuti alla meccanizzazione sono omogenei per le aziende integrate e le aziende biologiche zootecniche, con valori maggiori per le aziende convenzionali e minori per le aziende biologiche cerealicole.

Nella meccanizzazione rivestono grande importanza le operazioni di essiccazione (principalmente mais da granella) e insilamento. Questo riduce le emissioni delle aziende biologiche cerealicole dove queste operazioni non vengono eseguite in quanto non è presente mais.

Premiare i sistemi produttivi sostenibili

L'analisi evidenzia, quindi, come la sostenibilità agroambientale attesa dei diversi sistemi produttivi sia nel complesso rispettata. Questo conferma la validità dell'utilizzo di misure agroam-

bientali per incentivare la sostenibilità delle aziende attraverso la definizione di sistemi produttivi che risultano effettivamente più sostenibili.

Dall'analisi complessiva, **risulta evidente come le aziende convenzionali presentino la minore sostenibilità**, con impatti più elevati nella maggior parte degli indicatori. **Le aziende integrate presentano un posizionamento intermedio tra le aziende convenzionali e le aziende biologiche.** Le aziende biologiche, sia cerealicole sia zootecniche, presentano i minori impatti e pertanto la maggiore sostenibilità.

In entrambi i casi, tuttavia, vi sono alcuni indicatori (bilancio del fosforo, emissioni di ammoniaca) che non rispettano la classificazione attesa in quanto le aziende biologiche presentano i valori maggiori e pertanto un livello minore di sostenibilità.

Aziende convenzionali

Le aziende convenzionali, che non aderiscono alle misure agroambientali risultano quindi a maggior rischio di impatto. In particolare il surplus elevato suggerisce la possibilità di ridurre e gestire meglio le concimazioni azotate. Una gestione più oculata delle fertilizzazioni azotate consentirebbe di ridurre il surplus di azoto e le emissioni di ammoniaca e dei gas a effetto serra, con effetti positivi anche sulla riduzione degli input energetici.

Aziende integrate

Le aziende a produzione integrata evidenziano l'effetto delle misure agroambientali sull'impatto verso l'ambiente relativamente a tutti gli indicatori analizzati. Questo è dovuto a una riduzione e a una migliore gestione dei fattori produttivi utilizzati (fertilizzanti e fitofarmaci), prevista dalle norme tecniche.

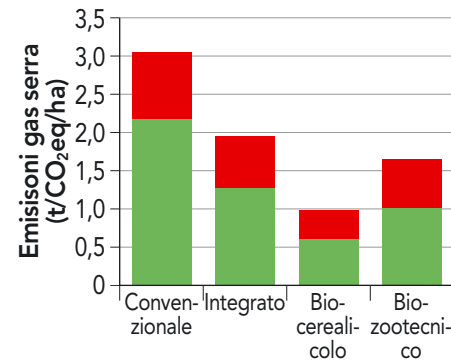
Aziende a produzione biologica

Le aziende a produzione biologica mostrano il minor impatto globale.

Questo è dovuto principalmente all'utilizzo di fertilizzanti organici in maniera non eccessiva e alla presenza di prati nei riparti colturali. Inoltre, la presenza di prati e l'utilizzo di letame contribuiscono alla riduzione dell'energia necessaria per la produzione agricola.

Nelle **aziende biologiche con allevamento** la presenza di prati porta a

GRAFICO 5 - Emissioni gassose di gas effetto serra (*) rilevate nella prova



Anidride carbonica da meccanizzazione

Protossido di azoto

(*) Espresse come quantitativi di CO₂ equivalente.

Le emissioni analizzate riguardano l'anidride carbonica da meccanizzazione e il protossido di azoto legate alla fertilizzazione.

elevati asportati di azoto e fosforo, con bilanci dei nutrienti pressoché in equilibrio. Tuttavia, l'utilizzo di quantitativi elevati di letame porta a emissioni potenziali di ammoniaca maggiori. Vanno quindi valutate modalità di gestione e spandimento che possano ridurre queste perdite anche in agricoltura biologica.

Le **aziende biologiche senza allevamento** hanno problemi di fertilizzazione opposti, risultando gli apporti troppo ridotti rispetto alle necessità delle colture. Quindi ci sono spazi di miglioramento nella gestione delle fertilizzazioni delle aziende biologiche.

**Irene Goia, Stefano Gaudino
Giorgio Borreani, Ernesto Tabacco
Carlo Grignani, Dario Sacco**

Dipartimento di scienze agrarie, forestali e alimentari, Università di Torino

Progetto finanziato dalla Regione Piemonte e cofinanziato dal Feasr nell'ambito dell'assistenza tecnica prevista dal Psr 2007-2013.

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: www.informatoreagrario.it/rdLia/14ia09_7387_web

Convenzionale, integrato e bio: quale impatto sull'ambiente

L'INFORMATORE
AGRARIO

BIBLIOGRAFIA

Alluvione F., Moretti B., Sacco D., Grignani C. (2011) - EUE (energy use efficiency) of cropping systems for a sustainable agriculture. *Energy*, 36: 4468-4481.

Bassanino M., Sacco D., Zavattaro L., Grignani C. (2011) - Nutrient balance as a sustainability indicator of different agro-environments in Italy. *Ecological Indicators*, 11: 715-723.

Bechini L., Castoldi N. (2009) - On-farm monitoring of economic and environmental performances of cropping systems: Results of a 2-year study at the field scale in northern Italy. *Ecological Indicators*, 9: 1096-1113.

Castoldi N., Bechini L. (2006) - Agro-ecological indicators of field-farming systems sustainability. I. Energy, landscape and soil management. *Italian Journal Agrometeorology*, 1: 19-31.

COM (2006) 508 - Elaborazione di indicatori agro ambientali per controllare l'integrazione della dimensione ambientale nella po-

litica agricola comune. Commissione delle Comunità Europee. Bruxelles, Belgio.

Dalgaard T., Halberg N., Porter J.R. (2001) - A model for fossil energy use in Danish agriculture used to compare organic and conventional farming. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 87: 51-65.

EMEP/EEA (European Monitoring Evaluation Program, European Environment Agency) (2009) - EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009. European Environment Agency.

Fluck R. (1992) - Energy of Agriculture Products, into the Energy in world agricultural. Editor-in-chief B.A. Stout. Agricultural Engineering Department. Texas A & M University College station, Usa: pag. 39.

Grignani C., Bassanino M., Sacco D., Zavattaro L. (2003) - Il bilancio degli elementi nutritivi per la redazione del piano di concimazione. *Rivista di Agronomia*, 37: 155-172.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2006) - IPCC Guide-

lines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

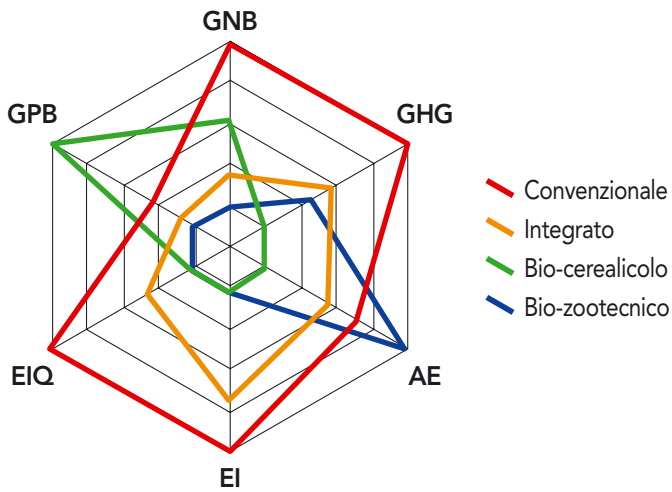
ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) (2011) - Italia Greenhouse Gas Inventory 1990-2009. National Inventory Report.

Kovach J., Petzoldt G., Degnil J., Tette J. (1992) - A method to measure the environmental impact of pesticides. *New York's Food and Life Sciences Bulletin*, 139.

Oenema O., Amon B., van Beek C., Hutchings N., Perez-Soba M., Procter C., Piertrzak S., Velthof G.L., Vinther F., Wilson L. (2011) - Farm data needed for Agri-environmental reporting. Eurostat 2011.

Regione Piemonte (2009) - Disposizioni attuative del Regolamento Regionale 29 ottobre 2007, n. 10/R. Indicazioni operative per la redazione del Piano di utilizzazione agronomica. DGR 12-10-2009, n. 30-12335.

Indicatori e impatto ambientale



GNB = bilancio dell'azoto a scala di campo; **GPB** = bilancio del fosforo a scala di campo; **EI** = energia, diretta e indiretta, utilizzata per la produzione agricola; **AE**= emissioni di ammoniaca a seguito dell'applicazione di fertilizzante; **GHG** = emissioni di gas a effetto serra dovuti all'utilizzo di carburante, di fertilizzanti e ai residui colturali.

Il grafico radar riassume gli indicatori analizzati nell'articolo. I sei assi rappresentano gli indicatori utilizzati. Più i valori degli indicatori sono elevati (linea più lontana dal centro) maggiore è l'impatto mostrato dall'indicatore.

Indicatori agro-ambientali utilizzati

Descrizione	Indicatore	Unità di misura	Fonti
Bilancio dell'azoto a scala di campo	GNB (Gross Nitrogen Balance)	kg/ha N	COM(2006) 508; Oenema et al., 2011; Grignani et al., 2003; Bassanino et al., 2011; Regione Piemonte, 2009
Bilancio del fosforo a scala di campo	GPB (Gross Phosphorous Balance)	kg/ha P ₂ O ₅	COM(2006) 508; Oenema et al., 2011; Grignani et al., 2003
Impatto potenziale dei fitofarmaci	EIQ (Environmental Impact Quotient)	EIQ/ha	Kovach et al., 1992
Energia, diretta e indiretta, utilizzata per la produzione agricola	EI (Energy Input)	GJ/ha	COM(2006) 508; Oenema et al., 2011; Alluvione et al., 2011; Bechini e Castoldi, 2009; Castoldi e Bechini, 2006; Dalgaard et al., 2001; Fluck, 1992
Emissioni di ammoniaca a seguito dell'applicazione di fertilizzante	AE (Ammonia Emission)	kg/ha NH ₃	COM(2006) 508; Oenema et al., 2011; EMEP/EEA 2009;
Emissioni di gas a effetto serra dovuti all'utilizzo di carburante, di fertilizzanti e ai residui colturali	GHG (Greenhouse Gases emission)	kg/ha CO ₂ eq	COM(2006) 508; Oenema et al., 2011; IPCC 2006; ISPRA, 2011

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.