



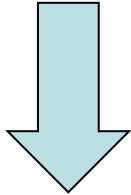
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTÀ DI AGRARIA

Indicatori agro ecologici: bilancio dell'azoto



Bilancio dell'azoto

Valutare la gestione dell'azoto di una realtà aziendale



Capire come l'attività agricola inserita in un determinato contesto può determinare l'alterazione del ciclo dell'azoto

- FARM GATE BALANCE
- SOIL SURFACE BALANCE

Il bilancio di un nutriente è un indicatore di *performance* della gestione e della politica ambientale di una realtà aziendale. Viene espresso come differenza tra la quantità di nutriente che entra e la quantità che lascia un determinato sistema (azienda o appezzamento) in un dato momento.

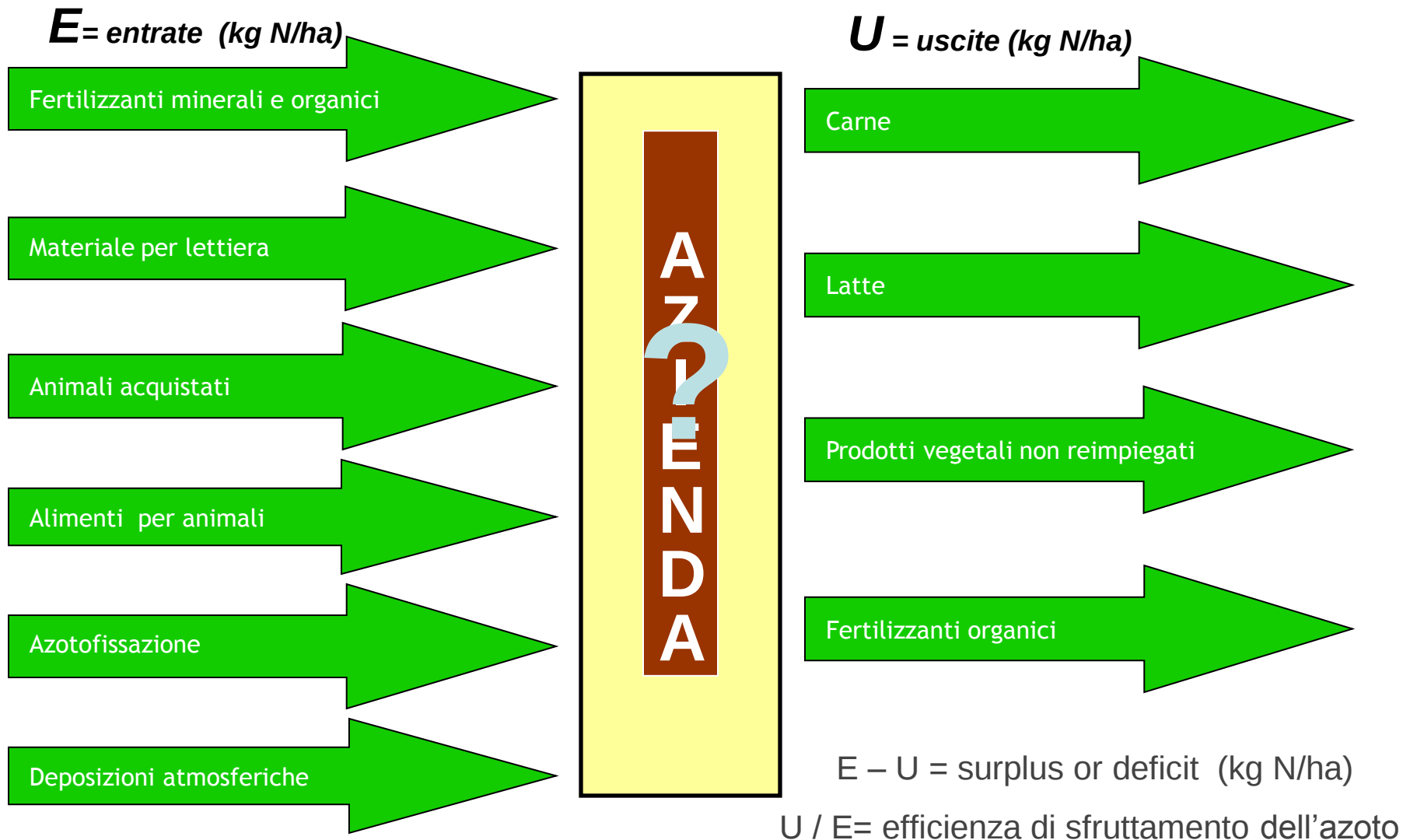
Farm-gate balance

Livello aziendale

Si confrontano i flussi di un elemento nutritivo apportato dall'esterno sottoforma di fattori di produzione acquistati (concimi minerali, mangimi, concentrati, animali di allevamento..) con quelli dell'elemento nutritivo asportati con i prodotti venduti all'esterno (latte, carne, uova, cereali..).



Farm-gate balance



Farm-gate balance

$E - U > 0$ surplus di azoto

Eccedenza di azoto: potenziali perdite (atmosfera, acqua) e/o accumuli nel sistema (suolo, stalla, magazzino aziendale)

$E - U < 0$ deficit di azoto

Carenza di azoto: potenziale impatto sulla produttività

$U/E \rightarrow 0$ bassa efficienza di sfruttamento dell'azoto

$U/E \rightarrow 1$ alta efficienza di sfruttamento dell'azoto



Farm-gate balance

Come si costruisce

Sono richieste informazioni facilmente reperibili in azienda tramite delle interviste con gli agricoltori o mediante statistiche ufficiali dell'agricoltura.

A questi sono associati coefficienti di conversione, reperiti dalla bibliografia, per trasformare tali informazioni in flussi equivalenti di azoto.



Farm-gate balance

Tipologia di flusso	Flusso in entrata o in uscita - Quantità acquistata o venduta (t all'anno)	Concentrazione in azoto del flusso (kg N/t)	Azoto totale Moltiplicazione del flusso per la sua concentrazione (kg N)
Entrate	A	B	$C = A \times B$
Concimi minerali	(si ricava dalla fatture di acquisto)	(si ricava dal titolo in azoto del concime minerale)	
Concimi organici	(si ricava dalla fatture di acquisto)	(si ricava dalle analisi chimiche del refluo)	
Animali	(si ricava dalle fatture di acquisto o moltiplicando il numero degli animali per il peso vivo)	(dato bibliografico: 2,4 di azoto su peso fresco dell'animale)	
Alimenti animali Lettiera per animali	(si ricava dalla fatture di acquisto)	(si ricava dividendo il dato di proteina grezza fornito dal cartellino per 6.25) (si ricava da valori bibliografici)	
Azotofissazione	Solo se presente una coltura leguminosa (si considerano 200 kg N/ha nel caso di erba medica e soia e 40 kgN/ha per prato trifoglio + graminacee e per prato stabile) (valore da aggiungere direttamente alla voce entrate-uscite / ha)		
Deposizioni atmosferiche	Tale valore espresso in kg N/ha può essere considerato pari a 30 (valore da aggiungere direttamente alla voce entrate-uscite / ha)		
SOMMA ENTRATE			



Farm-gate balance

Tipologia di flusso	Flusso in entrata o in uscita - Quantità acquistata o venduta (t all'anno)	Concentrazione in azoto del flusso (kg N/t)	Azoto totale Moltiplicazione del flusso per la sua concentrazione (kg N)	
Uscite	A	B	C = A x B	
Carne (animali venduti)	(si ricava dalle fatture di vendita o moltiplicando il numero degli animali per il peso vivo)	(dato bibliografico: 2,4 di azoto su peso vivo dell'animale)		
Latte	(si ricava dalle fatture di vendita)	(si calcola dividendo il contenuto di proteina fornito dalle analisi chimiche per 6.25.		
Prodotti vegetali	(si ricava dalle fatture di vendita o di acquisto)	(si ricava dalle analisi chimiche o da valori bibliografici relativi a ciascuna coltura)		
Concimi organici	(si ricava dalle tabelle normative)	(si ricava dalle analisi chimiche del refluo)		
SOMMA USCITE				
entrate-uscite	Si calcola come differenza tra i kg N in entrata e kg N in uscita			
entrate-uscite / ha	si calcola dividendo la differenza in kg N per gli ettari di S.A.U.			
Uscite /entrate	Si calcola come rapporto tra i kg N in entrata e kg N in uscita			



Farm-gate balance

Indici di efficienza

Aziende zootecniche: 24-29% (Simon et al., 2000 – Grignani et al., 1996)

Azienda cerealicola: 70% (Simon et al., 2000)

Indirizzo produttivo	Note	Efficienza dell'azoto (U/E) (%)
Azienda Zootecnica	Utilizzo di reflui prodotti internamente	22
Azienda Zootecnica	Utilizzo anche di reflui provenienti dall'esterno	18
Azienda Cerealicola	Utilizzo di fanghi di depurazione	51
Azienda Cerealicola	Utilizzo solo di fertilizzante minerale	78



Soil surface balance

Livello culturale

Il bilancio culturale, impostato a scala di appezzamento o per singole U.P.A. (Unità di Paesaggio Aziendale), permette di quantificare, attraverso il calcolo di un surplus, il rischio di perdite di azoto per effettivo allontanamento dal sistema suolo-pianta.

Per U.P.A. si intende il raggruppamento di più appezzamenti omogenei per tipo di coltura – agrotecnica associata e per tipologia di suolo.

Il bilancio culturale dell'azoto è utile per evidenziare le situazioni di criticità in riferimento al tipo di coltura presente e all'agrotecnica associata.



Soil surface balance

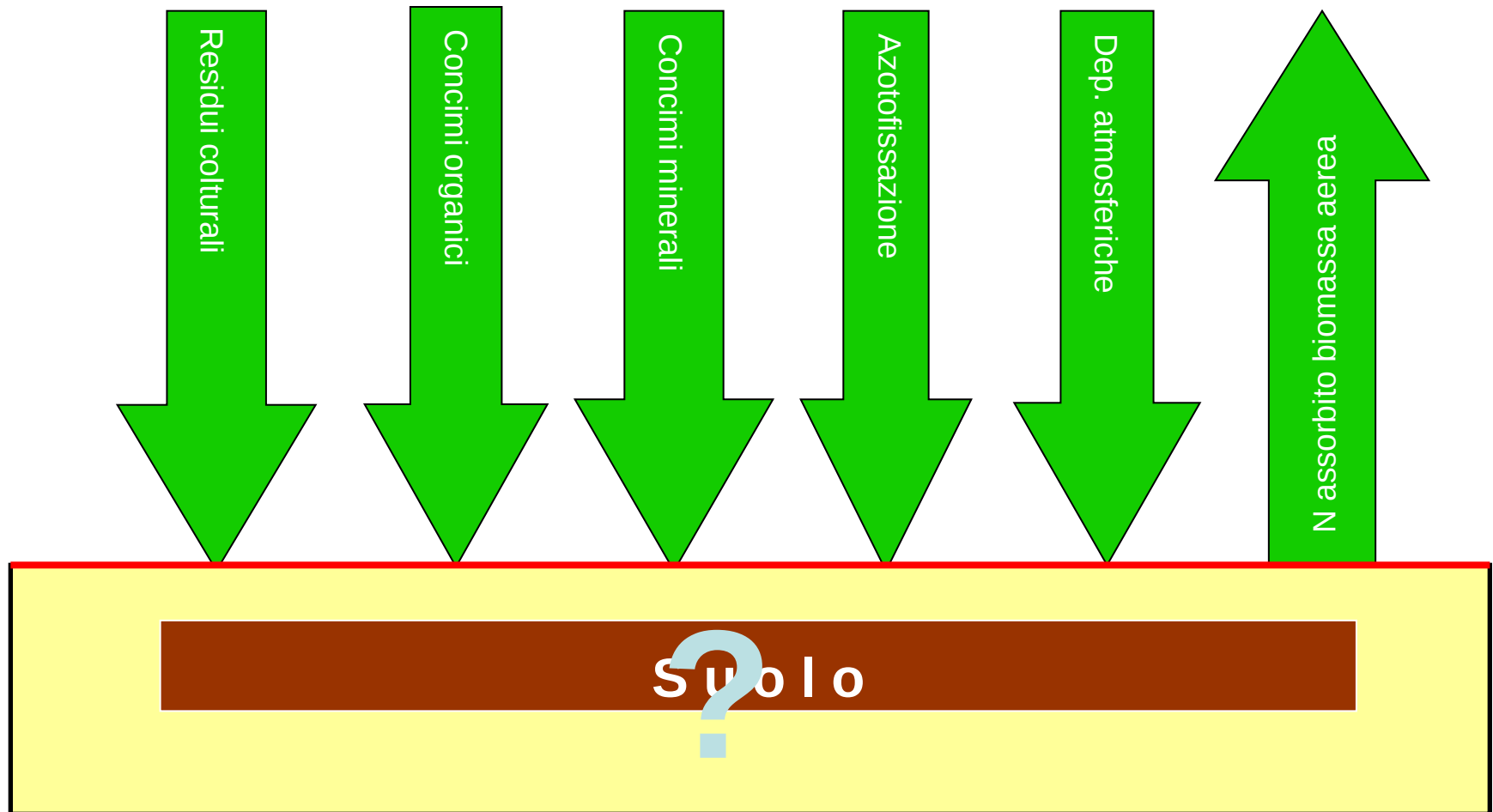
Il bilancio consiste nel valutare l'azoto che entra attraverso la superficie del suolo e ne esce poiché assorbito dalle colture.

L'approccio prevede la differenza tra:

- ❖ i flussi di azoto che entrano verso la superficie mediante le concimazioni organiche (al netto della volatilizzazione di ammoniaca), le concimazioni minerali, i residui della coltura in precessione, l'azotofissazione, le deposizione atmosferiche e le irrigazioni e
- ❖ i flussi di azoto in uscita dal terreno (asportazioni colturali).



Soil surface balance



$E - U = \text{surplus o deficit (kg N/ha)}$

Soil surface balance

$E - U > 0$ surplus di azoto

Perdite nell'ambiente (lisciviazione di nitrati, volatilizzazione di ammoniaca, denitrificazione)

Stoccaggio in forma inorganica o organica nel terreno.

$E - U < 0$ deficit di azoto

Carenza di azoto per la pianta: potenziale impatto sulla produttività



Soil surface balance

Come si costruisce

Informazioni raccolte presso gli agricoltori o da statistiche dell'agricoltura sulle agrotecniche.

- Fertilizzazione organica e minerale;
- Rese colturali (Harvest Index);
- Tipo di coltura precedente;
- Efficienza dei fertilizzanti applicati

Coefficienti di conversione reperiti dalla bibliografia (contenuti % di azoto nei materiali coinvolti nel calcolo)



Domande

- Cosa rappresenta il bilancio dell'azoto a scala aziendale?
- Quali sono le principali entrate e uscite del Farm Gate Balance?
- Che indicazioni fornisce un bilancio dell'azoto negativo?
- Dato un contenuto proteico in termini di proteine grezze del 15% nel nucleo per vacche, quanto è il contenuto in azoto?
- Cosa si intende per U.P.A.?
- La mineralizzazione della sostanza organica rappresenta un'entrata del Soil Surface Balance?

