

IL BILANCIO DELLA FERTILITA'

L'applicazione dei Disciplinari di produzione integrata in Emilia Romagna prevede un rigoroso procedimento di calcolo per definire gli apporti dei principali elementi della fertilità. Il punto di partenza è l'individuazione delle unità omogenee di gestione, cioè di quelle porzioni aziendali considerate uniformi dal punto di vista pedologico ed agronomico.

GIUSEPPE CARNEVALI

GIAMPAOLO SARNO

Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura

CARLA SCOTTI

Coop. Iter

Il suolo non è un semplice supporto minerale alle radici delle piante, ma costituisce un sistema complesso in cui componenti fisiche, chimiche e biologiche sono intimamente connesse, determinandone la fertilità. Tale caratteristica rappresenta la risorsa primaria delle aree rurali, agricole e non, per cui va mantenuta e, se possibile, migliorata. In agricoltura la corretta utilizzazione della risorsa suolo, mediante l'integrazione tra le diverse tecniche colturali (rotazione, concimazione, lavorazione del terreno, ecc.), permette di conciliare la salvaguardia della fertilità con il conseguimento di produzioni economicamente remunerative.

La fertilizzazione, sia nell'agricoltura integrata che in quella biologica, deve basarsi su metodi razionali di valorizzazione e miglioramento delle proprietà intrinseche dei suoli che influiscono sulla produttività. In particolare la concimazione deve conservare la fertilità chimica del terreno, reintegrando le asportazioni con i necessari apporti di sostanze nutritive. Tali sostanze provengono da concimi minerali in caso di produzione integrata, mentre derivano dal riciclo di residui organici e dalla fissazione dell'N atmosferico per la produzione biologica.

Il produttore agricolo che adotta i Disciplinari di Produzione Integrata deve motivare l'apporto di fertilizzanti ed esplicitare gli interventi di concimazione che intende attuare mediante la redazione di un piano di fertilizzazione. Tale piano definisce quantità, tempi e modalità di impiego dei fertilizzanti per coltura e per anno, pertanto appare di grande utilità in tutte le tipologie produttive (tradizionale, integrata o biologica). La tecnica della concimazione tradizionale, ancora oggi molto in uso, prevede, come spesso è proposto dalle stesse ditte produttrici dei fertilizzanti, l'utilizzo di dosaggi standard di concimi per coltura. Con tale metodo si tende, in genere, a sottostimare gli apporti del suolo e a sovrastimare le perdite ed a impiegare quindi quantitativi sovrabbondanti di nutrienti.

Una concimazione razionale deve invece mirare a mantenere un substrato nutritivo

l'equazione del bilancio risulta assai semplificata e consiste nel confronto tra la dotazione del terreno (desunta dalle analisi) e le asportazioni colturali (stimate in relazione all'obiettivo produttivo).

Nella pratica possono presentarsi tre situazioni:

a) **Dotazione normale:** nel terreno l'elemento (in forma assimilabile) è presente in quantità tale da non limitare la crescita delle colture. In questo caso è sufficiente effettuare una concimazione detta di "mantenimento" per reintegrare le asportazioni e preservare il livello di fertilità esistente.

b) **Dotazione elevata:** l'elevata disponibilità consente, soprattutto per le colture meno esigenti, di interrompere temporaneamente gli apporti.

c) **Dotazione scarsa:** non è sufficiente reintegrare solo i quantitativi asportati dalla coltura (concimazione di mantenimento) ma è opportuno aumentare i dosaggi per inalzare la dotazione del terreno (concimazione di arricchimento) anche tenendo conto dei fenomeni di immobilizzazione che in una tale situazione sono particolarmente evidenti.

Nei DPI e nella "Guida all'interpretazione dell'analisi dei terreni e alla stesura dei piani di concimazione" edita dalla Regione Emilia-Romagna, a cui si rimanda per eventuali approfondimenti, sono riportate le tabelle di valutazione del tenore nel terreno di fosforo assimilabile e potassio scambiabile e la metodologia da seguire per calcolare le concimazioni di mantenimento ed arricchimento.

LE UNITA' OMOGENEE DI GESTIONE

Il punto di partenza per la redazione del piano di fertilizzazione è la conoscenza dei suoli aziendali. In genere l'agricoltore o il tecnico che gestiscono da tempo un'azienda hanno maturato una buona conoscenza della variabilità dei suoli aziendali. Nel caso in cui l'azienda non sia sufficientemente nota, è utile consultare i documenti disponibili sui suoli: la disponibilità della Carta dei suoli della pianura emiliano-romagnola, in scala 1:50000, integrata dal Catalogo regionale dei tipi di suolo della pianura emiliano-romagnola, consente di ottenere informazioni preliminari sugli ambienti podologici in cui è situata l'azienda. Retsa comunque utile effettuare un'accurata ricognizione per individuare eventuali forme del paesaggio (dislivelli, rilievi, sistemazioni, usi del suolo, ecc.) e caratteri superficiali (colore del suolo, presenza di crepe o croste, caratteristiche di eventuali zolle di aratura, ristagni idrici, ecc.). E' possibile rilevare i suoli eseguendo alcuni carotaggi profondi 1,20 m tramite l'utilizzo della trivella manuale; il rilevamento dei suoli aziendali richiede il lavoro di circa una giornata di un tecnico per una azienda di 50 ettari. E' importante sottolineare che questo tipo di studio aziendale rimane valido per molti anni, a meno che non vengano effettuati movimenti di terra consistenti; esso può essere quindi consultato ogni qualvolta l'agricoltore voglia pianificare o individuare le attività aziendali ottimali. Una volta individuati i tipi di suolo principali che caratterizzano gli appezzamenti si procede nella definizione delle Unità Omogenee di Gestione (U.O.G.) ripartendo cioè la superficie aziendale in aree che al loro interno sono caratterizzate da suoli simili, dallo stesso tipo di avvicendamento colturale e da una uniformità di pratiche agronomiche adottate. Le U.O.G. costituiscono quindi porzioni del territorio aziendale uniformi per

Tab. 1 – CARATTERISTICHE DELLE UNITA' OMOGENEE DI GESTIONE

Rotazione ed avvicendamento culturale	Pratiche Agronomiche adottate	Tipo di Suolo	U.O.G
pioppo (anno 1999, preceduto da girasole)	potatura del fusto e della chioma	Suolo A	I
	lavorazione superficiali per il controllo delle malerbe	Suolo B	II
seminativo in rotazione (<u>sorgo</u> , frumento, bietola, frumento)	aratura autunnale	Suolo B/D (*)	III
	affinamento del terreno		
	concimazione	Suolo C	IV

comportamento agronomico che richiedono l'adozione di tecniche e modelli culturali uniformi (es. concimazione o irrigazione).

A titolo esemplificativo si propone il caso completo di un'azienda della pianura bolognese, rappresentata dal fondo Vita della Coop. Il Raccolto. In tale azienda è stato effettuato un sopralluogo realizzato dal tecnico con la guida del conduttore aziendale per individuare le caratteristiche dei suoli principali presenti; in particolare si sono visitati circa 62 ettari dell'azienda nei quali sono stati eseguiti 20 carotaggi con trivella olandese.

Tramite questi rilievi si sono individuati suoli molti profondi, molto calcarei, moderatamente drenati con la presenza di una falda temporanea, tra gli 80-100 cm di profondità, rilevabile nei campi più prossimi al Savena abbandonato; si sono riconosciuti 4 tipi di suoli che si differenziano principalmente per la tessitura.

- **suoli A:** a tessitura sabbiosa (sabbia totale 85%), bagnati a partire da 70-100 cm
- **suoli B:** generalmente a tessitura franca (argilla 20-27; sabbia tot. 35-50%) o talvolta franco argilloso limosa (argilla 28-35%, sabbia totale 15-30%) e oltre gli 80-90 cm a tessitura sabbiosa franca (sabbia totale 70-90%), bagnati a 90-100 cm.
- **suoli C:** suoli agricoli molto profondi, a tessitura argilloso limosa o franco argilloso limoso (argilla 37-43%, sabbia totale 5-16%).
- **suoli D:** a tessitura franco argillosa o franco argillosa limosa, (argilla 30-35%, sabbia totale 30%), moderatamente drenati.; si tratta di suoli in transizione tra i suoli B e C, con un comportamento agronomico simile ai suoli B. Nel fondo Vita sono state individuate 4 U.O.G. come riportato nella figura 1, descritte sinteticamente in tabella 1.

* Poiché i suoli B e D non si differenziano come comportamento agronomico sono stati accorpati nella stessa U.O.G.

I PIANI DI CONCIMAZIONE

Fra le 4 unità individuate sono state scelte la III e la IV a titolo di esempio per la formulazione di piani di concimazione. Per ciascuna delle due aree omogenee è stato individuato un appezzamento rappresentativo in cui si sono raccolti, tramite trivella manuale, in modo sparso circa 10 campioni di terra che sono stati mescolati tra loro e

quindi portati al laboratorio per la determinazione delle analisi chimiche. I risultati sono riportati nella tabella seguente con un giudizio di dotazione riferito a sorgo da granella e barbabietola da zucchero. Si ipotizzano per entrambe le aree omogenee, sulla base dei risultati ottenuti negli anni precedenti, delle rese di 8 t/ha per il sorgo e di 60 t/ha per la barbabietola.

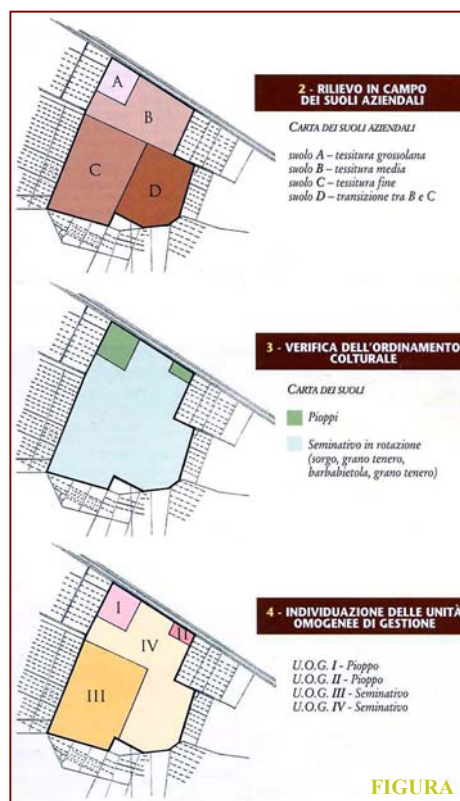
Nella coltura del sorgo si prevede, inoltre, di utilizzare ad integrazione dei concimi di sintesi, del liquame suino (tabella 3).

Per quanto riguarda il sorgo (tabella 4) i bilanci semplificati dell'azoto indicano la necessità di distribuire nelle aree omogenee IV e III dei quantitativi pari rispettivamente a 131 e 124 kg/ha di azoto. Si tratta di dosi abbastanza elevata che andranno quindi frazionate in due interventi. Essendo previsto l'impiego di liquame è ragionevole ipotizzare il suo utilizzo in presemina mentre la restante quota di azoto sarà apportata con un concime di sintesi (es. urea) in copertura prima che la coltura chiuda la fila.

Nel terreno di medio impasto l'integrazione con urea risulta inferiore di 19 unità rispetto a quella calcolata per il suolo argilloso soprattutto perché in quest'ultimo l'efficienza dell'azoto apportato coi liquami è minore.

Per quanto riguarda il fosforo, operando in terreni con dotazioni normali, occorre reintegrare le asportazioni (concimazione di mantenimento); l'utilizzo del liquame consente di coprire con un certo margine questa necessità e quindi si esclude l'impiego di concimi minerali.

Un discorso analogo vale per la concimazione con potassio che non sarebbe necessaria perché la dotazione di questo elemento nei terreni è elevata. Il quantitativo



Tab. 2 – CARATTERISTICHE DEI TERRENI E RELATIVE VALUTAZIONI

Parametro	Unità omogenea IV		Unità omogenea III	
	valore	giudizio	valore	giudizio
Sabbia (%)	16	argilloso limoso	47	medio impasto
Limo (%)	41		32	
Argilla (%)	43		21	
pH	7,8	sub alcalino	7,8	sub alcalino
CaCO ₃ tot. %	15	ben dotato	14	ben dotato
S.O %	1,9	normale	1,8	elevato
N tot. (g/kg N tot.)	1,4	normale	1	normale
C/N	7,9	basso	10,5	equilibrato
P ₂ O ₅ ass. ppm	29	normale per il sorgo basso per la barbabietola	24	normale per il sorgo basso per la barbabietola
K ₂ O sc. ppm	377	molto elevato	230	elevato

Tab. 3 – INFORMAZIONI AGRONOMICHE

Fattori da considerare	Sorgo da granella	Barbabietola
Resa	8 t/ha (granella)	60 t/ha (radici)
Asportazioni unitarie in kg per t di prodotto utile	N=25,8; P ₂ O ₅ =7; K ₂ O=4	N=2,7; P ₂ O ₅ =0,7; K ₂ O=2,2
Precessione	barbabietola	Grano tenero (paglia asportata)
Piovosità autunno_inverno	400 mm	400 mm
Ammendanti organici negli anni precedenti	nessuno	Nessuno
Fertilizzanti organici nell'anno in corso e relativi titoli	Liquame suino (N 0,5 %; P ₂ O ₅ 0,4 %; K ₂ O 1 %)	Nessuno
Efficienza liquame	57 % nel terreno argilloso limoso 65 % nel terreno di medio impasto	

Tab. 4 - BILANCI DELLA FERTILITA' PER IL SORGO

	Area omogenea III	Area omogenea IV
Azoto (Kg/ha di N)		
Uscite		
- fabbisogno della coltura	206	206
- lisciviazioni autunno – invernali	34	26
Totale	240	232
Entrate		
- azoto pronto	34	26
- mineralizzazione della sostanza organica	26	32
- precessione	50	50
Totale	110	108
Da apportare coi fertilizzanti	130	124
- con liquami	85	98
- con concimi di sintesi	45	26
Fosforo (Kg/ha di P₂O₅)		
<i>Dotazione normale del terreno</i>	0	0
Uscite		
- asportazioni colturali	56	56
Totale	56	56
Da apportare coi fertilizzanti (mantenimento)	56	56
- con liquami	68	78
- con concimi di sintesi	0	0
Potassio (Kg/ha di K₂O)		
<i>Esubero nel terreno</i>	772	260
Uscite		
- asportazioni colturali	32	32
- lisciviazioni	10	20
Totale	42	52
Da apportare coi fertilizzanti (mantenimento)	42	52
- con liquami	171	195
- con concimi di sintesi	0	0

apportato con il liquame è un effetto secondario indesiderato che spesso si presenta quando

Tab. 5 - BILANCI DELLA FERTILITA' PER LA BARBABIETOLA		
	Area omogenea III	Area omogenea IV
Azoto (Kg/ha di N)		
Uscite		
- fabbisogno della coltura	162	162
- lisciviazioni autunno – invernali	34	26
- immobilizzazione precessione	10	10
Totale	206	198
Entrate		
- azoto pronto	34	26
- mineralizzazione della sostanza organica	23	29
Totale	57	55
Da apportare coi fertilizzanti	149	143
Fosforo (Kg/ha di P₂O₅)		
<i>Deficit nel terreno</i>	24	31
Uscite		
- asportazioni	42	42
- arricchimento e immobilizzazione	45	49
Totale	87	91
Da apportare coi fertilizzanti (mantenimento e arricchimento)	87	91
Potassio (Kg/ha di K₂O)		
<i>Esubero nel terreno</i>	772	260
Uscite		
- asportazioni colturali	132	132
- lisciviazioni	10	20
Totale	142	152
Da apportare coi fertilizzanti (mantenimento)	0	0

si utilizzano effluenti zootecnici che sempre in diversa misura contengono i tre macroelementi.

Per la coltura della barbabietola (tabella 5) il bilancio semplificato dell'azoto stima che è necessario apportare 143 kg/ha nel terreno di medio impasto e 149 in quello argilloso.

Trattandosi di quantitativi abbastanza elevati è opportuno frazionare la distribuzione in più interventi per aumentare l'efficienza della concimazione e per ridurre i rischi di perdite. Nel caso specifico, in relazione all'entità dei quantitativi da apportare ma anche dell'elevata piovosità (400 mm) riscontrata nel periodo autunno invernale, è consigliata una prima distribuzione in presemina di circa 60 kg/ha di N. La parte rimanente andrà distribuita in copertura avendo cura di non oltrepassare la fase di 6-8 foglie vere, perché altrimenti si rischia di peggiorare le caratteristiche qualitative delle radici (ad es. incremento del contenuto in azoto alfa amminico).

Per quanto riguarda il fosforo, considerato che si opera in terreni che in relazione alle capacità di assorbimento della barbabietola, sono poveri di tale elemento, bisogna prevedere sia la concimazione di mantenimento, equivalente all'entità delle asportazioni (42 kg di P₂O₅), sia l'arricchimento che comprensivo della quota immobilizzata è pari rispettivamente a 49 e a 45 kg di P₂O₅ per il terreno di medio impasto e quello argilloso. Circa una metà del fosforo andrà interrata durante le lavorazioni di preparazione del suolo mentre la rimanente parte è bene che sia localizzata alla semina per favorire la crescita

delle piantine nelle prime fasi vegetative.

La concimazione con potassio non è invece prevista perché, nonostante la coltura ne asporti quantitativi considerevoli, i terreni ne contengono una riserva cospicua. Gli esempi sopra riportati pongono in evidenza che la quantificazione degli apporti di nutrienti è un'operazione abbastanza articolata; i fattori da considerare sono infatti numerosi e molti non sono misurabili, ma devono essere stimati possibilmente con buona precisione.

Differenze dell'ordine dei 20-30 Kg. Di unità fertilizzanti per ettaro rispetto alla dose ottimale, che potrebbero sembrare di scarso rilievo pratico, nella realtà possono modificare in modo significativo il risultato qualitativo e quantitativo della produzione. Inoltre, è utile rimarcare che, soprattutto nel caso dell'azoto, eventuali esuberi aumentano notevolmente i rischi di inquinamenti ambientali. Un altro aspetto da non trascurare, anche se in queste note, per motivi di spazio, non è stato approfondito, è l'estrema importanza che assume il corretto impiego dei mezzi tecnici ed in particolare la scelta delle epoche e delle modalità di distribuzione dei fertilizzanti più idonee per massimizzare l'efficienza della concimazione.