

Calcolo dei residui colturali o del prodotto non commercializzabile nella concimazione orticola

Autori: Frank Liebisch, Reto Neuweiler, Torsten Schöneberg

Versione: 1 / Agosto 2025

A differenza delle grandi colture, la maggior parte delle colture orticole viene raccolta già nelle prime fasi dello sviluppo, ben prima del raggiungimento della maturità fisiologica. Di conseguenza, la maggior parte delle colture orticole si trova in una fase di crescita vegetativa intensiva fino al momento del raccolto e assorbe maggiori quantità di sostanze nutritive, in particolare azoto (N). Oltre al raccolto, anche i residui colturali presentano quindi tenori elevati di N. Quando questo materiale vegetale giovane e facilmente degradabile viene lasciato sul campo e incorporato nel terreno, rilascia rapidamente, durante il ciclo vegetativo e a temperature elevate, una quantità significativa di N e di altre sostanze nutritive, che restano poi disponibili per le colture successive (Feller et al., 2011). Nelle colture orticole caratterizzate da un'elevata produzione di residui colturali ricchi di nutrienti, questi ultimi possono contribuire in misura medio-alta alla copertura del fabbisogno nutritivo delle colture successive, in particolare per quanto riguarda l'azoto (N). Ciò permette una potenziale riduzione delle concimazioni.

Tabella 1: Elementi chiave della misura

Campo di applicazione	Orticoltura, campicoltura
Livello di attuazione	Agricoltori / Cantoni / Consulenti
Livello di azione	Campo / Azienda / Regione
Classe di costo	Redditizio*
Obiettivo d'efficacia	Azoto (N), fosforo (P), carbonio (C)
Sottocategoria dell'obiettivo d'efficacia	Protossido di azoto (N ₂ O), nitrato (NO ₃ ⁻)
Periodo di azione	Da breve a medio termine
Azione/Potenziale di riduzione	Da medio ad alto

* A condizione che i nutrienti forniti dalle colture precedenti siano stimati correttamente e che quindi sia possibile un apporto di nutrienti adatto al fabbisogno.

Meccanismo di azione

Molte colture orticole generano quantità da medio ad elevate di residui colturali ricchi di nutrienti (Zemek et al., 2020). Se questo materiale vegetale facilmente degradabile viene lasciato sul terreno, durante il ciclo vegetativo rilascia notevoli quantità di N e di altre sostanze nutritive. Le temperature locali influenzano la velocità di attuazione. Gran parte delle sostanze nutritive rilasciate è a disposizione delle colture successive piantate lo stesso anno (Schöneberg & Liebisch, 2023). Includendo nel calcolo della concimazione le sostanze nutritive rilasciate dalle colture precedenti è possibile ridurre in particolare la concimazione azotata. In questo modo si evita che le colture orticole abbiano a disposizione nel terreno, rispetto al fabbisogno, una quantità eccessiva di azoto che non può essere valorizzato e che è soggetto a un maggiore rischio di dilavamento o può avere addirittura un impatto negativo sulla qualità del raccolto.



Vantaggi/sinergie

- Tenendo conto dell'arricchimento delle sostanze nutritive contenute nei residui colturali nel calcolo del fabbisogno di concimazione per le colture successive, è possibile ridurre in modo significativo soprattutto l'impiego di concimi azotati (dal 20 al 100 %).
- Gran parte dell'azoto contenuto nei residui colturali viene assorbita dalle colture successive, riducendo così il rischio di perdite per dilavamento.
- A differenza della rimozione dei residui colturali, che comporta un carico di lavoro supplementare, il calcolo degli stessi come misura per ridurre il dilavamento di N nelle acque sotterranee non richiede ulteriori fasi di lavoro.
- L'incorporazione tempestiva dei residui colturali nel terreno riduce la pressione dei patogeni sulle colture vicine e su quelle successive.
- Il rischio di effetti negativi sul rendimento e sulla qualità causati da un eccesso di azoto è notevolmente ridotto.

Svantaggi/Limiti/Conflitti di obiettivo

- La quantità e la composizione nutrizionale dei residui colturali possono variare anche per lo stesso tipo di ortaggio.
- Anche se sono disponibili valori medi, è comunque necessario stimare caso per caso la quantità dei residui e delle rispettive sostanze nutritive, e ciò rappresenta una sfida per il responsabile dell'azienda.
- Attualmente non sono disponibili test rapidi o strumenti pratici in grado di fornire indicazioni affidabili sulle quantità di sostanze nutritive contenute nei residui colturali. Il metodo N_{min} consente di stimare le quantità di N disponibili nel terreno e viene impiegato in particolare in orticoltura (Feller et al., 2022).
- Il rilascio dell'azoto da parte dei residui colturali lasciati nel terreno, così come il suo utilizzo da parte delle colture successive, dipendono da diversi fattori, tra cui il grado di sminuzzamento e l'incorporazione nel suolo. Anche fattori stagionali come la temperatura e l'umidità del terreno svolgono un ruolo determinante (Feller et al., 2011).
- In generale, è difficile stimare i tempi di mineralizzazione dell'azoto contenuto nei residui colturali, il che introduce un certo margine di complessità e di incertezza.

Interazioni

Scheda tecnica Agroscope n. 194 «Metodo N_{min} per determinare le esigenze di concimazione» (Neuweiler et al., 2023).

Scheda tecnica Agroscope n. 201 «Determinazione delle esigenze di concimazione delle colture secondo le norme corrette» (Guillaume et al., 2023).

Attuazione: dispendio/procedura/applicazione/fattibilità

I residui delle colture orticole raccolte dalla primavera fino a fine estate vengono trinciati direttamente tramite la pacciamatrice e incorporati negli strati superficiali del terreno. Lo strato di materiale vegetale distribuito sul terreno agisce velocemente e rilascia le sostanze nutritive contenute nei residui colturali. A seconda delle condizioni di temperatura e umidità, può essere resa disponibile alle piante una percentuale da medio ad alta (fino al 70 %) dell'azoto legato nel materiale vegetale morto, consentendo così di ridurre la concimazione azotata per le colture successive. La quantità di residui colturali e di sostanze nutritive varia da coltura a coltura e deve essere valutata caso per caso (Feller et al., 2011). Di conseguenza non si tratta di un metodo esatto, ma di una stima che non consente un calcolo preciso delle sostanze nutritive effettivamente disponibili. Oltre ai metodi di stima, anche l'analisi dell'N minerale consente di tenere conto della disponibilità di N effettiva nelle vicinanze delle radici delle colture in un dato momento (Schöneberg & Liebisch, 2023).

Requisiti/Condizioni

Il materiale vegetale residuo non deve essere incorporato in profondità, ma negli strati superficiali del terreno. In caso contrario l'efficacia viene notevolmente ritardata e si favoriscono le perdite di N per volatilizzazione. Una distribuzione omogenea, una trinciatura adeguata e una corretta incorporazione sono prerequisiti fondamentali per garantire su tutta la superficie un rilascio uniforme di sostanze nutritive. Per misurare in modo mirato la concimazione delle colture successive sono necessarie informazioni affidabili sulle quantità di residui colturali disponibili e sul contenuto di sostanze nutritive. In funzione del potenziale di resa e del grado di raccolta delle colture, la quantità di sostanze nutritive rilasciate può discostarsi da questi valori medi, rendendo necessarie correzioni puntuali. Occorre tener conto sia delle temperature durante la mineralizzazione di N sia del tenore d'acqua del terreno. Il rischio di perdite di N per volatilizzazione aumenta in presenza di ristagni d'acqua, compattazione del suolo e di un basso grado di raccolta. In questi casi è necessario ridurre di conseguenza l'apporto complessivo di N (Feller et al., 2011).

Valutazioni

Redditività

A seconda del precedente colturale, sono possibili notevoli risparmi nell'apporto di concimi, con conseguente riduzione dei costi. Gli autori della presente scheda tecnica hanno effettuato una valutazione qualitativa della redditività. Se non si considerano metodi analitici, non vi sono costi diretti aggiuntivi. Tuttavia, una stima errata delle sostanze nutritive fornite dai precedenti colturali, e quindi un apporto nutritivo non adatto al fabbisogno, possono comportare, in colture particolarmente sensibili, perdite di resa e qualità, incidendo negativamente sui ricavi minimi attesi.

Potenziale di riduzione

In funzione della coltura, Feller et al. (2011) stimano un trasferimento dai residui colturali alle colture successive fino a 100 kg di N/ha. Nelle coltivazioni orticole intensive con fino a tre colture consecutive l'anno è possibile ottenere un risparmio multiplo a seconda del grado di raccolta. Nel complesso, il potenziale di riduzione di concimi azotati può essere classificato come medio-alto.

Criteri di successo/qualità

Il conteggio delle sostanze nutritive, in particolare dell'azoto, nei residui colturali porta a una riduzione dell'apporto di azoto mantenendo invariato il livello di resa. Inoltre, al termine del ciclo colturale o vegetativo, nel suolo si registrano livelli inferiori di N_{min} , con conseguente diminuzione del rischio di dilavamento verso gli strati profondi e le falde acquifere.

Prospettive per le parti interessate

La stima della quantità di N rilasciata dai residui colturali richiede competenze specifiche da parte dei produttori orticoli. Un approccio graduale all'attuazione di questa misura è un criterio decisivo per il successo. Sarebbe auspicabile disporre di una migliore base decisionale per questa stima all'interno dei principi di concimazione (PRIC).

Conclusione

Il conteggio dei residui colturali precedenti nel calcolo del fabbisogno di concimazione della coltura successiva rappresenta attualmente una buona prassi specialistica e può contribuire a migliorare l'efficienza e la redditività e a ridurre l'impatto ambientale.

Bibliografia

- Feller C., Fink M., Laber H., Maync A., Paschold P., Scharpf H. C., Schlaghecken J., Strohmeyer K., Weier U. & Ziegler J. (2011). Düngung im Freilandgemüsebau. In: M. Fink (Ed.), Schriftenreihe des Leibniz-Instituts für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) (3. Ausgabe). IGZ.
- Feller C., Dümig A., Spirkaneder S. F. M., Ludwig-Ohm S., Wildenhues H., Garming H., Ziegler J., Paladey E. & Heid P. (2022). Stickstoffdüngung im Freilandgemüsebau (Broschüre Nr. 1778; 144 pag.). Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. <https://www.ble-medienervice.de/1778/stickstoffduengung-im-freilandgemuesebau?c=152>
- Guillaume T., Carlen C., Gilgen A. & Liebisch F. (2023). Determinazione delle esigenze di concimazione delle colture secondo le norme corrette. Scheda tecnica Agroscope n° 201. Agroscope, Zurigo. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/54957>
- Neuweiler R., Huguenin-Elie O., Schöneberg T., Guillaume T., & Liebisch F. (2023). Metodo N_{min} per determinare le esigenze di concimazione. Scheda tecnica Agroscope n° 194. Agroscope, Zurigo. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/54721>
- Schöneberg T. & Liebisch F. (2023). 10/ Concimazione in orticoltura. In: Principi di concimazione delle colture agricole in Svizzera www.grud.ch. Agroscope, Zurigo. <https://doi.org/10.34776/grud23-10>
- Zemek, O., Neuweiler, R., Spiess, E., Stüssi, M. & Richner, W. (2020). Nitratauswaschungspotenzial im Freilandgemüsebau – eine Literaturstudie. Agroscope Science, 95, 117 pag. <https://doi.org/10.34776/as95g>

Colophon

Editore	Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zurigo www.agroscope.ch
Editore della serie	Frank Liebisch
Download	www.agroscope.ch/perditedisostanzenutritive
Copyright	© Agroscope 2025

Esclusione di responsabilità

Agroscope declina qualsiasi responsabilità in merito all'attuazione delle informazioni riportate. Si applica la giurisprudenza svizzera attuale.