

Allegato I - FERTILIZZAZIONE

(Par.11 Norme generali - Pratiche Agronomiche)

ISTRUZIONI PER IL CAMPIONAMENTO DEI TERRENI E L'INTERPRETAZIONE DELLE ANALISI

Le analisi del terreno, effettuate su campioni rappresentativi e correttamente interpretate, **sono funzionali alla stesura del piano di fertilizzazione; pertanto, è necessario averle disponibili prima della stesura del piano stesso.** È comunque ammissibile, per il primo anno di adesione, una stesura provvisoria del piano di fertilizzazione (sia quello analitico che quello basato sulle schede a dose standard), da “correggere” una volta che si dispone dei risultati delle analisi; **in questo caso si prendono a riferimento i livelli di dotazione elevata.**

Epoca di campionamento

Deve essere scelta in funzione dello stato del terreno, che non dovrà essere né troppo secco né troppo umido. È opportuno intervenire in un momento sufficientemente lontano dagli interventi di lavorazione e di fertilizzazione; per le colture erbacee l'epoca ottimale coincide con i giorni successivi alla raccolta, oppure almeno due mesi dopo l'ultimo apporto di concime.

Modalità di campionamento

La corrispondenza dei risultati analitici con la reale composizione chimico-fisica del terreno dipende da un corretto campionamento.

Il primo requisito di un campione di terreno è senz'altro la sua omogeneità: generalmente si consiglia di effettuare un campionamento di terreno per un appezzamento di superficie pari a un ettaro, criterio che può essere esteso (o ridotto) a seconda che si abbiano o meno caratteristiche omogenee nel suolo e nell'ordinamento colturale.

Di conseguenza in caso di differenti **Unità di Paesaggio Agrario (UPA)**, cioè porzioni aziendali riconoscibili e tra loro differenti per caratteristiche fisiche (tessitura, morfologia, colore e struttura) o per pratiche colturali (irrigazione, lavorazioni profonde, spandimento reflui, drenaggio) il numero di campioni da sottoporre ad analisi andrebbe aumentato, con **l'obbligo di effettuarne comunque almeno uno per ogni ordinamento colturale presente in azienda.** L'azienda può derogare all'obbligo dell'analisi solo per i terreni che nel quinquennio non ricevano alcuna fertilizzazione (organica o di sintesi).

Costituiscono “ordinamenti colturali” diversi le seguenti situazioni:

- colture orticole in coltura protetta (serre)
- colture frutticole
- seminativi, colture orticole e colture erbacee permanenti
- riso in mono successione
- vite

Nel caso in cui nel quinquennio di impegno vi sia un cambio di ordinamento colturale su di un appezzamento, rimangono valide le analisi effettuate sull'ordinamento preesistente fino allo scadere dei 5 anni dell'analisi stessa (es. nel caso di espanto di un kiwi seguito da 2 anni a orzo, non è necessario eseguire l'analisi riferita all'ordinamento seminativi per l'appezzamento oggetto del cambio colturale)

Per le aziende miste, in caso di adesione dell'intera superficie aziendale, è possibile derogare alla necessità dell'analisi per superfici inferiori a 3 ha per i seminativi, le orticole estensive ed i prati e 0,5 ha per le altre tipologie di colture.

Si consiglia di delineare eventuali ripartizioni delle UPA individuabili all'interno della superficie aziendale utilizzando come supporto copie dei fogli di mappa catastali o della Carta Tecnica Regionale (CTR) alla scala 1:10.000. Per quanto attiene la delimitazione delle Unità di suolo (pedologiche) si rimanda alle carte IPLA in scala 1:50.000 disponibili sul sito regionale all'indirizzo:

<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/agricoltura/agroambiente-meteo-suoli/suoli-paesaggi-agrari-piemonte>

Al fine di ottenere un campione rappresentativo, il prelevamento deve essere eseguito, per le colture erbacee, come segue:

- procedendo nell'appezzamento lungo le diagonali o in maniera casuale, si devono individuare, a seconda dell'estensione, fino a 20 punti di prelievo;
- nei punti segnati, dopo aver asportato e allontanato i primi 5 cm in profondità al fine di eliminare il cotico erboso e gli eventuali detriti superficiali presenti, si effettua il prelievo fino ad una profondità di circa 30 cm;
- si sminuzza e mescola accuratamente la terra proveniente dai prelievi eseguiti e, dopo aver rimosso ed allontanato pietre e materie organiche (radici, stoppie, sovesci, ecc.), si prende dal miscuglio circa 1 kg di terra da portare al laboratorio di analisi.

Nel caso di terreni adibiti a colture arboree è consigliabile prelevare separatamente un campione di "soprassuolo" (topsoil) e uno di "sottosuolo" (subsoil). Il soprassuolo si preleva secondo le norme già descritte per le colture erbacee (fino a circa 30 cm); il sottosuolo si preleva scendendo fino a circa 60 cm di profondità.

Nel caso di terreni destinati all'impianto di nuove colture arboree è consigliabile effettuare l'analisi alle due profondità, a meno che non venga effettuato lo scasso. In questo caso si preleverà un unico campione scendendo fino a circa 60 cm di profondità.

I campioni di terreno prelevati devono:

- essere posti in sacchetti impermeabili mai usati;
- essere muniti di etichetta di identificazione posta all'esterno dell'involucro, con l'indicazione, per le colture arboree, se si tratta di campioni da 0 a 30 cm, da 30 a 60 cm o da 0 a 60 cm di profondità.

Analisi del terreno

Le analisi fisico-chimiche costituiscono un importante strumento per una migliore conoscenza delle caratteristiche del terreno.

I parametri richiesti nell'analisi sono: granulometria (tessitura), pH in acqua, carbonato di calcio totale, sostanza organica, azoto totale, rapporto C/N, capacità di scambio cationico, fosforo assimilabile metodo Olsen (sostituibile con il metodo Bray-Kurtz nel caso di terreni con pH < 6,5), potassio scambiabile, calcio scambiabile, magnesio scambiabile (questi ultimi due dati sono da intendersi come facoltativi nei terreni con pH > 7) e, consigliato per i nuovi impianti, calcare attivo (per pH > 7).

Se per i terreni in oggetto sono disponibili carte pedologiche almeno di semi-dettaglio (1:50.000), i parametri analitici di tessitura e reazione del suolo possono essere desunti da queste.

Le determinazioni e l'espressione dei risultati analitici devono essere conformi a quanto stabilito dai "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" approvati con D.M. del 13 settembre 1999 (e pubblicati sul suppl. ord. della G.U. n. 248 del 21/10/99) o ad altri metodi riconosciuti a livello internazionale.

La validità dei dati nelle analisi del terreno non ha limiti temporali per granulometria, pH (a meno che vengano posti in atto interventi di correzione) e carbonato di calcio totale (calcare), mentre per gli altri parametri (dati variabili) è di 5 anni.

Entro 12 mesi dall'adesione l'azienda deve disporre della/e analisi del terreno (sono comunque valide analisi non più vecchie di 5 anni); in seguito, durante il periodo di impegno, l'azienda deve sempre disporre di analisi in corso di validità.

Sul referto dell'analisi devono essere riportati gli estremi catastali o le coordinate geografiche dell'appezzamento in cui è stato effettuato il prelievo.

Per determinate colture possono essere utilizzati degli strumenti interpretativi complementari, quali l'analisi fogliare (in particolare per le colture arboree), o tecniche equivalenti come, ad esempio, lo "SPAD" per stimare il contenuto di clorofilla (ad esempio per i cereali). Tali tecniche

sono utili per stabilire lo stato nutrizionale della pianta e per evidenziare eventuali carenze o squilibri di elementi minerali.

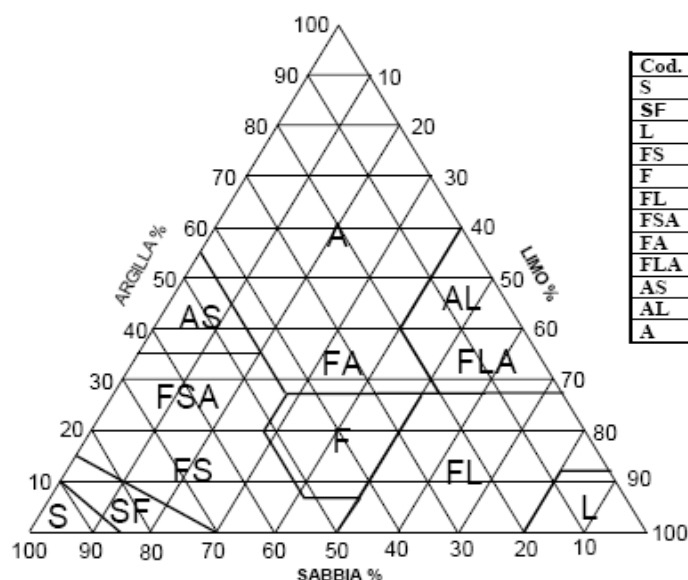
Qualora i dati derivanti dall'analisi delle foglie o dalle tecniche equivalenti possano essere interpretati sulla base di indici consolidati e affidabili, essi possono essere utilizzati per impostare meglio il piano di concimazione.

Tessitura o granulometria

La tessitura o granulometria del terreno fornisce un'indicazione sulle dimensioni e sulla quantità delle particelle che lo costituiscono. La struttura, cioè l'organizzazione di questi aggregati nel terreno, condiziona in maniera particolare la macro e la microporosità, quindi l'aerazione e la capacità di ritenzione idrica del suolo, da cui dipendono tutte le attività biologiche del terreno e il grado di lisciviazione del profilo pedogenetico.

Per interpretare i risultati relativi a sabbia, limo ed argilla, si consiglia di utilizzare il triangolo granulometrico proposto dall'United States Department of Agriculture (USDA) e qui di seguito riportato con le frazioni così definite:

- sabbia: particelle con diametro tra 0,05 e 2 mm;
- limo: particelle con diametro tra 0,002 e 0,05 mm;
- argilla: particelle con diametro minore di 0,002 mm.



Cod.	Descrizione
S	sabbioso
SF	sabbioso franco
L	limoso
FS	franco sabbioso
F	franco
FL	franco limoso
FSA	franco sabbioso argilloso
FA	franco argilloso
FLA	franco limoso argilloso
AS	argilloso sabbioso
AL	argilloso limoso
A	argilloso

Reazione del terreno (pH in acqua)

Indica la concentrazione di ioni idrogeno nella soluzione circolante nel terreno; il suo valore dà un'indicazione della disponibilità di molti macro e microelementi ad essere assorbiti. Il pH influisce sull'attività microbiologica (ad es. i batteri azotofissatori e nitrificatori prediligono pH subacidi-subalcalini, gli attinomiceti prediligono pH neutri-subalcalini) e sulla disponibilità di elementi minerali, in quanto ne condiziona la solubilità e quindi il loro accumulo o la loro lisciviazione.

Valori	Classificazione
< 5,5	Peracido
5,5-6,0	Acido
6,1-6,7	Subacido
6,8-7,2	Neutro
7,3-7,9	Subalcalino
8,0-8,6	Alcalino
> 8,6	Peralcalino

Fonte: Università di Torino

Calcare

Si analizza come “calcare totale” e “calcare attivo”.

Per calcare totale si intende la componente minerale costituita prevalentemente da carbonati di calcio, e, in misura minore, di magnesio e sodio.

Il calcare, se presente in giusta quantità, è un importante costituente del terreno, neutralizzandone l'eventuale acidità ed essendo in grado di fornire calcio e magnesio. Entro certi limiti, agisce positivamente sulla struttura del terreno, sulla nutrizione dei vegetali e sulla mineralizzazione delle sostanze organiche; se presente in eccesso, inibisce l'assorbimento del ferro e del fosforo rendendoli insolubili e innalza il pH del suolo, portandolo all'alcalinizzazione.

Il calcare attivo, in particolare, è la frazione del calcare totale facilmente solubile nella soluzione circolante e, quindi, quella che maggiormente interagisce con la fisiologia dell'apparato radicale e l'assorbimento di diversi elementi minerali. Un elevato contenuto di calcare attivo, sulla maggior parte delle piante agrarie, ha l'effetto di deprimere l'assorbimento (per insolubilizzazione) di molti macro e micro-elementi (fosforo, ferro, boro, manganese, ecc.).

Calcare totale (g/Kg)		Calcare attivo (g/Kg)	
<10	Non calcareo	<10	Bassa
10-100	Poco calcareo	10-35	Media
100-250	Mediamente calcareo	36-100	Elevata
250-500	Calcareo	> 100	Molto elevata
>500	Molto calcareo		

Fonte: Università di Torino

Sostanza organica

Rappresenta circa l'1-3 % del volume totale del suolo; ha un ruolo fondamentale sia per la nutrizione delle piante (mineralizzazione e rilascio elementi nutritivi, sostentamento microrganismi, trasporto di P e dei microelementi alle radici, formazione del complesso di scambio dei nutrienti), sia per la struttura del terreno (aerazione, aumento della capacità di ritenzione idrica in suoli sabbiosi, limitazioni nella formazione di strati impermeabili in suoli limosi, limitazione compattamento ed erosione in suoli argillosi); spesso i terreni agricoli ne sono deficitari.

Dotazione di Sostanza organica (%) (S.O.=1,72 x Carbonio Organico)			
Giudizio	Terreni sabbiosi (S-SF-FS)	Terreni medio impasto (F-FL-FA-FSA)	Terreni argillosi e limosi (A-AL-FLA-AS-L)
basso	<0,8	< 1,0	< 1,2
normale	0,8 – 2,0	1,0 – 2,5	1,2 – 3,0
elevato	> 2,0	> 2,5	> 3,0

Fonte: Elaborazione GTA

Azoto totale

Esprime la dotazione nel suolo delle frazioni di azoto organico e minerale. Il valore di azoto totale può essere considerato un indice di dotazione azotata del terreno, non strettamente correlato alla disponibilità dell'azoto per le piante, ed ha un importante valore pratico nella pianificazione degli apporti azotati.

Un'eccessiva disponibilità di N nel suolo provoca un ritardo di fioritura, fruttificazione e maturazione, una minor resistenza al freddo e ai parassiti, un aumento dei consumi idrici, un accumulo di nitrati nella pianta.

Azoto totale (g/Kg)	
<0,5	Molto bassa
0,5-1,0	Bassa
1,0-2,0	Media
2,0-2,5	Elevata
>2,5	Molto elevata

Fonte: Elaborazione GTA

Rapporto C/N

Questo parametro, ottenuto dividendo il contenuto percentuale di carbonio organico per quello dell'azoto totale, è molto spesso utilizzato per quantificare il grado di umificazione del materiale organico nel terreno.

Tale rapporto è generalmente elevato in presenza di notevoli quantità di residui vegetali indecomposti (paglia, stoppie, ecc.), dato il basso contenuto in sostanze azotate, e diminuisce all'aumentare dei composti organici ricchi d'azoto (letame, liquami) o in caso di rapida mineralizzazione della sostanza organica o di un'ingente presenza di azoto minerale.

I terreni con un valore compreso tra 9 e 11 hanno una buona dotazione di sostanza organica, ben umificata ed abbastanza stabile nel tempo.

Rapporto C/N		
< 9	Basso	Mineralizzazione veloce
9-11	Equilibrato	Mineralizzazione normale
> 11	Elevato	Mineralizzazione lenta

Fonte: Università di Torino

Capacità di scambio cationico (CSC)

Esprime la capacità del suolo di trattenere sulle fasi solide, ed in forma reversibile, una certa quantità di cationi, in modo particolare calcio, magnesio, potassio e sodio.

La CSC è correlata al contenuto di argilla e di sostanza organica, per cui più risultano elevati questi parametri e maggiore sarà il valore della CSC. Un suo valore troppo elevato può evidenziare condizioni che rendono non disponibili per le colture alcuni elementi quali potassio, calcio, magnesio. Viceversa, un valore troppo basso è indice di condizioni che rendono possibili perdite per dilavamento degli elementi nutritivi. È necessario quindi tenere conto di questo parametro nella formulazione dei piani di concimazione, ad esempio prevedendo apporti frazionati di fertilizzanti nei suoli con una bassa CSC.

Pertanto, una buona CSC garantisce la presenza nel suolo di un pool di elementi nutritivi conservati in forma labile e dunque disponibili per la nutrizione vegetale.

Capacità Scambio Cationico (meq/100 g)	
< 10	bassa
10-20	media
> 20	elevata

Fonte: Università di Torino

Fosforo assimilabile

Questo elemento si trova nel suolo in forme molto stabili, e quindi difficilmente solubili (la velocità con cui il fosforo viene immobilizzato in forme insolubili dipende da pH, contenuto in Ca, Fe e Al, quantità e tipo di argilla e di sostanza organica).

Il fosforo è presente sia in forma inorganica (fosfati minerali) che in forma di fosforo organico (in residui animali e vegetali); la mineralizzazione del fosforo organico aumenta all'aumentare del pH.

Una buona dotazione in fosforo agevola la fioritura, l'accrescimento e la maturazione dei frutti oltre che un miglior sviluppo dell'apparato radicale.

I suoli piemontesi ne sono normalmente ben dotati a causa della passata tendenza di apporti superiori ai fabbisogni; le analisi possono servire ad evitare inutili fertilizzazioni fosfatiche.

Dotazioni di P assimilabile (ppm) ($P_2O_5=2,291 P$)		
Giudizio	Valore P Olsen	Valore P Bray-Kurtz
molto basso	<5	<12,5
basso	5-10	12,5-25
normale	10-25	25,1-62,5
elevato	> 25	>62,5

Fonte: Regione Piemonte

Potassio scambiabile

Il K è presente nel suolo in diverse forme: non disponibile (all'interno di minerali primari), poco disponibile (negli interstrati dei minerali argillosi) e disponibile (sotto forma di ioni scambiabili o disciolto nella soluzione del suolo); la sua disponibilità per le piante dipende dal grado di alterazione dei minerali e dal contenuto di argilla. La forma utile ai fini analitici è quella scambiabile, ossia quella percentuale di K presente nel suolo scambiata dal complesso di scambio con la soluzione circolante e quindi più disponibile all'assorbimento.

Il K nella pianta regola la permeabilità cellulare, la sintesi di zuccheri, proteine e grassi, la resistenza al freddo e alle patologie, il contenuto di zuccheri nei frutti.

Spesso la carenza di K è solo relativa, nel senso che la pianta manifesta sintomi da carenza da K, ma in realtà la causa non è la bassa dotazione del terreno di tale elemento, bensì l'antagonismo con il Mg (che, se presente ad alte concentrazioni, viene assorbito in grande quantità a discapito del K). Per valutare in modo più approfondito l'effettiva disponibilità per le piante del potassio scambiabile è consigliabile prendere in considerazione tutto il complesso delle basi di scambio (K^+ , Mg^{++} e Ca^{++}). Esistono infatti rapporti ottimali tra le diverse basi che favoriscono un equilibrato assorbimento dei vari elementi nutritivi. Per il potassio scambiabile è utile valutare:

- il rapporto con il Magnesio (Mg/K) in meq/100g che deve essere compreso tra 1 e 5;
- la sua presenza percentuale sulla CSC che deve oscillare tra il 3 ed il 4%. (vd. par. "Basi di scambio")

Se il rapporto Mg/K è superiore a 5 e/o la % di K scambiabile sulla CSC è inferiore a 4 la dotazione di K nel terreno è da considerarsi media o bassa.

Dotazioni di K scambiabile (ppm) ($K_2O=1,2 K$)			
Giudizio	Terreni sabbiosi (S-SF-FS)	Terreni medio impasto (F-FL-FA-FSA-L)	Terreni argillosi e limosi (A-AL-FLA-AS)
basso	< 80	< 100	< 120
medio	80-120	100-150	120-180
elevato	> 120	>150	>180

Fonte: Elaborazione GTA

Basi di scambio (calcio, magnesio e potassio)

Il calcio è un elemento generalmente abbondante in tutti i terreni a pH neutro, subalcalino e alcalino. Ciò nonostante, il suo assorbimento da parte di molte piante avviene con estrema difficoltà.

L'elemento riveste per la coltura una funzione importantissima, favorendo l'irrobustimento delle piante, l'incremento della consistenza dei frutti e della qualità degli stessi in generale.

Il magnesio ha invece un ruolo importante nella fotosintesi, presiede alla formazione degli zuccheri, delle proteine, dei grassi e delle vitamine.

Le principali cause che determinano la carenza di magnesio possono essere l'insufficiente dotazione dell'elemento nel terreno, l'indisponibilità a causa di pH acidi, terreni sabbiosi, squilibrio con il contenuto di potassio, che essendo antagonista del magnesio, in taluni casi ne può impedire un corretto assorbimento.

I sintomi da carenza che si manifestano sulla pianta sono un iniziale ingiallimento internervale delle foglie più vecchie, necrosi successiva dei tessuti, accompagnati da caduta fogliare anticipata; i fiori si presentano piccoli e poco colorati.

I valori percentuali di questi elementi in riferimento alla CSC possono fornire un'interessante interpretazione sull'effettiva disponibilità degli stessi per le piante.

K+	Mg++	Ca++	% sulla CSC
< 1,5	< 1	< 35	molto basso
1,5-3	1-3	36-55	basso
3-4	3-10	56-70	medio
> 4	> 10 (*)	> 70(*)	elevato

(*) nei suoli calcarei non prendere in considerazione la saturazione in Ca e Mg

Fonte: Università di Torino

NORME PER LA FERTILIZZAZIONE NELLA PRODUZIONE INTEGRATA

Premessa

Per la gestione della fertilizzazione occorre tenere presenti i seguenti aspetti:

- analisi dei terreni, caratteristiche del terreno e dotazione in elementi nutritivi;
- individuazione dei fabbisogni delle colture almeno per azoto, fosforo e potassio in funzione della resa prevista;
- l'apporto di microelementi non è sottoposto a limitazioni. **Per quanto riguarda l'utilizzo del rame si precisa che eventuali apporti devono essere registrati nel registro trattamenti e concorrono al raggiungimento del limite previsto per i prodotti fitosanitari;**
- fattori agronomici e ambientali (epoca di semina, disponibilità irrigua, lavorazioni, interventi di diserbo, ecc.);
- tipologie di fertilizzanti, tecniche di distribuzione ed epoche di somministrazione.

A questo fine si definiscono le dosi di azoto, fosforo e potassio e più in generale le quantità di fertilizzanti da somministrare alle singole colture sulla base di un **piano di concimazione redatto secondo il modello P-conc**, che tenga conto per l'azoto del bilancio annuale semplificato e per fosforo e potassio delle asportazioni e della fertilità residua, stimata quest'ultima in base ad analisi del terreno.

In alternativa alla redazione di un piano di concimazione analitico è possibile adottare il **metodo "scheda a dose standard"** indicato nei disciplinari di coltura nel paragrafo "Fertilizzazione".

Eventuali ulteriori specifiche per le singole colture sono riportate all'interno delle schede di coltura.

Nella determinazione dei nutrienti occorre applicare il criterio di evitare di apportare al sistema terreno-pianta, attraverso le concimazioni, quantità di elementi nutritivi superiori alle asportazioni delle colture.

I fabbisogni dei macroelementi (azoto, fosforo e potassio) vanno determinati sulla base della produzione ordinaria attesa. Nel caso del piano analitico, qualora essa sia superiore alla media indicata in Tabella 1, va desunta dalle fatture di vendita dei prodotti o analoga documentazione che dimostri la produzione media aziendale degli ultimi 3 anni.

Salvo diversamente indicato, concorrono al raggiungimento dei limiti di concimazione per azoto, fosforo e potassio, gli apporti annui derivanti dalla **somma delle forme minerali e di sintesi e di quelle presenti nelle matrici organiche**. Il contenuto in elementi nutritivi di queste ultime viene desunto, quando disponibile, dall'analisi che accompagna il prodotto.

È ammissibile l'utilizzo di tutti i prodotti la cui distribuzione è autorizzata ai sensi della vigente normativa in materia ambientale mentre i fanghi di depurazione, vedi D. Lgs. 99/92, non sono in generale ammessi ad eccezione di quelli di esclusiva provenienza agroalimentare. Può essere richiesta una deroga, indirizzata al Settore Fitosanitario, al divieto di utilizzo di fanghi civili qualora l'azienda soddisfi contemporaneamente i seguenti requisiti:

- i fanghi di origine civile derivino esclusivamente dalla azienda agricola/agroalimentare, sue pertinenze e attività recettive interne ad essa funzionali;
- l'utilizzo dei fanghi avvenga in conformità al regime autorizzativo vigente e quindi con periodiche analisi del materiale;
- i fanghi di origine civile rappresentino una quota inferiore al 15% rispetto ai restanti fanghi agroalimentari cui devono necessariamente essere addizionati.

Il riscontro delle operazioni di concimazione è dato dalla scheda di magazzino e dalla scheda "Registrazione degli interventi" secondo il modello allegato o altri che contengano le stesse informazioni eventualmente anche in formato digitale.

I piani di concimazione a preventivo (schede a dose standard o bilancio), eventualmente corretti nel corso dell'annata, le registrazioni degli interventi (da compilare entro 7 giorni dall'esecuzione dell'operazione) e le schede di magazzino per ciascuna annualità devono essere redatti, conservati per almeno 3 anni e tenuti a disposizione dell'autorità preposta al controllo.

Nella distribuzione dei fertilizzanti si dovranno individuare i tempi e le modalità più idonei e razionali, adottando una corretta utilizzazione degli effluenti zootecnici e, quando possibile, un frazionamento degli apporti azotati.

Non è richiesta la stesura del piano di fertilizzazione nelle situazioni in cui non venga praticata alcuna fertilizzazione. Tale indicazione va riportata nelle "note" della scheda di registrazione degli interventi, specificando la/e coltura/e non oggetto di fertilizzazione.

Metodo scheda a dose standard

La dose standard va intesa come la dose di macroelemento da prendere come riferimento in condizioni ritenute ordinarie di resa produttiva, di fertilità del suolo e di condizioni climatiche.

La dose standard così definita può essere modificata in funzione delle situazioni individuate all'interno della scheda di fertilizzazione; pertanto sono possibili incrementi se, ad esempio, si prevedono: una maggiore produzione (desunta da fatture di vendita o documentazione analoga degli ultimi 3 anni) rispetto a quella definita come standard, scarsa dotazione di sostanza organica, casi di scarsa vigoria, carenze nutritive, fisiopatie, dilavamento da forti piogge nel periodo autunno-invernale, casi di cultivar tardive, ecc..

Diversamente si eseguono delle riduzioni alla dose standard laddove sussistano condizioni di minore produzione rispetto a quella individuata come standard (ordinaria), si apportino ammendanti, si riscontri un'eccessiva vigoria o lunghezza del ciclo vegetativo, un elevato tenore di sostanza organica, dotazioni elevate nel terreno, successione a leguminose ecc. In quest'ultimo caso sono comprese anche le leguminose da sovescio.

Nell'applicazione della dose standard vale inoltre quanto previsto ai paragrafi: Fertilizzazione organica, Casi particolari, Colture arboree, Colture erbacee.

Bilancio semplificato - Il calcolo della dose utile di azoto

L'azoto da apportare alle colture, salvo altra specifica indicazione, deve derivare dal seguente bilancio semplificato:

$$(Y \times B) = (kc \times Fc) + (ko \times Fo) + Nc$$

dove:

Y è la produzione attesa della coltura; viene determinata sulla base della produzione ordinaria attesa o stimata (vedi Tabella 2) o delle medie produttive aziendali delle tre annate precedenti;

B è il coefficiente unitario di asportazione/assorbimento di azoto espresso in kg di azoto per unità di prodotto utile secondo i valori riportati in Tabella 2;

Fc è la quantità di azoto apportata col concime minerale;

kc è il coefficiente di efficienza relativo agli apporti di fertilizzante minerale (Fc); esso deve essere valutato pari al 100 % del titolo commerciale del concime azotato;

Fo è la quantità di azoto apportata con fertilizzanti di origine organica (effluenti zootecnici, ammendanti compostati, digestati, matrici organiche ecc.);

ko è il coefficiente di efficienza relativo agli apporti di fertilizzante organico; è in funzione della tipologia di coltura, dell'epoca e della modalità di distribuzione, nonché del tipo di effluente. Viene desunto dagli schemi 1 e 2 presenti nell'Allegato II Parte B del regolamento 10/R/2007, che sono stati resi compatibili con l'applicativo informatico per la redazione del Piano di Utilizzazione Agronomica - PUA della Regione Piemonte, come da D.G.R. n. 30-12335 del 12 ottobre 2009 (Tabella 3).

Nel caso di utilizzo di ammendanti compostati quale il compost, si stima un'efficienza media del **30%** e, per coltivazioni sommerse quali il riso, si considera un'efficienza pari al **20%** vista la ridotta mineralizzazione che si ha in ambiente anaerobico.

I livelli di efficienza dei digestati assimilati a refluo zootecnico sono da valutarsi in funzione delle modalità e delle epoche di distribuzione nonché delle colture oggetto di fertilizzazione secondo quanto riportato nella Tabella 3.

Nc è la disponibilità di N derivante da precessioni colturali. Questa voce è da considerare solo nel caso di rottura di prati con leguminose di durata almeno biennale o nel caso di sovesci di leguminose:

- 80 kg/ha nel caso di medica di almeno 3 anni;
- 40 kg/ha nel caso di prati di trifoglio;
- 30 kg/ha nel caso di prati di leguminose e graminacee o sovesci di leguminose.

L'equazione di cui sopra costituisce una forma semplificata di bilancio azotato e può essere sostituita per qualsiasi azienda da formule di maggiore dettaglio.

Il bilancio è calcolato per ogni coltura su base annuale.

Per quanto riguarda le leguminose da granella in caso di normale funzionamento del rizobio, non sono consentiti apporti azotati minerali.

Nelle colture primaverili/estive si consiglia, dove le condizioni lo consentono, di interrare l'azoto minerale.

Si precisa, inoltre, che devono essere rispettate le disposizioni riportate nel Regolamento Regionale del 29 ottobre 2007, n. 10/R recante: 'Disciplina generale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici e delle acque reflue e programma di azione per le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61)' e s.m.i. In particolare, per tutte le aziende, non è ammesso superare i quantitativi di azoto efficiente per coltura (MAS) dell'allegato V del suddetto Regolamento (valori massimi riepilogati in Tabella 1).

Tabella 1 - Valori massimi di azoto efficiente da apportare alle colture (Reg. 10/R/2007 e smi). Tali valori sono vincolanti solo nel caso in cui con il metodo del bilancio o della dose standard si ottengano valori superiori; diversamente risulta vincolante il valore derivante da bilancio o scheda a dose standard.

Coltura	Apporto massimo (kgN/ha)	Coltura	Apporto massimo (kgN/ha)
<i>Erbacee di pieno campo</i>		<i>Orticole</i>	
Frumento tenero	180	Aglio	170
Frumento duro e grani di forza	190	Asparago verde	210
Orzo	150	Basilico	110
Avena	110	Bietola da coste	190
Segale	120	Biet. Rosse	90
Triticale	150	Bietola da foglie	280
Riso	160	Broccolo	180
Mais irriguo da granella	280	Cavolo cappuccio	250
Mais non irriguo da granella	210	Carota	195
Mais irriguo da insilato	280	Cavolfiore	225
Mais non irriguo da insilato	210	Cavolo verza	165
Sorgo da granella	220	Cece	80
Sorgo da insilato	220	Cetriolo	225
Erbaio invernale di loiessa	120	Cicoria	210
Erbaio estivo di panico	110	Cipolla	160
Prati avvicendati o permanenti	300	Cocomero	130
Prati avvicendati di sole leguminose	170	Endivie	130
Leguminose da granella (pisello,soia)	30	Fagiolino da industria	70
Colza	150	Fagiolino da mercato fresco	50
Girasole	120	Fagiolo	70
Barbabietola da zucchero	160	Finocchio	240
Tabacco	200	Fragola	160
Patata	190	Lattuga	130
Pomodoro PC	180	Mais dolce	170
		Melanzana	175
<i>Arboree</i>		Melone	140
Actinidia	150	Peperone	200
Albicocco	135	Porro	126
Ciliegio	120	Prezzemolo	100
Melo	120	Radicchio Chioggia	161
Nocciolo	100	Radicchio	190
Noce	120	Ravanello	80
Pero	120	Ravanello da seme	160
Pesco	175	Scalogno	120
Susino	120	Sedano	250
Vite su suolo lavorato	70	Spinacio da industria	190
Vite alta produzione	100	Spinacio da mercato fresco	125
Pioppo	120	Verza	150
Pioppo da biomassa	130	Verza da industria	150
		Verza da seme	160
		Zucca	210
		Zucchino da industria	190
		Zucchino da mercato fresco	190

Note: gli apporti massimi di azoto indicati in tabella possono essere superati qualora l'azienda giustifichi e dimostri, sulla base di opportuna documentazione (fatture di vendita o analoga documentazione), che il livello produttivo raggiunto negli ultimi 3 anni supera quello medio tabellare indicato nell'allegato V - Tabella 1 Regolamento 10/R/2007 e smi;

Leguminose da granella: in caso di mancato attecchimento del rizobio è ammesso un apporto di azoto efficiente fino a 100 kg N/ha. L'impiego di ammendanti in presemina è ammesso, ma l'apporto di macroelementi deve essere contabilizzato in un piano di fertilizzazione eseguito secondo le modalità previste dalla Produzione Integrata o dalle Linee Guida Nazionali SQNPI.

Tabella 2 - Livello produttivo medio (Y) e coefficienti unitari di asporto (B) delle colture

Tipologia coltura	Coltura		Livello produttivo medio ***** (t/ha)	Asporto (kg/q prodotto utile)		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Fruttiferi	actinidia		24	0,5	0,2	0,56
	albicocco		16	0,6	0,2	0,7
	castagno da frutto (castagneto tradizionale)		3	0,84	0,33	0,86
	castagno frutteto (castagneto intensivo)		6	0,84	0,33	0,86
	ciliegio		9	0,45	0,25	0,7
	mandorlo		1,8	2,97	1,06	0,79
	melo		45	0,17	0,11	0,36
	nocciolo		2	3,2	1,7	3,7
	noce		4	1,48	0,5	0,47
	olivo		4	3,3	0,83	2,6
	pero		30	0,34	0,12	0,43
	pesco		30	0,4	0,22	0,65
	susino		23	0,36	0,16	0,6
	uva da tavola		25	0,5	0,1	0,5
	vite		9	0,56	0,4	1,3
	fragola		25	0,38	0,16	0,6
	lampone		10	0,3	0,3	0,7
	mirtillo		13	0,3	0,2	0,5
	ribes		11	0,4	0,4	1
	rovo inerme		14	0,4	0,4	0,7
	uva spina		10	0,3	0,3	0,6
Erbacee	arachidi		3	4,6	1,3	3,6
	avena	granella	4	1,8	0,7	0,6
		pt intera		2,3	1	2,4
	barbabietola da zucchero	radici	50	0,3	0,1	0,4
	canapa da fibra	pt intera	11,5	0,43	0,2	0,6
	canapa da seme	seme	0,7	0,43	0,2	0,6
	cece	granella	1,5	4	1,25	3,5
	colza	granella	3	3,8	1,2	0,9
		pt intera		5,7	3,3	6,6
	coriandolo	pt intera		4,5	1,6	4,0
	fagiolo	granella	1,5	7	3,1	6,9
	favino *	granella	13	4,3	1	4,4
	frumento tenero	granella	6	2,4	0,8	0,6
		pt intera		3	1	2,4
	frumento tenero panificabile, p. superiore	granella	6	2,1	0,8	0,6
		pt intera		2,6	1	2,4
	frumento tenero biscottiero	granella	6	1,8	0,8	0,6
		pt intera		2,4	1	2,4
	girasole	semi	3	3	1,2	1,1
		pt intera		3,9	1,9	6,2
	lino	semi	3	3,5	1,4	1,3
		fibra		4,3	1,8	3,2
	lupino *	granella	13	4,3	1	4,4
	luppolo	coni	14	0,86	0,43	0,71
	mais da granella	granella	12	1,5	0,6	0,3
		pt intera		2,2	0,8	1,8
	mais trinciato	pt intera	55	0,4	0,2	0,4
	orzo	granella	6	1,8	0,8	0,7
		pt intera		2,3	1	2,4
	pisello proteico	granella	5	3,2	0,8	1,3
		pt intera		4,3	1	4,4
	riso japonica e indica	granella	7	1,4	0,8	0,6
		pt intera		2	1	2,1
	segale	granella	4	1,5	0,6	0,4
	sorgo da granella	granella	6	1,4	0,7	0,4
		pt intera		2,1	0,9	1,6
	sorgo da foraggio		60	0,3	0,1	0,3
	soia	granella	3	5,3	1,5	2,4
		pt intera		6,5	2	3,7
	triticale	granella	6	1,5	0,6	0,4
		pt intera		2,5	1	2,5

Tipologia coltura	Coltura		Livello produttivo medio ***** (t/ha)	Asporto (kg/q prodotto utile)		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Erbacee	erba medica	fieno	13	2,5	0,6	2,4
	trifolium pratense	fieno	12,5	2,2	0,6	2,4
	lojessa	fieno	12,5	1,7	0,6	2,3
	prato av. Graminacee	fieno	12,5	1,9	0,8	2,6
	prato av. polifita**	fieno	12,5	2,1	0,8	2,6
	prato stabile***	fieno	12,5	2	0,7	2,1
Orticole	aglio	est.	9	1,5	0,58	1
	asparago	int.	8,5	2,67	0,67	2,44
	basilico	int.	25	0,3	0,17	0,5
	bietola da coste	int.	18	0,25	0,3	0,5
	bietola da orto	int.	18	0,5	0,3	0,6
	cardo	int.	28	0,48	0,2	0,7
	carota	est.	35	0,4	0,14	0,6
	cavolfiore	int.	25	0,46	0,14	0,54
	cavolo	int.	25	0,4	0,2	0,7
	cetriolo (CP)	int.	25	0,17	0,09	0,28
	cicoria	int.	22	0,57	0,34	1,03
	cipolla	est.	45	0,3	0,13	0,4
	cocomero	int.	40	0,2	0,13	0,3
	fagiolino	est. (se da industria)	10	0,75	0,25	0,75
	fagiolo (ceroso)	est. (se da industria)	7	0,91	0,3	1
	finocchio	int.	25	0,7	0,1	0,9
	indivia, scarola	int.	25	0,5	0,3	0,9
	lattuga (CP)****	int.	35	0,31	0,09	0,5
	lattuga (PC)	int.	25	0,32	0,16	0,7
	melanzana (CP)	int.	40	0,5	0,2	0,6
	melanzana (PC)	int.	25	0,5	0,2	0,6
	melone	int.	30	0,4	0,14	0,6
	patata	est.	35	0,5	0,2	0,8
	peperone (CP)****	int.	80	0,6	0,15	0,5
	peperone (PC)	int.	22	0,4	0,15	0,5
	pisello	est. (se da industria)	2,5	1,25	0,38	0,81
	pomodoro da mensa	int.	140	0,26	0,1	0,4
	pomodoro da mensa (PC)	est.	70	0,26	0,1	0,4
	pomodoro da industria (PC)	est.	80	0,26	0,1	0,4
	porro	int.	42,5	0,38	0,14	0,36
	prezzemolo	int.	15	0,27	0,2	0,4
	radicchio	int.	25	0,5	0,3	0,9
	sedano	int.	35	0,45	0,23	0,88
	spinacio	est.	25	0,5	0,15	0,7
	topinambur	est.	19	0,32	0,26	0,74
	zucca	int.	35	0,24	0,11	0,66
	zucchino****	int.	38	0,4	0,15	0,8

Per le orticole, la dicitura est. /int. indica se trattasi di coltura intensiva o estensiva

* in assenza di dati sperimentali gli asporti sono assimilati a quelli del pisello proteico

** con più del 50 % di leguminose

*** con prevalenza di graminacee

**** per le colture protette il limite di azoto da apportare è di 450 kg/ha

***** i valori sono riferiti al tal quale e, per la granella, all'umidità commerciale

Tabella 3 - Efficienza degli apporti di azoto organico in funzione del tipo di refluo o digestato, della coltura, dell'epoca e modalità di distribuzione (k0)

coltura	modalità di distribuzione	epoca distribuzione	efficienza diper materiali palabili *	efficienza per materiali non palabili
colture a ciclo autunno-vernino o autunno-primaverile, compresi erbai	copertura con interrimento	primavera		0.70
	copertura senza interrimento	primavera	0.55	0.70
	distribuzione secondo criteri deroga nitrati	primavera	0.50	0.65
	distribuzione secondo criteri deroga nitrati	estate	0.50	0.65
	dopo la raccolta, in copertura sulla coltura secondaria, con interrimento	estate		0.55
	dopo la raccolta, in copertura sulla coltura secondaria, senza interrimento	estate	0.55	0.30
	dopo la raccolta, in fertirrigazione sulla coltura secondaria	estate		0.70
	dopo la raccolta, in presemina di una coltura secondaria	estate	0.55	0.55
	dopo la raccolta, su suolo nudo, stocchi, stoppie o paglie	estate	0.55	0.30
	copertura con interrimento	autunno		0.55
	copertura senza interrimento	autunno	0.55	0.30
	distribuzione secondo criteri deroga nitrati	autunno	0.50	0.65
	distribuzione secondo criteri deroga nitrati	primavera	0.50	0.65
	preparatura su paglie o stocchi	primavera	0.70	0.70
	preparatura su terreno nudo o stoppie	primavera	0.70	0.70
colture a ciclo primaverile estivo o estivo, compresi erbai	copertura con interrimento	estate		0.70
	copertura senza interrimento	estate	0.55	0.55
	distribuzione secondo criteri deroga nitrati	estate	0.50	0.65
	fertirrigazione	estate		0.70
	dopo la raccolta, in copertura sulla coltura secondaria	autunno	0.55	0.30
	dopo la raccolta, in presemina di una coltura secondaria	autunno	0.55	0.55
	dopo la raccolta, su suolo nudo, stocchi, stoppie o paglie	autunno	0.55	0.30
	distribuzione secondo criteri deroga nitrati	autunno	0.50	0.65
	distribuzione secondo criteri deroga nitrati	primavera	0.50	0.65
	su coltura in atto, suolo inerbito	primavera	0.70	0.70
	su coltura in atto, suolo non inerbito, con interrimento	primavera	0.70	0.70
	distribuzione secondo criteri deroga nitrati	estate	0.50	0.65
	su coltura in atto, suolo inerbito	estate	0.55	0.55
	su coltura in atto, suolo non inerbito, con interrimento	estate	0.55	0.55
	distribuzione secondo criteri deroga nitrati	autunno	0.50	0.65
colture arboree, compresi vigneti e pioppeti	preimpianto	autunno	0.55	0.30
	su coltura in atto, suolo inerbito	autunno	0.55	0.55
	su coltura in atto, suolo non inerbito, con interrimento	autunno	0.55	0.55
	copertura con interrimento	primavera		0.70
	copertura senza interrimento	primavera	0.55	0.55
	distribuzione secondo criteri deroga nitrati	primavera	0.50	0.65
	fertirrigazione	primavera		0.70
	preparazione del terreno	primavera	0.70	0.70
	copertura con interrimento	estate		0.70
	copertura senza interrimento	estate	0.55	0.55
	distribuzione secondo criteri deroga nitrati	estate	0.50	0.65
	fertirrigazione	estate		0.70
	preparazione del terreno	estate	0.55	0.55
colture ortofloricole, comprese erboristiche e aromatiche				

		copertura con interramento	autunno		0.55
		copertura senza interramento	autunno	0.55	0.30
		distribuzione secondo criteri deroga nitrati	autunno	0.50	0.65
		fertirrigazione	autunno		0.55
		preparazione del terreno	autunno	0.55	0.30
		distribuzione secondo criteri deroga nitrati	primavera	0.50	0.65
		dopo i tagli con interramento	primavera		0.70
		dopo i tagli senza interramento	primavera	0.55	0.70
		preparatura su paglie o stocchi	primavera	0.70	0.70
		preparatura su terreno nudo o stoppie	primavera	0.55	0.55
		distribuzione secondo criteri deroga nitrati	estate	0.50	0.65
prati medicai	poliennali	dopo i tagli con interramento	estate		0.70
		dopo i tagli senza interramento	estate	0.55	0.55
		preparatura su paglie o stocchi	estate	0.55	0.30
		preparatura su terreno nudo o stoppie	estate	0.55	0.55
		distribuzione secondo criteri deroga nitrati	autunno	0.50	0.65
		dopo i tagli con interramento	autunno		0.55
		dopo i tagli senza interramento	autunno	0.55	0.55
		preparatura su paglie o stocchi	autunno	0.55	0.30
		preparatura su terreno nudo o stoppie	autunno	0.55	0.55

* Per i materiali palabili, è ricompreso anche l'effetto fertilizzante attivo negli anni successivi a quello della distribuzione

Bilancio semplificato - Il calcolo della dose utile totale di P e K

Come evidenziato in Tabella 4, i suoli poveri o mediamente dotati in fosforo e/o potassio possono ricevere una quantità di elementi nutritivi pari alla quantità asportata dalla coltura (quota di mantenimento); tuttavia nel caso di ricorso ai soli fertilizzanti organici essi potranno essere utilizzati fino al raggiungimento del limite previsto per l'azoto.

Nei suoli ricchi in fosforo e potassio si prevede la sospensione della fertilizzazione minerale, sino a quando un'ulteriore analisi non evidenzia l'abbassamento del contenuto in quel particolare elemento nutritivo fino all'intervallo di dotazione media. È invece possibile apportare fertilizzanti organici fino alla restituzione degli asporti azotati.

Tabella 4 - Criteri per la fertilizzazione fosfatica e potassica

Tipologia di fertilizzanti	Dotazione del suolo in P e K	
	Dotazione elevata (vd tabelle P e K in paragrafo Analisi del terreno)	Dotazione bassa o media (vd tabelle P e K in paragrafo Analisi del terreno)
Solo minerale	Sospensione degli apporti	Mantenimento: quantità corrispondente agli asporti
Organico o minerale + organico	Non è ammessa la concimazione minerale. Solo se si apportano fertilizzanti organici si può concimare fino alla restituzione degli asporti azotati.	Il fertilizzante organico può essere distribuito, nel rispetto del limite di N (vd par. La Fertilizzazione Organica). Se l'organico non esaurisce gli asporti sono ammessi i concimi minerali finché la somma di minerale + organico non raggiunga la quota di mantenimento.

Il fosforo distribuito con concimi minerali, ad eccezione degli apporti in fertirrigazione, va sempre interrato là dove le condizioni colturali, la sistemazione e la pendenza dell'appezzamento lo consentono.

Nelle seguenti situazioni:

- nei suoli ricchi in P e/o K
- nei casi in cui la concimazione organica abbia già esaurito gli asporti previsti di P e K della coltura

è consentito apportare, su indicazione del tecnico, un quantitativo massimo di 20 kg/ha di P_2O_5 (elevabili a 40 per il mais nei casi previsti dalla scheda di coltura) o 50 Kg/ha di K_2O se si verifica uno dei seguenti casi:

- situazioni di elevata immobilizzazione dell'elemento dovuta a caratteristiche fisico-chimiche del terreno (es. per il fosforo nel caso di terreni con pH inferiore a 6,1, superiore a 7,9. o calcarei);
- necessità di raggiungere migliori standard qualitativi del prodotto, assicurati dalla presenza di elevate dotazioni in fosforo e/o potassio (per es. potassio in patata e pomodoro);
- necessità di sopperire a temporanee carenze in concomitanza ad andamenti climatici sfavorevoli e solo nelle prime fasi vegetative della coltura;
- situazioni di apporti localizzati per favorire l'effetto "partenza" del fosforo. Se il concime fosfatico viene localizzato (in prossimità del seme o della piantina trapiantata) la risposta delle colture è spesso evidente soprattutto nelle fasi iniziali di crescita anche nelle situazioni in cui teoricamente la disponibilità dell'elemento è più che sufficiente. Nelle prime fasi vegetative che seguono l'emergenza od il trapianto la presenza di fosforo prontamente assimilabile favorisce infatti la formazione di un buon apparato radicale e crea i presupposti per una migliore efficienza nell'assorbimento di tutti gli elementi nutritivi durante l'intero ciclo colturale. Si tratta in pratica di quello che viene comunemente denominato effetto "starter" che spesso si evidenzia maggiormente in condizioni di terreno freddo ed umido e nelle piante con radice fittonante.

I casi di concimazione sopra elencati devono essere motivati in una breve nota all'interno del Registro degli Interventi di concimazione e la distribuzione del concime deve essere, almeno per il fosforo, localizzata.

Eventuali specifiche per le singole colture sono riportate all'interno delle schede di coltura.

La fertilizzazione organica

Tale pratica consiste nell'apportare sostanza organica (S.O.) di varia origine (letami, compost, liquami, digestato) per migliorare la fertilità del terreno in senso lato.

Le funzioni svolte dalla sostanza organica sono principalmente due: quella nutrizionale e quella strutturale. La prima si esplica con la messa a disposizione delle piante degli elementi nutritivi in forma più o meno pronta e solubile (forma minerale), la seconda permette invece di migliorare la fertilità fisica del terreno.

Funzione nutrizionale

Il tenore in elementi nutritivi degli effluenti zootecnici, in particolare in azoto, potrà essere desunto da un'analisi chimica del materiale (analogamente all'analisi del terreno essa, in assenza di cambiamenti nella tipologia di stabulazione e di dieta degli animali, ha una validità quinquennale) o dalla comunicazione presentata ai sensi del Regolamento 10/R, art. 3, e calcolato in base alle tabelle 1 e 2 dell'Allegato I, del medesimo regolamento.

In assenza di analisi o nei casi in cui i dati relativi alla comunicazione non siano reperibili, si farà riferimento alla seguente Tabella 5.

Tabella 5 - Dati di composizione per i principali effluenti zootecnici

Tipologia	% ss	letame (kg/t tq)			% ss	liquame (kg/t tq)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
media suini	25	5,8	3,8	6,3	3	2,7	1,6	2,3
media bovini	25	4,9	4,4	6,5	10	3,8	2,8	3,6
media avicoli	70	38,5	19,0	15,5	10	10,5	10,4	5,4

Nel caso di adozione delle schede a dosi standard, l'impiego dei fertilizzanti organici dovrà essere contabilizzato analogamente a quanto previsto nel caso di redazione del bilancio semplificato utilizzando, per il calcolo dell'azoto efficiente, il coefficiente Ko sopra menzionato (vd par. "Il calcolo della dose utile di azoto"); per fosforo e potassio si considera sempre un'efficienza del 100%.

Nei calcoli utili per il bilancio o per le schede a dosi standard, come elemento-chiave si considererà l'azoto: gli apporti di effluenti zootecnici, cioè, sono consentiti fino al raggiungimento degli asporti per questo elemento e comunque nel rispetto dei vincoli inerenti quantità e modalità di distribuzione posti dal Regolamento 10/R del 29.10.2007 e smi. Una volta fissata la quantità massima di fertilizzante organico basandosi sull'azoto, si passa ad esaminare gli apporti di fosforo e potassio. Nella pratica si possono verificare le seguenti situazioni:

- le quote di P e K apportate con la distribuzione dei fertilizzanti organici determinano il superamento dei limiti ammessi. In questo caso il piano di fertilizzazione è da ritenersi conforme, ma non sono consentiti ulteriori apporti in forma minerale (salvo eccezioni previste)
- le quote di P e K da fertilizzanti organici non esauriscono la domanda di elemento nutritivo, per cui è consentita l'integrazione con concimi minerali, fino a coprire il fabbisogno della coltura.

Per gli **ammendanti compostati**, la cui composizione media è assai variabile, si deve fare riferimento al contenuto in elementi nutritivi indicato nell'analisi che accompagna il prodotto. In assenza di alcuni parametri nell'analisi, è possibile fare riferimento a dati bibliografici.

Per l'utilizzazione agronomica del digestato classificato sottoprodotto e la sua composizione si rimanda alle disposizioni previste nell'Allegato VI bis del Regolamento 10/R/2007 e smi.

Funzione strutturale

L'apporto di ammendanti con lo scopo di mantenere e/o accrescere il contenuto di sostanza organica nei terreni è una pratica da favorire. D'altra parte, apporti eccessivi effettuati con una logica di "smaltimento" aumentano il rischio di perdite di azoto e di inquinamento ambientale.

Si ritiene quindi opportuno fissare dei quantitativi massimi utilizzabili annualmente in funzione del tenore di sostanza organica del terreno. Vedi tabella 6.

Tabella 6 - Apporti di ammendanti organici in funzione della dotazione del terreno in s.o.

Dotazione terreno in s.o.	Apporti massimi annuali (t s.s./ha)
Bassa	13
Normale	11
Elevata	9

Biostimolanti e corroboranti

L'utilizzo di prodotti biostimolanti e corroboranti può contribuire a migliorare lo stato fisiologico e nutrizionale delle colture. Per i dettagli vedasi paragrafo n. 13 "Biostimolanti e corroboranti" nella parte generale delle Pratiche Agronomiche.

Casi particolari

Gli apporti alla coltura da sovescio sono inclusi nel conteggio degli apporti fatti alla coltura seguente il sovescio.

Fertirrigazione

Attraverso la possibilità di distribuire più frequentemente i fertilizzanti, essa consente di fornire con maggior precisione le quantità richieste dalle piante, ottenendo di conseguenza un risparmio nelle quantità distribuite. L'aumento di efficienza arriva fino al 20%.

Utilizzo di organo minerali e distribuzioni localizzate del fosforo

Per la concimazione fosfatica e potassica si possono utilizzare dei concimi organici ed organo minerali (NP, NK, NPK) che contengono nella loro formulazione una matrice organica spesso in forma umificata. La presenza della sostanza organica, che contrasta i fenomeni di immobilizzazione e di retrogradazione che si verificano nel terreno a carico in particolare del fosforo, determina una buona efficienza di detti concimi. Analogamente l'efficienza di assorbimento del fosforo può essere migliorata operando con delle distribuzioni localizzate alla semina. Ai concimi organo minerali e ai formulati per l'impiego localizzato del fosforo, vengono aggiunte generalmente piccole quantità di azoto minerale e quindi tali prodotti risultano caratterizzati da un titolo di azoto basso che però non è trascurabile. Nelle situazioni in cui la concimazione azotata minerale non è ammessa, ad es. quando si stima un fabbisogno nullo, se l'epoca di distribuzione è lontana da quella di intenso assorbimento, se si coltiva una specie leguminosa che è in simbiosi con batteri azoto fissatori, ecc., l'impiego di tali prodotti sarebbe precluso. In relazione alle considerazioni relative all'efficienza sopra esposte, l'impiego dei fertilizzanti organo minerali e dei formulati con fosforo per la localizzazione è invece ammissibile purché sia accertata la necessità della concimazione fosfatica e/o potassica e l'apporto di N non sia superiore ai:

- 30 kg/ha di N per i concimi organo minerali;
- 10 kg/ha di N per i concimi fosfatici per la localizzazione.

Impiego di prodotti per finalità non nutrizionali

Alcuni prodotti utilizzati non per apportare elementi nutritivi alle piante ma con altre finalità, ad esempio per la difesa fitosanitaria, per l'inoculo dei batteri azotofissatori, come biostimolanti, ecc.,

possono contenere anche dell'azoto. L'impiego di tali prodotti, se la normativa specifica lo consente, è sempre possibile purché la distribuzione di azoto non superi i 10 kg/ha di N per anno. Le singole distribuzioni, nel caso siano superiori a 3 Kg N/ha devono essere conteggiate nei quantitativi massimi ammessi.

Le concimazioni fogliari

Le concimazioni fogliari facilitano il superamento della difficoltà di assorbimento radicale e sono sempre consentite. Le singole distribuzioni, nel caso siano superiori a 3 Kg N/ha devono essere conteggiate nei quantitativi massimi ammessi.

Non devono essere conteggiati gli apporti derivanti dall'aggiunta di fosforo con funzione acidificante nelle soluzioni per fertirrigazione, né quelli conseguenti all'impiego di sinergizzanti ai prodotti fitosanitari.

Sono ammessi gli interventi a base di calcio contro la bitteratura amara e quelli con magnesio per prevenire la filloptosi.

Colture arboree

Concimazione di fondo

Nel caso di nuovi impianti di vite o di colture arboree da frutto, la concimazione di fondo non dovrà comprendere azoto, salvo l'apporto dato da fertilizzanti organici; per P_2O_5 e K_2O , considerata la scarsa mobilità di questi elementi e l'opportunità di dislocarli nella parte di suolo esplorata dalle radici, in terreni con dotazioni scarse o normali è possibile anticipare parte delle asportazioni future da parte della coltura, senza superare, rispettivamente, i 250 e i 300 kg/ha in forma minerale.

Se la dotazione è elevata le anticipazioni con concimi minerali con P e K non sono, in genere, da ammettere; fanno eccezione quei casi in cui l'esubero di detti elementi nel terreno non è particolarmente consistente: in questi casi è possibile anticipare una quota di P_2O_5 e K_2O non superiore rispettivamente a 125 e 200 Kg/ha; è comunque ammissibile l'utilizzo di matrici organiche che possono avere un ruolo positivo sulla microflora e nel contrastare fenomeni di stanchezza.

Fase di allevamento

Nella fase di allevamento gli apporti di azoto devono essere localizzati in prossimità delle radici e devono venire ridotti rispetto alle quantità di piena produzione.

Per l'azoto, indicativamente non si deve superare il 40% il primo anno di allevamento ed il 50% negli anni successivi dei quantitativi previsti nella fase di piena produzione. L'apporto di P_2O_5 e K_2O può essere effettuato anche in assenza di produzione di frutti, al fine di assicurare un'adeguata formazione della struttura della pianta; devono comunque essere rispettati i quantitativi massima in Tabella 7.

Tabella 7 - Apporti di fosforo e potassio negli impianti in allevamento (come % dell'apporto totale consentito nella fase di produzione)

P_2O_5		K_2O	
I anno	II anno	I anno	II anno
30 %	50 %	20 %	40 %

Qualora la fase di allevamento si prolunghi non è ammesso superare le dosi indicate per il secondo anno.

Impianti in produzione

La concimazione azotata minerale deve essere frazionata per apporti superiori a 60 kg/ha e non è consentita nel periodo che va dalla fine caduta foglie alla fine di febbraio. Parimenti non è consentita in terreni prossimi alla saturazione idrica.

Colture erbacee (orticole comprese)

Fertilizzazione azotata

La concimazione minerale azotata deve essere frazionata; salvo quanto precisato nella parte speciale, non è possibile distribuire più di 100 kg/ha in un unico intervento. Le distribuzioni di concimi minerali azotati devono essere effettuate solo in presenza della coltura o in prossimità della semina o del trapianto.

In particolare, sono ammissibili distribuzioni di azoto in pre-semina/pre-trapianto nei seguenti casi:

- colture annuali a ciclo primaverile estivo, purché la distribuzione avvenga in terreni prossimi alla semina/trapianto e nei limiti previsti dalle singole schede colturali;
- uso dei concimi organo-minerali qualora sussista la necessità di apportare fosforo o potassio in forme meglio utilizzabili dalle piante; in questi casi la somministrazione di N in presemina non può comunque essere superiore a 30 kg/ha.

L'efficienza delle applicazioni di fertilizzanti risulta ottimale se questi vengono localizzati in prossimità delle piante.

Per le colture orticole, nel caso di più cicli di coltivazione della stessa coltura ripetuti (es. orticole a ciclo breve, colture baby leaf), gli apporti di fertilizzanti devono essere calcolati per ogni coltura/ciclo colturale. In ogni caso la somma degli apporti di N efficiente delle diverse colture non deve superare 340 kg/ha/anno (450 kg/ha/anno per colture in coltura protetta).

Gli asporti delle colture intercalari vanno tenuti in considerazione; gli apporti di elementi nutritivi non possono comunque superare le asportazioni. Nel caso di interventi specifici a premio valgono eventuali disposizioni più restrittive presenti nel bando. Gli apporti alla coltura da sovescio sono inclusi nel conteggio degli apporti fatti alla coltura seguente il sovescio.

Eventuali ulteriori specifiche e obblighi sull'impiego dei fertilizzanti azotati sono indicati nelle schede di coltura.

Fertilizzazione fosfatica e potassica

Considerata la scarsa mobilità di fosforo e potassio, occorre garantirne la dislocazione nel volume di suolo esplorato dalle radici. Per questo motivo sono consigliate solo distribuzioni durante la lavorazione del terreno o nella fase di semina o trapianto; in quest'ultimo caso si consiglia la localizzazione del concime, diminuendo la quota totale di un 20 %, data la maggior efficienza di assorbimento da parte della pianta.

Nelle colture pluriennali, in terreni con dotazioni scarse o normali è possibile anticipare parte delle asportazioni future da parte della coltura, senza superare, rispettivamente, i 250 e i 300 kg/ha in forma minerale.

Se la dotazione è elevata le anticipazioni con concimi minerali con P e K non sono, in genere, da ammettere; fanno eccezione quei casi in cui l'esubero di detti elementi nel terreno non è particolarmente consistente: in questi casi è possibile anticipare una quota di P_2O_5 e K_2O non superiore rispettivamente a 125 e 200 Kg/ha; è comunque ammissibile, l'utilizzo di matrici organiche che possono avere un ruolo positivo sulla microflora e nel contrastare fenomeni di stanchezza.

Eventuali ulteriori specifiche e obblighi sull'impiego dei fertilizzanti fosfatici e/o potassici sono indicate nelle schede di coltura.

Nel caso delle colture baby leaf:

- per tutto l'arco dell'anno, non si deve superare la quantità massima 350 Kg/ha di P_2O_5 e 600 Kg/ha di K_2O
- non si deve effettuare nessuna applicazione azotata per due cicli dopo l'eventuale letamazione.
- è consigliabile evitare concimazioni azotate dopo solarizzazione o geodisinfestazione.