REGIONE MOLISE

DIPARTIMENTO GOVERNO DEL TERRITORIO, MOBILITA', RISORSE NATURALI

SERVIZIO FITOSANITARIO REGIONALE, IRRIGAZIONE E BONIFICA INTEGRALE

NORME TECNICHE APPLICATIVE
D.M. 4890 dell' 08/05/2014
L. n. 4 del 03/02/2011
Sistema di Qualita' Nazionale Produzione Integrata

DISCIPLINARI DI PRODUZIONE INTEGRATA TECNICHE AGRONOMICHE

2017

INTRODUZIONE..... 3
A NORME TECNICHE AGRONOMICHE..... 5
A.1 SCELTA DELL'AMBIENTE DI COLTIVAZIONE E VOCAZIONALITÀ 5
A.2 MANTENIMENTO DELL'AGROECOSISTEMA NATURALE 5
A.3 SCELTA VARIETALE E MATERIALE DI MOLTIPLICAZIONE..... 5
A.4 SISTEMAZIONE E PREPARAZIONE DEL SUOLO ALL'IMPIANTO E ALLA SEMINA 6
A.5 AVVICENDAMENTO COLTURALE 6
A.6 REIMPIANTO DELLE COLTURE ARBOREE.....7
A.7 SEMINA, TRAPIANTO, IMPIANTO 8
A.8 GESTIONE DEL SUOLO E PRATICHE AGRONOMICHE PER IL CONTROLLO DELLE INFESTANTI . 8
A.9 GESTIONE DELL'ALBERO E DELLA FRUTTIFICAZIONE 9
A.10 FERTILIZZAZIONE 9
10.1. NORME E INDICAZIONI PER LA FERTILIZZAZIONE. 10
10.2. ANALISI DEL TERRENO 12
10.5. Piano di Concimazione Aziendale 20
A.11 BIOSTIMOLANTI E CORROBORANTI 43
A.12 IRRIGAZIONE 44
A.13 RACCOLTA 45
B NORME TECNICHE DI DIFESA E CONTROLLO DELLE INFESTANTI..... 46
B.1 SCELTA DEI MEZZI DI DIFESA..... 46
B.2 DISTRIBUZIONE DEGLI AGROFARMACI..... 46

INTRODUZIONE

Il presente Disciplinare di Produzione Integrata (DPI) è conforme alle decisioni dell'OTS (Organismo Tecnico Scientifico) istituito con D.M. n° 4890 dell'8/05/2014, adottato in osservanza alla L.R. n. 4 del 3 febbraio 2011, per le relative finalità applicative nazionali e/o regionali.

Per produzione integrata si intende quel sistema di produzione agro-alimentare che utilizza tutti i metodi e mezzi produttivi e di difesa dalle avversità delle produzioni agricole, volti a ridurre al minimo l'uso delle sostanze chimiche di sintesi e a razionalizzare la fertilizzazione, nel rispetto dei principi ecologici, economici e tossicologici.

Il metodo di produzione integrato prevede l'impiego di tecniche produttive ecocompatibili al fine di garantire il minore impatto possibile sull'ambiente ed il rispetto della salute del produttore agricolo e del consumatore. Le indicazioni tecniche fornite dal presente disciplinare, sia quelle formulate in maniera vincolante ed **evidenziate in grassetto**, sia quelle consigliate, sono volte a ridurre al minimo l'uso delle sostanze chimiche di sintesi e a razionalizzare tutte le pratiche agronomiche, perseguendo, quindi, proprio gli obiettivi suddetti.

Il testo del DPI è suddiviso in due parti:
1) Norme generali
2) Norme tecniche di coltura

Le **Norme generali** danno indicazioni comuni a tutte le colture, sotto forma di vincolo o di consiglio, relativamente alla conduzione agronomica (A. Norme tecniche agronomiche) e alla difesa fitosanitaria (B. Norme tecniche di difesa e controllo delle infestanti), previa verifica di rispondenza alle Linee Guida Nazionali da parte dei rispettivi gruppi specialistici e dell'OTS, istituiti dal Mi.P.A.A.F. con D.M. n. 4890/14.
Le **Norme tecniche di coltura** riportano le indicazioni, sotto forma di vincolo o di consiglio, specifiche per le singole colture.
Pertanto, è fondamentale che le indicazioni contenute nelle Norme generali vengano considerate preliminarmente alla lettura delle Norme tecniche di coltura.
A seguito di aggiornamento, le aziende che adottano il metodo di produzione integrata sono tenute ad applicare le norme aggiornate. Qualora si verifichino particolari situazioni, tali da determinare la necessità di adottare pratiche agronomiche, di difesa o di diserbo diverse da quelle previste dalle norme tecniche degli allegati precedentemente richiamati, l'Assessorato regionale provvederà a darne opportuna comunicazione tramite ogni mezzo di diffusione, precisando le soluzioni alternative autorizzate e l'ambito territoriale nelle quali sarà possibile applicarle. Qualsiasi deroga a quanto stabilito nelle norme vincolanti deve essere autorizzata dall'Assessorato Agricoltura,
Foreste, Pesca Produttiva e/o da un ente incaricato. Le richieste, presentate con congruo anticipo al fine di consentire le necessaria attività istruttorie, devono essere formulate per iscritto (lettera o fax) dalle aziende interessate, precisando:

1) l'intestazione e l'ubicazione dell'azienda;
2) la coltura e la varietà per la quale si richiede la deroga;
3) la tecnica alla quale si intende derogare e quella che si propone di adottare in alternativa;
4) le motivazioni tecniche che giustificano la proposta alternativa.

L'Assessorato regionale provvederà a trasmettere copia della risposta alla richiesta di deroga al richiedente, agli eventuali Enti territoriali competenti, agli organismi di controllo incaricati e al Gruppo Tecniche Agronomiche del Mi.P.A.AF.

Norme generali

A. Norme tecniche agronomiche

A.1 SCELTA DELL'AMBIENTE DI COLTIVAZIONE E VOCAZIONALITÀ

La valutazione delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area di coltivazione è di fondamentale importanza in riferimento alle esigenze delle colture interessate. Pertanto, è necessario disporre prima della messa a coltura, di informazioni sulle caratteristiche pedologiche del sito di coltivazione e sui principali parametri climatici. La valutazione dovrà essere particolarmente accurata nel caso di introduzione di nuove colture e/o varietà nell'areale di coltivazione.
Quanto alle esigenze specifiche di coltura si rimanda alla parte speciale.

A.2 MANTENIMENTO DELL'AGROECOSISTEMA NATURALE

La biodiversità rappresenta la risorsa naturale maggiormente presente nei sistemi agricoli e più di altre contribuisce a ridurre l'uso delle sostanze chimiche di sintesi salvaguardando i principali organismi utili al contenimento naturale delle avversità, a tutelare le risorse ambientali ed a rispettare l'agroecosistema naturale.
Negli ultimi decenni, soprattutto in alcune aree della nostra regione, si è assistito ad un graduale impoverimento della biodiversità degli agrosistemi, a seguito della riduzione degli spazi naturali e seminaturali a favore dello sfruttamento produttivo dei suoli. A ciò si è aggiunto l'impatto dovuto all'adozione di pratiche agronomiche aggressive che hanno ulteriormente semplificato la varietà biologica dei nostri ambienti.
Al fine di tutelare la biodiversità è opportuno, quindi, nell'ambito dell'azienda a produzione integrata, il mantenimento delle aree naturali e seminaturali (siepi, filari alberati, specchi d'acqua, aree boscate ecc.). **In queste aree è vietato l'impiego di agrofarmaci**.

Le aziende aderenti al sistema della produzione integrata potranno effettuare le scelte di maggiore interesse rispetto alle specifiche caratteristiche produttive/ambientali.
Non è ammessa la bruciatura delle stoppie. Per i cereali, le colture industriali, le foraggere e le colture frutticole (drupacee, pomacee, vite) è obbligatoria la trinciatura e l'interramento dei residui colturali; l'autorità regionale competente può, a tale proposito, prescrivere deroghe in situazioni connesse ad emergenze di carattere fitosanitario, consentendo la bruciatura dei residui colturali.

A.3 SCELTA VARIETALE E MATERIALE DI MOLTIPLICAZIONE

Non è consentito il ricorso a materiale proveniente da organismi geneticamente modificati (OGM).

Varietà, ecotipi, "piante intere" e portinnesti devono essere scelti in funzione delle specifiche condizioni pedoclimatiche di coltivazione.

Sono da preferire le varietà resistenti e/o tolleranti alle principali fitopatie, tenendo conto delle esigenze di mercato dei prodotti ottenibili.

Il materiale di propagazione deve essere sano e garantito dal punto di vista genetico; deve offrire garanzie fitosanitarie e di qualità agronomica.
Per le colture ortive si deve ricorrere a materiale di categoria "Qualità CE".
Per le colture arboree se disponibile, si deve ricorrere a materiale di categoria "certificato" virus esente o virus controllato. In assenza di tale materiale, dovrà essere impiegato materiale di categoria CAC, prodotto secondo le norme tecniche nazionali previste dal D.M. 14 aprile 1997.
I Disciplinari specifici di coltura definiscono eventuali condizioni per l'autoproduzione del materiale di propagazione.

A.4 SISTEMAZIONE E PREPARAZIONE DEL SUOLO ALL'IMPIANTO E ALLA SEMINA

I lavori di sistemazione e preparazione del suolo all'impianto e alla semina devono essere eseguiti con gli obiettivi di salvaguardare e migliorare la fertilità del suolo evitando fenomeni erosivi e di degrado e vanno definiti in funzione della tipologia del suolo, delle colture interessate, della giacitura, dei rischi di erosione e delle condizioni climatiche dell'area. Devono inoltre contribuire a mantenere la struttura, favorendo un'elevata biodiversità della microflora e della microfauna del suolo ed una riduzione dei fenomeni di compattamento, consentendo l'allontanamento delle acque meteoriche in eccesso.

A questo scopo dovrebbero essere utilizzati, se disponibili, gli strumenti cartografici in campo pedologico.

Gli eventuali interventi di correzione e di fertilizzazione di fondo devono essere eseguiti nel rispetto dei principi stabiliti al capitolo della fertilizzazione.

Quando la preparazione del suolo comporta tecniche di lavorazione di particolare rilievo sull'agroambiente naturale come lo scasso, il movimento terra, la macinazione di substrati geologici, le rippature profonde, ecc., queste operazioni devono essere attentamente valutate oltre che nel rispetto del territorio anche della fertilità al fine di individuare gli eventuali interventi ammendanti e correttivi necessari.

A.5 AVVICENDAMENTO COLTURALE

Una successione colturale agronomicamente corretta rappresenta uno strumento fondamentale per preservare la fertilità dei suoli, la biodiversità, per prevenire le avversità e per salvaguardare/migliorare la qualità delle produzioni. **La regola generale prevede che l'applicazione della Produzione Integrata possa avvenire:**

1) Per l'intera azienda o di unità di produzione omogenee per tipologie di colture, le aziende adottano un avvicendamento quinquennale che comprenda almeno tre colture e preveda al massimo un ristoppio per ogni coltura;

2) Per singole colture devono essere rispettati solo i vincoli relativi al ristoppio, all'intervallo minimo di rientro della stessa coltura e alle eventuali ulteriori restrizioni alle colture inserite nell'intervallo.

Ad integrazione di quanto indicato si precisa che:

1. i disciplinari di coltura per problematiche di tipo fitosanitario, possono definire specifici intervalli di attesa per il ritorno della stessa specie sullo stesso appezzamento;

2. i cereali autunno-vernini (frumento tenero e duro, orzo, ecc.) sono considerati colture analoghe ai fini dell'avvicendamento e del ristoppio;

3. le colture erbacee poliennali tecnicamente non avvicendabili non sono soggette ai vincoli rotazionali;

4. gli erbai sono considerati agli effetti dell'avvicendamento colture di durata annuale;

5. le colture erbacee poliennali avvicendate e il maggese vengono considerati ai fini del conteggio come una singola coltura;

6. le colture erbacee foraggere di durata almeno triennale devono essere seguite da una coltura diversa; in loro presenza è possibile avere una rotazione con solo 2 colture nei cinque anni ed è comunque ammesso un unico ristoppio per coltura;

7. per le colture orticole a ciclo breve è ammissibile la ripetizione di più cicli nello stesso anno e ciascun anno con cicli ripetuti viene considerato come un anno di coltura; nell'ambito della stessa annata agraria, la successione fra colture orticole a ciclo breve appartenenti a famiglie botaniche diverse o un intervallo di almeno sessanta giorni senza coltura tra due cicli della stessa ortiva, sono considerati sufficienti al rispetto dei vincoli di avvicendamento;

8. le colture da sovescio che normalmente occupano il terreno per un breve periodo di tempo non vengono considerate ai fini della successione colturale; qualora il loro ciclo (da emergenza a interramento inclusi) sia superiore ai 120 giorni rientrano invece tra le colture avvicendate.

9. le colture non soggette ad aiuto vengono prese in considerazione ai fini del rispetto delle norme di successione colturale;

A.6 REIMPIANTO DELLE COLTURE ARBOREE

Nel caso di reimpianto di colture arboree deve essere valutata l'opportunità di:

i. lasciare a riposo il terreno per un congruo periodo, durante il quale praticare una coltura estensiva oppure il sovescio;

ii. asportare i residui radicali della coltura precedente;

iii. effettuare una concimazione con sostanza organica sulla base dei risultati delle analisi chimico-fisiche del terreno;

iv. sistemare le nuove piante in posizione diversa da quella occupata dalle precedenti;

v. utilizzare portainnesti adatti allo specifico ambiente di coltivazione.

Non sono ammessi interventi di sterilizzazione chimica del suolo.

A.7 SEMINA, TRAPIANTO, IMPIANTO

Le modalità di semina e trapianto (per esempio epoca, distanze, densità) per le colture annuali devono consentire di raggiungere rese produttive adeguate, nel rispetto dello stato fitosanitario delle colture, limitando l'impatto negativo delle malerbe, delle malattie e dei fitofagi, ottimizzando l'uso dei nutrienti e consentendo il risparmio idrico.

Nel perseguire le medesime finalità, anche nel caso delle colture perenni devono essere rispettate le esigenze fisiologiche della specie e della varietà considerate.

A.8 GESTIONE DEL SUOLO E PRATICHE AGRONOMICHE PER IL CONTROLLO DELLE INFESTANTI

La gestione del suolo e le relative tecniche di lavorazione devono essere finalizzate al miglioramento delle condizioni di adattamento delle colture per massimizzarne i risultati produttivi, favorire il controllo delle infestanti, migliorare l'efficienza dei nutrienti riducendo le perdite per lisciviazione, ruscellamento ed evaporazione, mantenere il terreno in buone condizioni strutturali, prevenire erosione e smottamenti, preservare il contenuto in sostanza organica e favorire la penetrazione delle acque meteoriche e di irrigazione.

Nel rispetto di queste finalità, fatte salve specifiche situazioni pedologiche e colturali, dovranno essere rispettare le seguenti disposizioni:

1. **negli appezzamenti di collina e di montagna con pendenza media superiore al 30%** sono consentite esclusivamente, per le colture erbacee, la minima lavorazione, la semina su sodo e la scarificatura, mentre per le colture arboree è obbligatorio l'inerbimento nell'interfila anche come vegetazione spontanea gestita con sfalci e all'impianto sono ammesse le lavorazioni puntuali o altre finalizzate alla sola asportazione dei residui dell'impianto arboreo precedente;

2. **negli appezzamenti con pendenza media compresa tra il 10% e il 30%,** oltre alle tecniche sopra descritte sono consentite lavorazioni ad una profondità massima di 30 cm, ad eccezione delle rippature per le quali non si applica questa limitazione; negli appezzamenti dedicati alle colture erbacee è obbligatoria la realizzazione di solchi acquai temporanei al massimo ogni 60 metri o prevedere, in situazioni geo-pedologiche particolari e di frammentazione fondiaria, idonei sistemi alternativi di protezione del suolo dall'erosione; per le colture arboree è obbligatorio l'inerbimento nell'interfila (inteso anche come vegetazione spontanea gestita con sfalci). In condizioni di scarsa piovosità (inferiore a 500 mm/anno), tale vincolo non si applica su terreni a tessitura argillosa, argillosa-limosa, argillosa-sabbiosa, franco-limosa-argillosa, franco-argillosa e franco-sabbiosa- argillosa

(classificazione USDA); nel periodo primaverile-estivo in alternativa all'inerbimento è consentita l'erpicatura a una profondità massima di dieci cm o la scarificatura.

3. **nelle aree di pianura** è obbligatorio per le colture arboree l'inerbimento dell'interfila nel periodo autunno-invernale per contenere la perdita di elementi nutritivi; nelle aree a bassa piovosità (inferiore a 500 mm/anno), possono essere anticipate le lavorazioni;

4. **sui terreni dove vige il vincolo dell'inerbimento,** nell'interfila delle colture arboree sono ammessi interventi localizzati di interramento dei concimi.

5. **Nelle colture arboree le operazioni di semina ed interramento del sovescio sono ammissibili sia in pianura, sia nelle situazioni con pendenze medie dal 10% al 30%; in quest'ultimo caso, tuttavia, il sovescio andrà eseguito a filari alterni.**

I trattamenti con prodotti fitosanitari al terreno e quelli per il controllo delle erbe infestanti sono indicati nel "Disciplinare di Difesa Integrata –Regione Molise" in vigore.
Qualora si ricorra alla tecnica della pacciamatura, si raccomanda l'utilizzo di materiali pacciamanti biodegradabili o riciclabili.

A.9 GESTIONE DELL'ALBERO E DELLA FRUTTIFICAZIONE

Le cure destinate alle colture arboree quali potature, piegature e altre pratiche quali l'impollinazione e il diradamento devono essere praticate con le finalità di favorire un corretto equilibrio delle esigenze quali-quantitative delle produzioni e di migliorare lo stato sanitario della coltura;

A.10 FERTILIZZAZIONE

La fertilizzazione delle colture ha l'obiettivo di garantire produzioni di elevata qualità e in quantità economicamente sostenibili, nel rispetto delle esigenze di salvaguardia ambientale, del mantenimento della fertilità e della prevenzione delle avversità.
Una conduzione degli interventi di fertilizzazione secondo i criteri sotto indicati, unitamente alla gestione delle successioni secondo quanto stabilito al capitolo "**Avvicendamento colturale**", consente di razionalizzare e ridurre complessivamente gli input fertilizzanti.

A questo fine l'azienda che applica il presente Disciplinare è tenuta a predisporre quanto segue:

1. **prevedere, all'interno di un piano di fertilizzazione aziendale, la definizione dei quantitativi massimi dei macro elementi nutritivi distribuibili annualmente per coltura o per ciclo colturale, sulla base di una serie di valutazioni tra le quali rientrano: le asportazioni, le disponibilità di macroelementi nel terreno, le perdite tecnicamente inevitabili dovute a percolazione ed evaporazione, l'avvicendamento colturale e le tecniche di coltivazione adottate compresa la fertirrigazione. Nelle zone vulnerabili ai nitrati è obbligatorio il rispetto dei quantitativi massimi annui**

distribuibili stabiliti in applicazione della Direttiva 91/676/CEE. Per le colture poliennali, o comunque in caso di carenze nel terreno, il piano di fertilizzazione può prevedere per P, K e Mg adeguate fertilizzazioni di anticipazione o di arricchimento in fase di impianto;

2. **prevedere l'esecuzione di analisi del suolo per la stima delle disponibilità dei macroelementi e degli altri principali parametri della fertilità; tali analisi sono obbligatorie sia per le colture erbacee, sia per le colture arboree e vanno effettuate all'inizio del periodo di adesione al presente Disciplinare. E' richiesta l'effettuazione di un'analisi almeno per ciascuna area omogenea dal punto di vista pedologico ed agronomico (inteso sia in termini di avvicendamento colturale che di pratiche colturali di rilievo). Sono ritenute valide anche le analisi eseguite nei 5 anni precedenti l'inizio dell'impegno.** I parametri analitici si possono desumere da carte pedologiche o di fertilità;

1. Per le aree omogenee, che differiscono solo per la tipologia colturale (seminativo, orticole ed arboree) e che hanno superfici inferiori a:

   i. 1000 m2 per le colture orticole;
   ii. 5.000 m2 per le colture arboree;
   iii. 10.000 m2 per le colture erbacee;

   non sono obbligatorie le analisi del suolo. In questi casi nella predisposizione del piano di fertilizzazione si assumono come riferimento dei livelli di dotazione in macroelementi elevati.

2. prevedere l'impiego preferenziale dei fertilizzanti organici, che devono essere conteggiati nel piano di fertilizzazione in funzione della dinamica di mineralizzazione. L'utilizzo agronomico dei fanghi di depurazione in qualità di fertilizzanti, vedi D. Lgs. 99/92, non è ammesso, ad eccezione di quelli di esclusiva provenienza agroalimentare. Sono inoltre impiegabili anche i prodotti consentiti dal Reg. CE 834/07 relativo ai metodi di produzione biologica.

3. Nel caso in cui non vi siano apporti di fertilizzanti non è richiesta l'esecuzione delle analisi.

A.10.1. NORME E INDICAZIONI PER LA FERTILIZZAZIONE.

Al fine di agevolare la definizione del piano di fertilizzazione aziendale, si indicano di seguito alcuni standard tecnici di riferimento:

1. 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. E' comunque ammissibile, per il primo anno di adesione, una stesura provvisoria del piano di fertilizzazione, da "correggere" una volta che si dispone dei risultati delle analisi; in questo caso si prendono a riferimento i livelli di dotazione elevata;

2. il piano di fertilizzazione è riferito ad una zona omogenea a livello aziendale o sub- aziendale o alla singola coltura nell'ottica di una razionale distribuzione dei fertilizzanti (naturali e/o di sintesi);

3. **i fabbisogni dei macroelementi (azoto, fosforo e potassio) vanno determinati sulla base della produzione ordinaria attesa o stimata (dati ISTAT o medie delle tre annate precedenti per la zona in esame o per zone analoghe) e devono essere definiti mediante un bilancio classico (METODO DEL BILANCIO) o adottando un bilancio semplificato (METODO DOSE STANDARD per 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, pur maggiorandoli delle possibili perdite e fatti salvi i casi di scarse dotazioni di fosforo e potassio evidenziati dalle indagini analitiche.**
   <u>Apporto di Microelementi</u>: l'apporto di microelementi non viene normato. Per quanto riguarda l'utilizzo del rame si precisa che eventuali apporti concorrono al raggiungimento del limite previsto per i prodotti fitosanitari.

4. Nelle aree definite "vulnerabili" devono in ogni caso essere rispettate le disposizione derivanti dai programmi d'azione obbligatori di cui all'art.92, comma 6 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 in attuazione della direttiva del Consiglio 91/676/CE del 12 dicembre 1991.

5. nel caso di doppia coltura (es. principale e intercalare) o di più cicli di coltivazione della stessa coltura ripetuti (es. orticole a ciclo breve), gli apporti di fertilizzanti devono essere calcolati per ogni coltura/ciclo colturale. Nel calcolo occorre tenere conto delle sole asportazioni e precessioni colturali ma non dei parametri di dilavamento o altri aspetti che hanno valenza solo per la coltura principale.

6. L'impostazione del piano di fertilizzazione deve prendere in considerazione

   iv. Dati identificativi degli appezzamenti,
   v. Caratteristiche del terreno e dotazione in elementi nutritivi,
   vi. Individuazione dei fabbisogni delle colture almeno per azoto, fosforo e potassio in funzione della resa prevista,
   vii. Fertilizzanti impiegabili;
   viii. Modalità ed epoche di distribuzione.

7. Non è richiesta la stesura del piano di fertilizzazione nelle situazioni in cui non venga praticata alcuna fertilizzazione. Tale indicazione va riportata nelle "note" del registro delle operazioni di produzione, per l'annata agraria in corso specificando la/e coltura/e non fertilizzata/e.

Nel caso del **METODO DEL BILANCIO** le dosi dei tre principali macroelementi (azoto N, fosforo P e potassio K), scaturiscono da un bilancio in cui compaiono le disponibilità dei macroelementi nel terreno, l'assorbimento di questi da parte della coltura, l'eventuale quota di arricchimento necessaria in terreni con dotazione scarsa in fosforo e potassio, le perdite per lisciviazione e immobilizzazione, gli apporti derivanti dai residui della coltura precedente e da precedenti apporti con fertilizzanti organici.
Nel caso del **METODO DOSE STANDARD per coltura** gli apporti di fertilizzanti vengono definiti mediante un bilancio semplificato che prevede, in presenza di una situazione produttiva normale, quantitativi "standard" di azoto, di fosforo e di potassio, i quali possono subire degli incrementi o dei decrementi in funzione di diverse condizioni. Tali valori sono riportati in apposite tabelle-schede nei Disciplinari di coltura.

A.10.2 ANALISI DEL TERRENO

Le analisi fisico-chimiche costituiscono un importante strumento per una migliore conoscenza delle caratteristiche del terreno e bisogna quindi effettuare opportune analisi di laboratorio valutando i parametri e seguendo le metodologie più avanti specificate.

In generale, si valuta che le analisi possano conservare la loro validità per un periodo massimo di 5 anni scaduto il quale occorre procedere, per la formulazione del piano di fertilizzazione, a nuove determinazioni.

Per le colture arboree occorre effettuare le analisi prima dell'impianto o, nel caso di impianti già in essere, all'inizio del periodo di adesione alla produzione integrata.

I parametri richiesti nell'analisi sono almeno: granulometria (tessitura), pH in acqua, sostanza organica, calcare totale e calcare attivo, azoto totale, potassio scambiabile e fosforo assimilabile, capacità di scambio cationico (CSC).

Dopo cinque anni dalla data delle analisi del terreno, occorre ripetere solo quelle determinazioni analitiche che si modificano in modo apprezzabile nel tempo (sostanza organica, azoto totale, potassio scambiabile e fosforo assimilabile); **mentre per quelle proprietà del terreno che non si modificano sostanzialmente** (tessitura, pH, calcare attivo e totale, CSC) **non sono richieste nuove determinazioni. Qualora vengano posti in atto interventi di correzione del pH, quest'ultimo valore andrà nuovamente determinato.**

Nel caso in cui non siano previsti apporti di fertilizzanti non è neppure richiesta l'esecuzione delle analisi.

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. In questo caso i disciplinari dovranno contenere le relative tabelle di interpretazione dei risultati analitici.

Per determinate colture, in particolare per le colture arboree, l'analisi fogliare o altre tecniche equivalenti (come ad esempio l'uso dello "SPAD" per stimare il contenuto di clorofilla) possono essere utilizzate come strumenti complementari. Tali tecniche sono utili per stabilire lo stato nutrizionale della pianta e per evidenziare eventuali carenze o squilibri di elementi minerali.

In caso di disponibilità di indici affidabili per la loro interpretazione, i dati derivati dall'analisi delle foglie o dalle tecniche equivalenti, possono essere utilizzati per impostare meglio il piano di concimazione.

A.10.3 ISTRUZIONI PER IL CAMPIONAMENTO DEI TERRENI E L'INTERPRETAZIONE DELLE ANALISI

MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO

-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.

-Individuazione dell'unità 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 dal punto di vista pedologico e agronomico, intesa sia in termini di avvicendamento che di pratiche colturali di rilievo. È necessario pertanto individuare correttamente l'unità di campionamento che coincide con l'area omogenea, ossia quella parte della superficie aziendale per la quale si ritiene che per elementi ambientali (tessitura, morfologia, colore, struttura) e per pratiche colturali comuni (irrigazione, lavorazioni profonde, fertilizzazioni ricevute e avvicendamenti) i terreni abbiano caratteristiche chimico fisiche simili. Per ciascuna area omogenea individuata deve essere effettuato almeno un campionamento.
Si consiglia di delineare le ripartizioni individuate in tal senso in azienda utilizzando copie dei fogli di mappa catastali o, se disponibili, di Carte Tecniche Regionali.
Qualora si disponga della cartografia pedologica, la zona di campionamento deve comunque ricadere all'interno di una sola unità pedologica.

-Prelievo del campione

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

procedendo a zig zag nell'appezzamento, si devono individuare, a seconda dell'estensione, fino a 20 punti di prelievo di campioni elementari;

nei punti segnati, dopo aver asportato e allontanato i primi 5 cm al fine di eliminare la cotica erbosa e gli eventuali detriti superficiali presenti, si effettua il prelievo fino ad una profondità di 30 cm;

si sminuzza e mescola accuratamente la terra proveniente dai prelievi eseguiti e, dopo aver rimosso ed allontanato pietre e materie organiche grossolane (radici, stoppie e residui colturali in genere, ecc.), si prende dal miscuglio circa 1 kg di terra da portare al laboratorio di analisi.

Nei casi di terreni investiti a colture arboree o destinati allo scasso per l'impianto di tali colture, si consiglia di prelevare separatamente il campione di "soprassuolo" (topsoil) e quello di "sottosuolo" (subsoil). Il soprassuolo si preleva secondo le norme già descritte per le colture erbacee (cioè fino a 30 cm), il sottosuolo si preleva scendendo fino a 60 cm di profondità. Se il campione viene effettuato con coltura arborea in atto è possibile preparare un unico campione tra 0 e 50 cm.

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 trattasi di campioni da 0 a 30 cm o da 30 a 60 cm di profondità (i due campioni vanno posti in due sacchetti separati).

A.10.4 LE CARATTERISTICHE DEL TERRENO

-Tessitura o granulometria

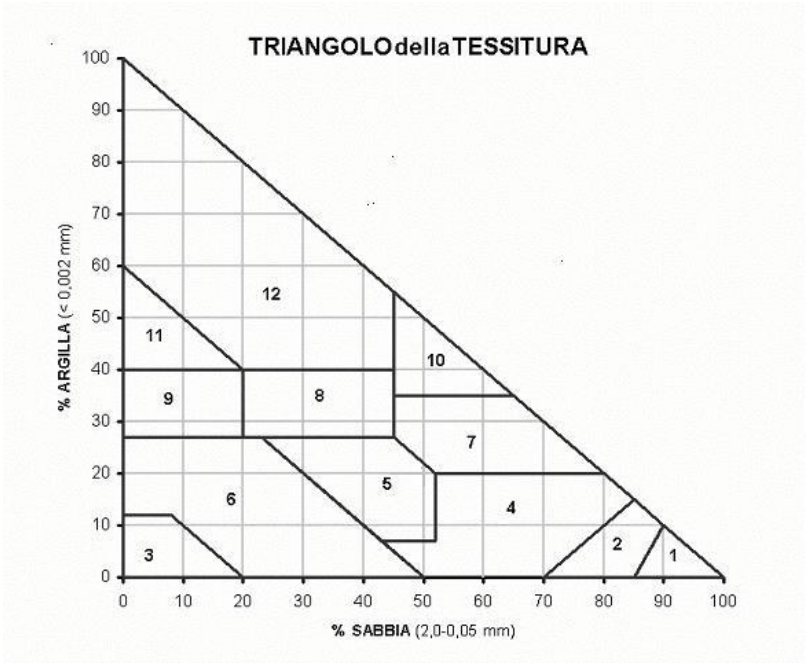
La tessitura o granulometria del terreno fornisce un'indicazione sulle dimensioni e sulla quantità delle particelle che lo costituiscono. La struttura, cioè l'organizzazione di questi aggregati nel terreno, condiziona in maniera particolare la macro e la microporosità, quindi

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’USDA e 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.

Tab. 1 – Classificazione del suolo in base alla granulometria



Legenda	Codice	Descrizione	Raggruppamento
1	S	Sabbioso	Tendenzialmente Sabbioso
2	SF	Sabbioso Franco	
3	L	Limoso	Medio impasto
4	FS	Franco Sabbioso	Tendenzialmente Sabbioso
5	F	Franco	Medio impasto
6	FL	Franco Limoso	
7	FSA	Franco Sabbioso Argilloso	
8	FA	Franco Argilloso	
9	FLA	Franco Limoso Argilloso	Tendenzialmente Argilloso
10	AS	Argilloso Sabbioso	
11	AL	Argilloso Limoso	
12	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 sulla disponibilità di molti macro e microelementi ad essere assorbiti. Il pH influisce sull'attività microbiologica (ad es. i batteri azotofissatori e nitrificanti prediligono pH subacidi-subalcalini, gli attinomiceti prediligono pH neutri-subalcalini) e sulla disponibilità di elementi minerali, in quanto ne condiziona la solubilità e quindi l'accumulo o la lisciviazione.

Tab. 2 – Classificazione dei terreni in base al pH

Valori	Classificazione
< 5,4	fortemente acido
5,4-6,0	acido
6,1-6,7	leggermente acido
6,8-7,3	neutro
7,4-8,1	leggermente alcalino
8,2-8,6	alcalino
> 8,6	fortemente alcalino

Fonte SILPA

-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 valore troppo elevato della CSC 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. E' 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 disponibile per la nutrizione vegetale.

Tab. 3 - CSC

Capacità Scambio Cationico (meq/100 g)	
< 10	Bassa
10-20	Media
> 20	Elevata

Fonte SILPA

-Sostanza organica

Rappresenta circa l'1-3 % della fase solida in peso e il 12-15% in volume; ciò significa che essa costituisce una grossa parte delle superfici attive del suolo e, quindi, ha un ruolo fondamentale sia per la nutrizione delle piante (mineralizzazione e rilascio degli elementi nutritivi, sostentamento dei microrganismi, trasporto di P e dei microelementi alle radici, formazione del complesso di scambio dei nutrienti) e sia per la struttura del terreno (aerazione, aumento della capacità di ritenzione idrica nei suoli sabbiosi, limitazione nella formazione di strati impermeabili nei suoli limosi, limitazione, compattamento ed erosione nei suoli argillosi); spesso i terreni agricoli ne sono deficitari.

Comunemente il contenuto in sostanza organica viene stimato indirettamente moltiplicando la concentrazione di carbonio organico per un coefficiente di conversione pari a 1,724.

Tab. 4 – Dotazione della sostanza organica (%) in relazione alla tessitura del terreno

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

-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.

Se presente nella giusta quantità il calcare è un importante costituente del terreno, in grado di neutralizzare l'eventuale acidità e di fornire calcio e magnesio. Entro certi limiti agisce positivamente sulla struttura del terreno, sulla nutrizione dei vegetali e sulla mineralizzazione della sostanza organica; 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. Per la maggior parte delle piante agrarie, un elevato contenuto di calcare attivo ha l'effetto di deprimere, per insolubilizzazione, l'assorbimento di molti macro e micro-elementi (come fosforo, ferro, boro e manganese).

Tab. 5 - Interpretazione del contenuto di calcare totale e di calcare attivo del terreno

Calcare totale (g/Kg)		Calcare attivo (g/Kg)	
<10	**Non calcareo**	**<10**	**Bassa**
10-100	**Poco calcareo**	**10-50**	**Media**
101-250	**Mediamente calcareo**	**51- 75**	**Elevata**
251-500	**Calcareo**	**> 75**	**Molto elevata**
>500	**Molto calcareo**		

Fonte SILPA modificata dal GTA

-Azoto totale

Esprime la dotazione nel suolo delle frazioni di azoto organico. Il valore di azoto totale può essere considerato un indice di dotazione azotata del terreno, comunque non strettamente correlato alla disponibilità dell'azoto per le piante ed ha quindi di per sé un limitato 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 e un accumulo di nitrati nella pianta.

Tab. 6 – Azoto totale: livelli di dotazione del terreno

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

Fonte Università di Torino

-Rapporto C/N

Questo parametro, ottenuto dividendo il contenuto percentuale di carbonio organico per quello dell'azoto totale, è 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), 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 12 hanno una buona dotazione di sostanza organica, ben umificata ed abbastanza stabile nel tempo.

Tab. 7

Rapporto C/N		
< 9	Basso	Mineralizzazione veloce
9 -12	Equilibrato	Mineralizzazione normale
> 12	Elevato	Mineralizzazione lenta

Fonte Regione Campania

-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 quota di K presente nel suolo cedibile dal complesso di scambio alla soluzione circolante o da questa restituita 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 di K, ma in realtà la causa non è la bassa dotazione di tale elemento nel terreno, bensì l'antagonismo con il Mg (che se presente ad alte concentrazioni viene assorbito in grande quantità a discapito del K).

Tab. 8 – Interpretazione della dotazione di potassio disponibile (ppm di K_2O) del terreno in base alla tessitura

	Dotazioni di K disponibile (ppm di K_2O)		
Giudizio	Terreni sabbiosi (S-SF-FS)	Terreni medio impasto (F-FL-FA-FSA-L)	Terreni argillosi e limosi (A-AL-FLA-AS)
basso	< 96	< 120	< 144
medio	96-144	120-180	144-216
elevato	> 145	>181	>217

I dati analitici espressi in K scambiabile possono essere convertiti in K_2O moltiplicandoli per 1,2.

-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), sia in forma di fosforo organico (in residui animali e vegetali); la mineralizzazione del fosforo organico aumenta all'aumentare del pH. Agevola la fioritura, l'accrescimento e la maturazione dei frutti oltre che un miglior sviluppo dell'apparato radicale.

Tab. 9 – Interpretazione della dotazione di fosforo assimilabile (ppm di P_2O_5 – metodo Olsen) del terreno

Giudizio	**Valore P_2O_5 (ppm)**
basso	<25
normale	25-70
elevato	>70

I dati analitici espressi in P assimilabile possono essere convertiti in P_2O_5 moltiplicandoli per 2,291.

A.10.5 PIANO DI CONCIMAZIONE AZIENDALE (METODO DEL BILANCIO)

A.10.5.1 CONCIMAZIONE AZOTATA DELLE COLTURE ERBACEE

Per calcolare gli apporti di azoto da somministrare alla coltura, si applica la seguente relazione:

Concimazione azotata (N) = fabbisogni colturali (A) – apporti derivanti dalla fertilità del suolo (B) + perdite per lisciviazione (C) + per immobilizzazione e dispersione (D) -- azoto da residui della coltura in precessione (E).-- azoto da fertilizzazioni organiche effettuate negli anni precedenti (F) – apporti naturali (G).

Fabbisogni colturali (A) (kg/ha)

I fabbisogni colturali tengono conto della necessità di azoto della coltura, determinato sia sulla base degli assorbimenti colturali unitari sia dalla produzione attesa, secondo quanto di seguito indicato:

A = **assorbimenti colturali unitari x produzione attesa**

Gli assorbimenti unitari di riferimento sono riportati nella tabella 10. Per assorbimento colturale unitario si intende la quantità di azoto assorbita dalla pianta e che si localizza nei frutti e negli altri organi (culmo, fusto, foglie e radici) per unità di prodotto.

Tab. 10 Coefficienti di assorbimento delle colture per N, P_2O_5 e K_2O (kg/100 kg di produzione)

Coltura	N	P_2O_5	K_2O
Arboree			
Actinidia	0,59	0,16	0,59
Albicocco	0,55	0,13	0,53
Altri fruttiferi	0,33		
Ciliegio	0,67	0,22	0,59
Mandorlo	0,45	0,35	0,70
Melo	0,29	0,08	0,31
Nashi	0,60		
Nettarine	0,64	0,14	0,53
Olivo	2,48	0,48	2,00
Pero	0,33	0,08	0,33
Pesco	0,58	0,17	0,58
Susino	0,49	0,10	0,49
Vite per uva da vino (collina e montagna)	0,57	0,26	0,67
Vite per uva da vino (pianura)	0,62	0,28	0,74
Erbacee			
Aglio	1,08	0,27	0,95
Asparago verde	2,56	0,66	2,24
Avena	2,12	0,93	2,19
Barbabietola da zucchero	0,31	0,14	0,33
Basilico	0,37	0,13	0,39
Carciofo	0,81	0,21	1,08
Cavolfiore	0,47	0,15	0,56
Cavolo broccolo	0,52	0,17	0,57
Cavolo cappuccio	0,53	0,19	0,53

Cavolo verza	0,55	0,20	0,57
Cavolo rapa	0,44	0,19	0,41
Cavolo da seme	0,45	0,20	0,50
Cece	3,68	1,08	1,74
Cicerchia	3,68	1,08	2,93
Cipolla	0,31	0,12	0,32
Cipolla (fase portaseme)	0,31	0,12	0,32
Cocomero	0,19	0,12	0,29
Colza	6,21	2,66	7,86
Coriandolo e Coriandolo da seme	4,5	1,6	4,0
Endivie (indivie riccia e scarola)	0,47	0,32	0,85
Erba medica	2,06	0,53	2,03
Erbai misti	1,79	0,75	2,70
Fagiolino	0,75	0,25	0,75
Fagiolo	6,60	3,55	5,95
Farro	2,70	0,98	1,53
Fava	0,74	0,21	0,42
Favino	4,30	1	4,40
Finocchio	0,58	0,11	0,81
Girasole	4,31	1,90	8,51
Grano duro	2,94	1,04	1,90
Grano tenero	2,59	1,01	1,88
Lattuga	0,31	0,09	0,50
Lenticchia	4,21	0,95	1,22
Lupinella (*)	2,06	0,53	2,03
Mais	2,27	1,00	2,23
Mais trinciato	0,39	0,15	0,33
Melone	0,39	0,17	0,57
Orzo	2,24	0,98	1,89
Patata	0,42	0,16	0,70
Peperone	0,38	0,14	0,50
Pisello	4,75	0,79	2,25
Pomodoro da industria	0,26	0,13	0,37
Porro	0,38	0,14	0,36
Prati polifiti	2,25	0,51	2,04
Prezzemolo	0,24	0,14	0,45
Radicchio	0,46	0,30	0,45
Rucola	0,43	0,13	0,45
Sorgo	2,47	0,95	1,57
Sorgo da foraggio	0,30	0,10	0,35
Spinacio	0,61	0,18	0,70
Sulla (*)	2,06	0,53	2,03
Triticale	2,54	1,10	3,00
Triticale insilato	0,45		
Zucchino	0,49	0,17	0,85

(*) I dati sono quelli riferiti all'Erba medica in quanto non sono disponibili quelli specifici di coltura.

Nella tabella 11 sono riportate le *produzioni ordinarie attese*.

Tab. 11 - Produzioni ordinarie attese (t/ha)

Coltura	**t/ha**
Actinidia	20-30
Aglio	7-11
Albicocco	10-16
Asparago	7
Avena	3,2-4,8
Barbabietola da zucchero (in irriguo)	50
Barbabietola da zucchero (in asciutto)	30
Basilico – Prezzemolo - Rucola	16-24
Carciofo	55.000-65.000 capolini
Cavolfiore	28-42
Cavolo broccolo	16-24
Cavolo cappuccio	22-32
Cavolo rapa	30-45
Cavolo verza	19-29
Cece	1,6-2,4
Cicerchia	1-2
Cicoria	23-33
Ciliegio	7-11
Cipolla	40-60
Cocomero	48-72
Colza	1,7-3,2
Coriandolo	1,2-1,5
Coriandolo da seme	1,5
Erba medica	11-15
Erbai misti	3-4
Fagiolino	7-11
Fagiolo	3-5
Farro	2-3
Fava da orto	20-30
Fava e favino da granella	1,5-2,5
Finocchio	22-32
Frumento duro	2,5-4,5
Frumento tenero	4-6
Girasole	1,5-2,4
Indivia- Scarola	28-40
Lattuga	26-38
Lenticchia	0,9-1,1
Lupinella	2-3
Mais asciutto	5,5-8,5
Mais irriguo	10-14
Mais trinciato	40-50
Melo	32-48
Melone	32-48
Olivo (alta produzione)	6-10
Olivo (bassa produzione)	3-5
Orzo	3,5-6
Patata	34-50
Peperone	25-30
Pero	20-30
Pesco	20-30
Pisello	4-6
Pomodoro da industria	65-95

Porro	30-40
Prati polifiti	2-3
Radicchio	16-24
Sedano	36-55
Sorgo	4,8-7,2
Spinacio	16-24
Sulla	4-5
Susino	20-30
Triticale	5-6
Vite da vino (alta produzione)	16-24
Vite da vino (medio-bassa produzione)	8-12
Zucchino	32-48

Apporti di azoto derivanti dalla fertilità del suolo (B) (kg/ha)

Gli apporti di azoto derivanti dalla fertilità del suolo sono costituiti dall'azoto immediatamente disponibile per la coltura, definito come azoto pronto (b1) e dall'azoto che deriva dalla mineralizzazione della sostanza organica (b2).

2.a Azoto pronto (b1)
Si calcola sulla base della tessitura e del contenuto di azoto totale del suolo.

Tab. 12 - Quantità di azoto prontamente disponibile (kg/ha)

Tessitura	**N pronto**	**Densità apparente**
Tendenzialmente sabbioso	28,4 x N totale ($^{o}/_{oo}$)	1,42
Franco	26 x N totale ($^{o}/_{oo}$)	1,30
Tendenzialmente argilloso	24,3 x N totale ($^{o}/_{oo}$)	1,21

Fonte Regione Campania

2.b Azoto derivante dalla mineralizzazione della sostanza organica (b2)
Si calcola sulla base della tessitura, del contenuto di sostanza organica del suolo e del rapporto C/N, vedi tab. 2.

Tab. 13 - Azoto mineralizzato (kg/ha) che si rende disponibile in un anno

Tessitura	**C/N**	**N mineralizzato (1)**
tendenzialmente sabbioso	9-12	36 x S.O. (%)
Franco		24 x S.O. (%)
tendenzialmente argilloso		12 x S.O. (%)
tendenzialmente sabbioso	<9	42 x S.O. (%)
Franco		26 x S.O. (%)
tendenzialmente argilloso		18 x S.O. (%)
tendenzialmente sabbioso	>12	24 x S.O. (%)
Franco		20 x S.O. (%)
tendenzialmente argilloso		6 x S.O. (%)

Fonte Regione Campania

1) L'entità della decomposizione della sostanza organica varia dal 2 al 3% per i terreni sabbiosi, dal 1,7 al 2 % per i terreni di medio impasto e da 0,5 al 1,5 % per i terreni argillosi. Con un rapporto C/N < di 9 è stato utilizzato il valore più alto dell'intervallo, viceversa con un rapporto C/N > di 12 ed il valore medio con C/N equilibrato. I valori riportati in tabella sono calcolati considerando una profondità di 20 cm e che il contenuto di azoto nella sostanza organica sia del 5%. La quantità di azoto che si rende disponibile rimane costante per tenori di S.O. superiori al 3%

Gli apporti di azoto derivanti dalla mineralizzazione della sostanza organica sono disponibili per la coltura in relazione al periodo in cui essa si sviluppa, pertanto nel calcolo di questa quota è necessario considerare il coefficiente tempo. Per le colture pluriennali, ad esempio i prati, si considera valido un **Coefficiente tempo** pari a 1; mentre per altre colture con ciclo inferiore a dodici mesi, si utilizzano, anche in relazione al regime termico e pluviometrico del periodo di crescita della coltura, dei coefficienti inferiori all'unità (ad esempio se il ciclo colturale è pari a 6 mesi, il coefficiente tempo è
0,5). I coefficienti tempo proposti per le diverse colture sono riportati nella tabella 12.

Tab. 12 – Coefficienti tempo delle colture

Coltura	**Tempo**
Arboree in produzione	1
Colture a ciclo autunno-vernino	0,6
Barbabietola	0,67
Mais e sorgo	0,75
Pomodoro	0,75
Prati	1
Orticole	0,5
Orticole con ciclo > un anno	1
Orticole a ciclo breve < tre mesi	0,3

Quindi: b2 = azoto liberato in un anno x coefficiente tempo.

Perdite per lisciviazione (C)

Devono essere stimate prendendo in considerazione l'entità delle precipitazioni (metodo c1) oppure le caratteristiche del terreno ed in particolare la facilità di drenaggio e la tessitura (metodo c2).

3.a Metodo in base alle precipitazioni (c1)

Nelle realtà dove le precipitazioni sono concentrate nel periodo autunno-invernale, in genere, si deve considerare dilavabile quella quota di azoto che nel bilancio entra come "N pronto".

Mentre nelle situazioni con surplus pluviometrico significativo anche durante il periodo primaverile estivo e con suoli a scarsa ritenzione idrica si deve considerare perdibile oltre all'azoto pronto anche una frazione dell'azoto delle fertilizzazioni e di quello derivante dalla mineralizzazione della S.O.

Le perdite per lisciviazione nel periodo autunno invernale sono stimate prendendo come riferimento l'entità delle precipitazioni nell'intervallo di tempo compreso dal 1 ottobre al 31 gennaio come di seguito riportato:

- con pioggia <150 mm: nessuna perdita;

- con pioggia compresa fra 150 e 250 mm: perdita dell'azoto pronto progressivamente crescente;

- con pioggia >250 mm: tutto l'azoto pronto viene perso.

Per calcolare la % di N pronto che si considera dilavata in funzione delle precipitazioni si utilizza la seguente espressione:

x = (y – 150)
dove: x>0 = percentuale di azoto pronto perso;
y = pioggia in mm nel periodo ottobre- gennaio.

3.b Metodo in base alla facilità di drenaggio (c2)

Il calcolo delle perdite di azoto nel terreno per lisciviazione in base al drenaggio e alla tessitura possono essere stimate adottando il seguente schema.

Tab. 13 - Quantità di azoto (kg/ha anno) perso per lisciviazione in funzione della facilità di drenaggio e della tessitura del terreno.

Drenaggio(*)	Tessitura		
	tendenzialmente sabbioso	Franco	tendenzialmente argilloso
Lento o impedito	50 (**)	40 (**)	50 (**)
Normale	40	30	20
Rapido	50	40	30

Fonte Regione Campania

(*) L'entità del drenaggio può essere desunta da documenti cartografici e di descrizione delle caratteristiche dei suoli ove disponibili o determinata con un esame pedologico

(**) questi valori tengono conto anche dell'effetto negativo che la mancanza di ossigeno causa sui processi di mineralizzazione della sostanza organica.

Perdite per immobilizzazione e dispersione (D)

Le quantità di azoto che vengono immobilizzate per processi di adsorbimento chimico-fisico e dalla biomassa, nonché per processi di volatilizzazione e denitrificazione sono calcolate come percentuali degli apporti di azoto provenienti dalla fertilità del suolo (azoto pronto (b1) e azoto derivante dalla mineralizzazione (b2)) utilizzando la seguente formula che introduce i fattori di correzione (fc) riportati nella tabella che segue.

$$D = (b1+b2) \times fc$$

Tab. 14 - Fattori di correzione da utilizzare per valutare l'immobilizzazione e la dispersione dell'azoto nel terreno

Drenaggio	Tessitura		
	tendenzialmente sabbioso	franco	tendenzialmente argilloso
lento o impedito	0,30	0,35	0,40
Normale	0,20	0,25	0,30
Rapido	0,15	0,20	0,25

Fonte Regione Campania

Azoto da residui della coltura in precessione (E)

I residui delle colture precedenti una volta interrati subiscono un processo di demolizione che porta in tempi brevi alla liberazione di azoto. Se però questi materiali risultano caratterizzati da un rapporto

C/N elevato, si verifica l'effetto contrario con una temporanea riduzione della disponibilità di azoto.

Tale fenomeno è causato da microrganismi che operano la demolizione dei residui e che per svilupparsi utilizzano l'azoto minerale presente nella soluzione circolante del terreno. Pertanto il contributo della voce "azoto da residui" non è sempre positivo.

Nella tabella 15 sono indicati per alcune precessioni i valori degli effetti residui.

Tab.15 - Azoto disponibile in funzione della coltura in precessione (kg/ha)

Coltura	**N da residui (kg/ha)**
Barbabietola	30
Cereali autunno-vernini	
- paglia asportata	-10
- paglia interrata	-30
Colza	20
Girasole	0
Mais	
- stocchi asportati	-10
- stocchi interrati	-40
Prati	
- Medica in buone condizioni	80
- polifita con + del 15% di leguminose o medicaio diradato	60
- polifita con leguminose dal 5 al 15%	40
- polifita con meno del 5% di leguminose	15
- di breve durata o trifoglio	30
Patata	35
Pomodoro, altre orticole (es.: cucurbitacee, crucifere e liliacee)	30
Orticole minori a foglia	25
Soia	10
Leguminose da granella (pisello, fagiolo, lenticchia, ecc.)	40
Sorgo	-40
Sovescio di leguminose (in copertura autunno-invernale o estiva)	50

Azoto da fertilizzazioni organiche effettuate negli anni precedenti (F)

L'azoto derivante dalla mineralizzazione dei residui di fertilizzanti organici che sono stati distribuiti negli anni precedenti varia in funzione delle quantità e del tipo di fertilizzante impiegato e nel caso di distribuzioni regolari nel tempo anche della frequenza (uno, due o tre anni). Il coefficiente di recupero si applica alla quantità totale di azoto contenuto nel prodotto ammendante abitualmente apportato nel caso di apporti regolari (tab. 16) o alla quantità effettivamente distribuita l'anno precedente per apporti saltuari (vedi "disponibilità nel 2° anno" di tab. 17).

Questo supplemento di N si rende disponibile nell'arco di un intero anno e va opportunamente ridotto in relazione al ciclo del singolo tipo di coltura.

Tale valore fornisce una stima della fertilità residua derivante dagli apporti organici effettuati gli anni precedenti e non include l'azoto che si rende disponibile in seguito ad eventuali fertilizzazioni organiche che si fanno alla coltura per la quale si predispone il bilancio dell'azoto.

In presemina/impianto delle colture erbacee pluriennali non sono ammessi apporti di azoto salvo quelli derivanti dall'impiego di ammendanti.

Tab. 16 - Apporti regolari di fertilizzanti organici: coefficiente % di recupero annuo della quantità di elementi nutritivi mediamente distribuita

Matrici organiche	tutti gli anni	ogni 2 anni	ogni 3 anni
Ammendanti	50	30	20
Liquame bovino	30	15	10
Liquame suino e pollina	15	10	5

Fonte Regione Emilia Romagna

Tab. 17 – Apporti saltuari di ammendanti: coefficiente % di mineralizzazione

Disponibilità nel 2° anno
20

Fonte Regione Emilia Romagna

Azoto da apporti naturali (G)

Con questa voce viene preso in considerazione il quantitativo di azoto che giunge al terreno con le precipitazioni atmosferiche e, nel caso di colture leguminose, anche quello catturato dai batteri simbionti azoto fissatori.

L'entità delle deposizioni varia in relazione alle località e alla vicinanza o meno ai centri urbani ed industriali. Nelle zone di pianura limitrofe alle aree densamente popolate si stimano quantitativi oscillanti intorno ai 20 kg/ha anno. Si tratta di una disponibilità annuale che va opportunamente ridotta in relazione al ciclo delle colture.

Per quanto riguarda i fenomeni di azoto fissazione occorre che siano valutati in relazione alle specifiche caratteristiche della specie leguminosa coltivata.

A.10.5.2 CONCIMAZIONE AZOTATA DELLE COLTURE ARBOREE

A.10.5.2.1 Fase di piena produzione

Per calcolare gli apporti di azoto da somministrare ad una coltura arborea in piena produzione si applica la seguente relazione:

Concimazione azotata (N) = fabbisogni colturali (A)– apporti derivanti dalla fertilità del suolo (B) + perdite per lisciviazione (C) + perdite per dispersione (D) - azoto da fertilizzazioni organiche effettuate negli anni precedenti (F) – apporti naturali (G).

Fabbisogni colturali (A) (kg/ha)

I fabbisogni colturali tengono conto della necessità di azoto della coltura, determinato sulla base degli assorbimenti colturali unitari e dalla produzione attesa, secondo quanto di seguito indicato:

A = **assorbimento colturale unitario x produzione attesa**

Gli assorbimenti unitari di riferimento sono riportati nella tabella 10. Per assorbimento colturale unitario si intende la quantità di azoto assorbita dalla pianta e che si localizza nei frutti e negli altri organi (fusto, rami, foglie e radici) per unità di prodotto.

Le produzioni ordinarie attese sono riportate nella tabella 11.

Apporti di azoto derivanti dalla fertilità del suolo (B) (kg/ha)

Gli apporti di azoto derivanti dalla fertilità del suolo sono costituiti dall'azoto in forma minerale assimilabile dalle piante che si libera in seguito ai processi di mineralizzazione della sostanza organica. La disponibilità annuale è riportata nella tabella 13. Si precisa che per tenori di S.O. superiori al 3% la quantità di azoto disponibile si considera costante.

Perdite per lisciviazione (C)

In relazione all'andamento climatico e alle caratteristiche pedologiche possono determinarsi delle perdite di azoto per lisciviazione.

Tali perdite vengono stimate prendendo come riferimento l'entità delle precipitazioni in determinati periodi dell'anno, generalmente nella stagione autunno invernale nell'intervallo di tempo compreso dal 1 ottobre al 31 gennaio, come di seguito riportato:

i. con pioggia <150 mm: nessuna perdita:

ii. con pioggia compresa fra 150 e 250 mm: perdite per lisciviazione progressivamente crescenti da 0 a 30 kg/ha;

iii. con pioggia >250 mm: perdite per lisciviazione pari a 30 kg/ha.

Per calcolare la perdita di N quando le precipitazioni sono comprese tra 150 e 250 mm si utilizza la seguente espressione:

Perdita (kg/ha) = (30 x (y-150)/100)

dove: y = pioggia in mm nel periodo ottobre - gennaio

Perdite per immobilizzazione e dispersione (D)

Le quantità di azoto, che vengono immobilizzate per processi di adsorbimento chimico-fisico e dalla biomassa per processi di volatilizzazione e denitrificazione, sono calcolate come percentuali degli apporti di azoto provenienti dalla fertilità del suolo (azoto derivante dalla mineralizzazione della sostanza organica) utilizzando la seguente formula che introduce i fattori di correzione (fc) riportati nella tabella 14.

$$D = B \times fc$$

Azoto da fertilizzazioni organiche effettuate negli anni precedenti (F)

Vedi il bilancio delle colture erbacee.

Apporti naturali (G)

Vedi il bilancio delle colture erbacee.

A.10.5.2.2 Fase di impianto e allevamento

In pre-impianto non sono ammessi apporti di azoto salvo quelli derivanti dall'impiego di ammendanti.

Nella fase di allevamento gli apporti di azoto devono essere localizzati in prossimità della zona di terreno occupata dagli apparati radicali e devono venire ridotti rispetto alla quantità di piena produzione.

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.

A.10.5.3 IMPIEGO DEI FERTILIZZANTI CONTENENTI AZOTO

Epoche e modalità di distribuzione

Una volta stimato il fabbisogno di azoto della coltura in esame occorre decidere come e quando soddisfarlo. Per ridurre al minimo le perdite per lisciviazione e massimizzare l'efficienza della concimazione occorre distribuire l'azoto nelle fasi di maggior necessità delle colture e frazionarlo in più distribuzioni se i quantitativi sono elevati.

"Per terreni a basso rischio di perdita si intendono quei suoli a tessitura tendenzialmente argillosa (FLA, AS, AL e A) con profondità utile per le radici elevata (100 – 150 cm)".

Il frazionamento delle dosi di azoto è obbligatorio quando il quantitativo da distribuire per singolo intervento supera i 60 Kg/ha per le colture erbacee, orticole e arboree; questo vincolo non si applica alle quote di azoto effettivamente a lenta cessione.

*"I concimi organo minerali che indicano il tasso di **umificazione** e il titolo di Carbonio umico e fulvico non inferiore rispettivamente al 35% e al 2,5% (D.L n° 75/2010 Allegato I punto 6 – Disciplina in materia di fertilizzanti-), vengono considerati a "rilascio graduale" ed equiparati ai concimi a lenta cessione."*

Le concimazioni azotate sono consentite solo in presenza della coltura o al momento della semina in quantità contenute. In particolare sono ammissibili distribuzioni di azoto in pre-semina/pre-trapianto nei seguenti casi:

i. colture annuali a ciclo primaverile estivo, purché la distribuzione avvenga in tempi prossimi alla semina;
ii. uso di concimi organo-minerali o organici 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;
iii. colture a ciclo autunno-vernino in ambienti dove non sussistono rischi di perdite per lisciviazione e comunque con apporti inferiori a 30 kg/ha;

Per l'utilizzo di ammendanti organici (letame e compost) non vengono fissati vincoli specifici relativi all'epoca della loro distribuzione e al frazionamento. Occorre, comunque, operare in modo da incorporarli al terreno e devono comunque essere rispettate le norme igienico sanitarie.

Efficienza dell'azoto apportato con i fertilizzanti

- Efficienza dei concimi di sintesi

Per i concimi minerali di sintesi si assume un valore di efficienza del 100%.

- Efficienza degli effluenti zootecnici

Per gli effluenti zootecnici non palabili e palabili non soggetti a processi di maturazione e/o compostaggio si deve considerare che pur essendo caratterizzati da azione abbastanza "pronta", simile a quella dei concimi di sintesi, presentano rispetto a questi, per quanto riguarda l'azoto, una minore efficienza.

Per determinare la quantità di azoto effettivamente disponibile per le colture, è necessario prendere in considerazione un coefficiente di efficienza che varia in relazione all'epoca/modalità di distribuzione, alla cultura, al tipo di effluente e alla tessitura del terreno.

Bisogna dapprima individuare il livello di efficienza (bassa, media e alta) in relazione alle modalità ed epoche di distribuzione, vedi tabella 19.

Successivamente si sceglie in funzione del tipo di effluente e della tessitura il valore del coefficiente da utilizzare, vedi tabella 18.

Tenendo presente che apporti consistenti in un'unica soluzione hanno per diversi motivi una minor efficacia rispetto alle distribuzioni di minor entità e frazionate in più interventi, volendo essere maggiormente precisi, si potrebbe valutare, come ulteriore fattore che incide sul coefficiente di efficienza, anche la quantità di azoto distribuita nella singola distribuzione.
In tabella 18abc è riportata una un'ulteriore disaggregazione che tiene conto del fattore dose.

Tab. 18a: Coefficienti di efficienza degli effluenti suinicoli

	Tessitura grossolana			Tessitura media			Tessitura fine		
	Dose (2)			Dose (2)			Dose (2)		
	bassa	media	alta	bassa	media	alta	bassa	media	alta
Efficienza(1)									
Alta	79	73	67	71	65	58	63	57	50
Media	57	53	48	52	48	43	46	42	38
Bassa	35	33	29	33	31	28	29	28	25

Tab. 18b: Coefficienti di efficienza degli effluenti bovini

	Tessitura grossolana			Tessitura media			Tessitura fine		
	Dose (2)			Dose (2)			Dose (2)		
	bassa	media	alta	bassa	media	alta	bassa	media	alta
Efficienza(1)									
Alta	67	62	57	60	55	49	54	48	43
Media	48	45	41	44	41	37	39	36	32
Bassa	30	28	25	28	26	24	25	24	21

Tab. 18c: Coefficienti di efficienza degli effluenti avicoli

	Tessitura grossolana			Tessitura media			Tessitura fine		
	Dose (2)			Dose (2)			Dose (2)		
	bassa	media	alta	bassa	media	alta	bassa	media	alta
Efficienza(1)									
Alta	91	84	77	82	75	67	72	66	58
Media	66	61	55	60	55	49	53	48	44
Bassa	40	38	33	38	36	32	33	32	29

1) La scelta del livello di efficienza (Alta, Media o Bassa) deve avvenire in relazione alle epoche/modalità di distribuzione (vedi tab. 19).
2) La dose (kg/ha di N) è da considerarsi: bassa < 125; media tra 250 e 125; alta > 250.

(Fonte Decreto Ministeriale 7 Aprile 2006)

Tab. 19 – Livello di efficienza della fertilizzazione azotata con liquami ed altri fertilizzanti organici in funzione della coltura, epoca e modalità di distribuzione [1]

Gruppo colturale e ciclo	**Modalità di distribuzione in relazione alla coltura e all'epoca**	**Efficienza**
Primaverili - estive (es. mais, sorgo, barbabietola)	Su terreno nudo o stoppie prima della preparazione del terreno e semina nell'anno successivo	bassa
	Sui residui pagliosi prima della preparazione del terreno e semina nell'anno successivo [2]	media
	Prima della preparazione del terreno e semina nel medesimo anno	alta
	In copertura con fertirrigazione	media
	In copertura con fertirrigazione a bassa pressione	alta
	In copertura con interramento	alta
	In copertura in primavera senza interramento	media
	In copertura in estate4 senza interramento	bassa
Autunno – vernine (es. grano, colza)	Su terreno nudo o stoppie prima della preparazione del terreno	bassa
	Sui residui pagliosi prima della preparazione del terreno [2]	media
	Presemina	bassa
	In copertura nella fase di pieno accestimento (fine imnverno)	media
	In copertura nella fase di levata	alta
Secondi raccolti	Presemina	alta
	In copertura con interramento	alta
	In copertura con fertirrigazione	media
	In copertura senza interramento	bassa
Pluriennali erbacee (es. prati, erba medica)	Su terreno nudo o stoppie prima della preparazione del terreno e semina nell'anno successivo	bassa
	Sui residui pagliosi prima della preparazione del terreno e impianto nell'anno successivo [2]	media
	Prima della preparazione del terreno e semina nel medesimo anno	alta
	Ripresa vegetativa e tagli primaverili	alta
	Taglie estivi o autunnali precoci	media

Gruppo colturale e ciclo	Modalità di distribuzione in relazione alla coltura e all'epoca	Efficienza
	Tardo autunno (> 15/10)	bassa
Arboree	Pre-impianto	bassa
	In copertura in primavera su frutteto inerbito o con interramento	alta
	In copertura in estate su frutteto inerbito o con interramento	media
	In copertura nel tardo autunno (>15/10)	bassa
	In copertura su frutteto lavorato senza interramento	bassa

Fonte: Decreto 7 Aprile 2006.

1) I livelli di efficienza riportati in tabella possono ritenersi validi anche per i materiali palabili non compostati, ovviamente per quelle epoche e modalità che ne permettano l'incorporamento al terreno.
2) Per ottenere un'efficienza media la quantità di N non deve essere superiore ai 15 kg per t di paglia.

-Efficienza degli ammendanti organici

Ai fini dell'utilizzazione agronomica si considerano ammendanti quei fertilizzanti, come ad esempio il letame bovino maturo, in grado di migliorare le caratteristiche del terreno e che diversamente da altri effluenti zootecnici come i liquami e le polline rilasciano lentamente ed in misura parziale l'azoto in essi contenuto. Come caratteristiche minime di riferimento si può assumere che detti materiali debbano avere un contenuto di sostanza secca > al 20% ed un rapporto C/N maggiore di 11.

Mediamente si considera che nell'anno di distribuzione circa il 40 % dell'ammendante incorporato nel suolo subisca un processo di completa mineralizzazione.

A.10.5.4 CONCIMAZIONE FOSFATICA DELLE COLTURE ERBACEE ANNUALI E PLURIENNALI E COLTURE ARBOREE IN PRODUZIONE

Per calcolare gli apporti di fosforo da somministrare alla coltura, si applica la seguente relazione:

Concimazione fosfatica = fabbisogni colturali (A) +/- [apporti derivanti dalla fertilità del suolo (B) x immobilizzazione (C)]

Fabbisogni colturali (A) (kg/ha)

I fabbisogni colturali tengono conto della necessità di fosforo della coltura, determinato sulla base delle asportazioni colturali unitarie e della produzione attesa, secondo quanto di seguito indicato:

A= asportazione colturale unitaria x produzione attesa

Per asportazione colturale unitaria si intende la quantità di fosforo assorbita dalla pianta e che esce dal sistema suolo/pianta con la raccolta dei prodotti

Nel caso delle colture arboree occorre tenere conto anche del fosforo che viene immobilizzato

nelle strutture permanenti dell'albero.
I coefficienti di asportazione unitari di riferimento sono riportati nella tabella 10; le produzioni ordinarie attese sono riportate nella tabella 11.

Apporti di fosforo derivanti dalla fertilità del suolo (B) (kg/ha)

Le disponibilità di fosforo derivanti dalla fertilità del suolo sono riportate nella tabella 20.

i. Se la dotazione è normale o elevata, B = 0. In questo caso è ammesso effettuare una concimazione di mantenimento che copra le asportazioni delle colture.

ii. Se la dotazione è scarsa, si calcola la quota di arricchimento (B1)

iii. Se la dotazione è elevata, si calcola la quota di riduzione (B2).

Per calcolare la quota di arricchimento (B1) e la quota di riduzione (B2), si tiene conto della seguente relazione:

PxDaxQ

dove:

P: è una costante che tiene conto della profondità del terreno considerata e del rapporto dimensionale tra le grandezze. Assume il valore 4 per una profondità di 40 cm e 3 per una profondità di 30 cm;

Da è la densità apparente del terreno, pari a 1,4 per un terreno tendenzialmente sabbioso, 1,3 per un terreno franco, 1,21 per un terreno tendenzialmente argilloso.

Q: è la differenza tra il valore del limite inferiore o superiore di normalità del terreno e la dotazione risultante dalle analisi.

L'indicazione per la determinazione di Q è corretta nel caso B1, ma non nel caso B2.

Per B2 la formula più logica sembrerebbe la seguente: [A – **B – ((P-1)**xDaxQ x C**)**]

Tab. 20 - Interpretazione della dotazione di fosforo assimilabile (ppm di P_2O_5 - metodo Olsen) del terreno

Coltura	**dotazione scarsa**	**dotazione normale**	**dotazione elevata**
Tutte le colture	<25	25-70	> 70

Immobilizzazione (C)

Il fattore di immobilizzazione (C) tiene conto della quantità di fosforo che viene resa indisponibile ad opera di processi chimico fisici, qualora si debba procedere ad una concimazione di arricchimento, ed è calcolato nel seguente modo:

C = a+ (0,02 x calcare totale [%])

a= **1,2** per un terreno tendenzialmente sabbioso; **1,3** per un terreno franco; **1,4** per un terreno tendenzialmente argilloso.

A.10.5.5 CONCIMAZIONE POTASSICA DELLE COLTURE ERBACEE ANNUALI E PLURIENNALI E COLTURE ARBOREE IN PRODUZIONE

Per calcolare gli apporti di potassio da somministrare alla coltura, si applica la seguente relazione:

Concimazione potassica = fabbisogni colturali (E) + [apporti derivanti dalla fertilità del suolo (F) x immobilizzazione (G)] + lisciviazione (H)

Fabbisogni colturali (E) (kg/ha)

I fabbisogni colturali tengono conto della necessità di potassio della coltura, determinato sulla base degli asportazioni colturali unitarie e della produzione attesa, secondo quanto di seguito indicato:

A= asportazione colturale unitaria x produzione attesa

Per asportazione colturale si intende la quantità di potassio assorbita dalla pianta e che esce dal sistema suolo pianta con la raccolta dei prodotti.
Nel caso delle colture arboree occorre tenere conto anche del potassio che viene immobilizzato nelle strutture permanenti dell'albero e che non ritorna nel terreno.

I coefficienti di asportazione unitari di riferimento sono riportati nella tabella 10; le produzioni ordinarie attese sono riportate nella tabella 11.

Disponibilità di potassio derivanti dalla fertilità del suolo (F) (kg/ha)

Le disponibilità di potassio derivanti dalla fertilità del suolo e considerate "normali" sono riportate nella tabella 21.

Tab. 21 - Limite inferiore e superiore della classe di dotazione "normale" in K_2O (mg/kg)

Classe coltura	Tendenzialmente sabbioso	Franco	Tendenzialmente argilloso
tutte le colture	da 96 a 144	da 120 a 180	Da 144 a 216

i. Se la dotazione è normale (giudizio = medio), F = 0. In questo caso è ammesso effettuare una concimazione di mantenimento che copra le asportazioni delle colture.

ii. Se la dotazione è più bassa del limite inferiore della normalità, si calcola la quota di arricchimento (F1)

iii. Se la dotazione è più alta del limite superiore della dotazione considerata normale, si calcola la quota di riduzione (F2).

Per calcolare la quota di arricchimento (F1) e la quota di riduzione (F2), si tiene conto della seguente relazione:

PxDaxQ

dove:

P: è una costante che tiene conto della profondità del terreno considerata e del rapporto dimensionale tra le grandezze. Assume il valore 4 per una profondità di 40 cm e 3 per una profondità di 30 cm;

Da: è la densità apparente del terreno: pari a 1,4 per un terreno tendenzialmente sabbioso; 1,3 per un terreno franco; 1,21 per un terreno tendenzialmente argilloso.

Q: è la differenza tra il valore del limite inferiore o superiore di normalità del terreno e la dotazione risultante dalle analisi.

L'indicazione per la determinazione di Q è corretta nel caso F1, ma non nel caso F2.

Per F2 la formula più logica sembrerebbe la seguente: [A – F – ((P-1)xDaxQ x G) + H]

Immobilizzazione (G)

Il fattore di immobilizzazione (G) tiene conto della quantità di potassio che viene reso indisponibile ad opera di processi chimico fisici, qualora si debba procedere ad una concimazione di arricchimento, ed è calcolato nel seguente modo:

$$G = 1+ (0{,}018 \times \text{Argilla [\%]})$$

Lisciviazione (H)

L'entità delle perdite per lisciviazione (kg/ha) possono essere stimate ponendole in relazione alla facilità di drenaggio del terreno o al suo contenuto di argilla.

Nel primo caso si considera la tabella seguente:

Tab.22 – Entità delle perdite per lisciviazione (kg/ha)

	Terreno		
DRENAGGIO (**)	Tendenzialmente sabbioso	Franco	Tendenzialmente argilloso
Normale, lento od impedito	25	15	7
Rapido	35	25	17

Fonte Regione Campania

(**) La facilità del drenaggio può essere desunta da documenti cartografici e di descrizione delle caratteristiche dei suoli ove disponibili o determinata con un esame pedologico

Nel secondo caso si considera la tabella 23:

Tab. 23 - Valori di lisciviazione annuale del potassio in relazione all'argillosità del terreno.

Argilla %	**K_2O (kg/ha)**
Da 0 a 5	60
Da 5 a15	30
Da 15 a 25	20
> 25	10

Fonte: Regione Emilia Romagna

- Apporti localizzati ed effetto "partenza" del fosforo

Anche nei terreni che ne sono ben dotati e nei quali teoricamente non sarebbe necessaria la concimazione fosfatica, si ammette se effettuata al momento della semina o del trapianto la distribuzione localizzata di P_2O_5 fino ad un massimo di 20 kg/ha.

A.10.5.6 CONCIMAZIONE DI FONDO CON FOSFORO E POTASSIO

Colture pluriennali in pre-impianto

Considerata la scarsa mobilità di questi elementi, occorre garantirne la localizzazione nel volume di suolo esplorato dalle radici. Per questo motivo nelle colture pluriennali (es. arboree, prati, ecc.) in pre-impianto, in terreni con dotazioni scarse o normali, è possibile anticipare totalmente o in parte le asportazioni future della coltura.

Se la dotazione è elevata le anticipazioni 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 e risulta inferiore alle probabili asportazioni future che si realizzeranno durante l'intero ciclo dell'impianto.

Le anticipazioni effettuate in pre-impianto devono essere opportunamente conteggiate (in detrazione) agli apporti che si effettueranno in copertura.

In ogni caso, anche quando si facciano concimazioni di arricchimento e/o anticipazioni, non è consentito effettuare apporti annuali superiori ai 250 kg/ha di P_2O_5 e a 300 kg/ha di K_2O.

Colture pluriennali in fase di produzione

Nella fase di allevamento degli impianti frutti-viticoli l'apporto di fosforo e potassio, al fine di assicurare un'adeguata formazione della struttura della pianta, può essere effettuato anche in assenza di produzione di frutti.

Se la dotazione del terreno è scarsa e in pre-impianto non è stato possibile raggiungere il livello di dotazione normale apportando il quantitativo massimo previsto (paragrafi A.10.5.4 e A.10.5.5), è consigliato completare l'apporto iniziato in pre-impianto. Pertanto, oltre alla quota annuale prevista per la fase di allevamento, è possibile distribuire anche la parte restante di arricchimento.

In condizioni di normale dotazione del terreno, devono essere apportati indicativamente i quantitativi riportati nella seguente tabella.

Tab. 24 - 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.

Impiego dei concimi contenenti Fosforo e Potassio

-Epoche e modalità di distribuzione

In relazione alla scarsa mobilità del P e del K, e tenendo presente l'esigenza di adottare modalità di distribuzione dei fertilizzanti che ne massimizzino l'efficienza, nelle colture erbacee a ciclo annuale non sarchiate (ad es. cereali autunno- vernini) sono consentite solo le distribuzioni durante la lavorazione del terreno. Per il fosforo si ammette la localizzazione alla semina e l'impiego fino alla fase di pre-emergenza dei concimi liquidi.

Nelle colture orticole, in relazione sia alla brevità del loro ciclo vegetativo e sia al fatto che in genere vengono sarchiate, benché sia fortemente consigliato apportare questi elementi durante la preparazione del terreno, ne è tuttavia consentita la distribuzione in copertura.

In caso di avvicendamenti che includono colture particolarmente esigenti in P o K la quantità da distribuire può essere ridotta o annullata sulle colture meno esigenti e concentrata su quelle maggiormente esigenti, all'interno di un piano di fertilizzazione pluriennale.

Nelle colture pluriennali è raccomandato anticipare, almeno in parte all'impianto (rispettando i massimali annuali sopra indicati per l'arricchimento) le asportazioni relative all'intero ciclo; sono parimenti consentiti anche gli apporti in copertura.

A.10.5.7 FERTILIZZAZIONE ORGANICA

Tale pratica consiste nell'apportare sostanza organica (S.O.) di varia origine (letami, compost, liquami) 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. Le due funzioni sono in antagonismo fra loro, in quanto una facile e rapida degradabilità della sostanza organica dà origine ad una consistente disponibilità di nutrienti, mentre l'azione strutturale si esplica in maggior misura quanto più il materiale organico apportato è resistente a questa demolizione. I liquami sviluppano principalmente la funzione nutrizionale mentre i letami quella strutturale.

-Funzione strutturale della materia organica

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 i 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 25.

Tab. 25 - Apporti di ammendanti organici in funzione della dotazione del terreno in sostanza organica.

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

-Funzione nutrizionale della materia organica

I fertilizzanti organici maggiormente impiegati sono i reflui di origine zootecnica (letame, liquami e i materiali palabili) e i compost. Questi contengono, in varia misura, tutti i principali elementi nutritivi necessari alla crescita delle piante. In tabella 26 sono riportati valori indicativi dei diversi fertilizzanti organici, utilizzabili qualora non si disponga di valori analitici.

Tab. 26 - Caratteristiche chimiche medie di letami, materiali palabili e liquami prodotti da diverse specie zootecniche.

Residui organici	SS (% t.q.)	Azoto (kg/t t.q.)	P (kg/t t.q.)	K (kg/t t.q.)
Letame				
- bovino	20 - 30	3 - 7	0,4-1,7	3,3-8,3
- suino	25	4,76 -	1,8	4,5
- ovino	22 - 40	11	0,7-1,3	12 - 18
Materiali palabili				
- lettiera esausta polli da carne	60 - 80	30 - 47	13 - 25	14 - 17
- pollina pre-essiccata	50 - 85	23 - 43	9 - 15	14-25
Liquame				
- bovini da carne	7 - 10	3,2-4,5	1-1,5	2,4-3,9
- bovini da latte	10 - 16	3,9-6,3	1-1,6	3,2-5,2
- suini	1,5-6	1,5-5	0,5-2	1-3,1
- ovaiole	19 - 25	10 - 15	4-5	3-7,5

L'effettiva disponibilità di nutrienti per le colture è però condizionata da due fattori:

i. i processi di mineralizzazione a cui deve sottostare la sostanza organica;
ii. l'entità, anche consistente, che possono assumere le perdite di azoto (es. volatilizzazione) durante e dopo gli interventi di distribuzione.

Per gli ammendanti (letame, compost) è importante tenere conto del primo fattore e si deve fare riferimento a quanto detto nel paragrafo "Efficienza ammendanti organici". Se ad esempio, si

distribuisce del letame per un apporto ad ettaro equivalente a 200 kg di N, 120 kg di P_2O_5 e 280 kg di K_2O, occorre considerare che nel primo anno si renderanno disponibili il 30% di queste quantità pari rispettivamente 60 kg di N, 36 di P_2O_5 e 84 di K_2O.

Per i concimi organici invece è più rilevante il secondo fattore e si deve fare riferimento ai coefficienti di efficienza riportati al paragrafo "Efficienza degli effluenti zootecnici".

L'elemento "guida" che determina le quantità massime di fertilizzante organico che è possibile distribuire è l'azoto. Una volta fissata detta quantità si passa ad esaminare gli apporti di fosforo e potassio.

Nella pratica si possono verificare le seguenti situazioni:

i. 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.
ii. 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.

-Epoche e modalità di distribuzione

Per l'utilizzo degli ammendanti organici (letame e compost) non vengono fissate indicazioni specifiche riguardanti la distribuzione. Occorrerà, comunque, operare in modo da incorporarli adeguatamente nel terreno e dovranno essere rispettate le norme igienico sanitarie.

L'impiego di ammendanti è ammesso su tutte le colture, anche su quelle nelle quali non è previsto l'apporto di azoto. È ad esempio possibile letamare in pre-impianto un frutteto, un medicaio o una leguminosa annuale.

I liquami vanno distribuiti ad una distanza maggiore di 10 metri dai corsi d'acqua e di 50 metri da fonti e sorgenti d'acqua destinate al consumo umano o per animali di allevamento; inoltre, non possono essere distribuiti in condizioni tali da permetterne il ruscellamento superficiale.

-Casi particolari

UTILIZZO DI CONCIMI ORGANICI/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 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 organici/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 /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 20 kg/ha di N. L'azoto apportato, anche se di piccola entità, deve comunque essere conteggiato al fine del rispetto dei quantitativi massimi ammessi.

LE CONCIMAZIONI FOGLIARI

Le concimazioni fogliari facilitano il superamento della difficoltà di assorbimento radicale e sono sempre consentite.

Gli apporti, anche se di piccola entità, devono essere conteggiati nei quantitativi massimi ammessi.

A.11 BIOSTIMOLANTI E CORROBORANTI

L'utilizzo di prodotti biostimolanti e corroboranti può contribuire a migliorare lo stato fisiologico e nutrizionale delle colture.

Una coltura che si trova in uno stato fisiologico-nutrizionale ottimale risulta maggiormente protetta dall'insorgere di fisiopatie e dall'attacco di fitopatologie; l'opportunità di disporre di mezzi tecnici innovativi, in grado di migliorare tale stato fisiologico-nutrizionale costituisce uno strumento indiretto al fine di indurre una maggiore resistenza delle colture agli stress biotici ed abiotici nella difesa integrata.

In tale contesto si inseriscono:

i. i biostimolanti che concorrono a stimolare i processi naturali nel sistema suolo-pianta ed a migliorare l'efficienza d'uso dei nutrienti da parte della coltura;

ii. i corroboranti che proteggono la coltura dagli stress abiotici (es. idrici, termici, ecc.) o ne potenziano la naturale difesa dagli stress biotici mediante meccanismi indiretti esclusivamente di tipo fisico-meccanico;

Prodotti impiegati come corroboranti, potenziatori delle difese naturali dei vegetali

Denominazione del prodotto	Descrizione, composizione quali quantitativa e/o formulazione commerciale	Modalità e precauzione d'uso
1. Propolis	È il prodotto costituito dalla raccolta, elaborazione e modificazione, da parte delle api, di sostanze prodotte dalle piante. Si prevede l'estrazione in soluzione acquosa od idroalcolica od oleosa (in tal caso emulsionata esclusivamente con prodotti presenti in questo allegato). L'etichetta deve indicare il contenuto in flavonoidi, espressi in galangine, al momento del confezionamento. Rapporto percentuale peso/peso o peso/volume di propoli sul prodotto finito	
2. Polvere di pietra o di roccia	Prodotto ottenuto tal quale dalla macinazione meccanica di vari tipi di rocce, la cui composizione originaria deve essere specificata.	Esente da elementi inquinanti
3. Bicarbonato di sodio	Il prodotto deve presentare un titolo minimo del 99,5% di principio attivo.	
4. Gel di silice	Prodotto ottenuto dal trattamento di silicati amorfi, sabbia di quarzo, terre diatomacee e similari	
5. Preparati biodinamici	Preparazioni previste dal regolamento CEE n. 834/07, art. 12 lettera c.	
6. Oli Vegetali Alimentari (Arachide, Cartamo, Cotone, Girasole, Lino, Mais, Oliva, Palma Di Cocco, Senape, Sesamo, Soia, Vinacciolo)	Prodotti derivanti da estrazione meccanica e trattati esclusivamente con procedimenti fisici.	
7. Lecitina	Il prodotto commerciale per uso agricolo deve presentare un contenuto in fosfolipidi totali non inferiore al 95% ed in fosfatidilcolina non inferiore al 15%	
8. Aceto	Di vino e frutta	
9. Sapone Molle e/o di Marsiglia	Utilizzabile unitamente tal quale	
10. Calce viva	Utilizzabile unitamente tal quale	

Fonte: Allegato 1 del Decreto del Ministro delle politiche agricole alimentari e forestali n. 18354 del 27 novembre 2009, relativo all'elenco dei *"Prodotti impiegati come corroboranti, potenziatori delle difese naturali dei vegetali.*

A.12 IRRIGAZIONE

L'irrigazione deve soddisfare il fabbisogno idrico della coltura evitando di superare la capacità di campo, allo scopo di contenere lo spreco di acqua, la lisciviazione dei nutrienti e lo sviluppo di avversità. A questo proposito le aziende devono disporre dei dati termo-pluviometrici aziendali o messi a disposizione dalle reti agro-meteorologiche regionali.
Si consiglia di adottare, quando tecnicamente realizzabile, la pratica della fertirrigazione al fine di migliorare l'efficienza dei fertilizzanti e dell'acqua distribuita e ridurre i fenomeni di lisciviazione. E' opportuno verificare la qualità delle acque per l'irrigazione, evitando l'impiego sia di acque saline, sia di acque batteriologicamente contaminate o contenenti elementi inquinanti.

Assenza irrigazione e interventi di soccorso

In caso di assenza di irrigazione non è previsto alcun adempimento. Nel caso di stagioni particolarmente siccitose che rendano necessario ricorrere all'irrigazione di soccorso, pena la perdita o la pesante riduzione del reddito, è richiesta la registrazione dell'intervento irriguo e la giustificazione relativa attraverso bollettini agrometeorologici o altre evidenze oggettive.

Per ciascuna coltura l'azienda deve registrare su apposite schede:

1) **DATA E VOLUME DI IRRIGAZIONE**:

i. irrigazione per aspersione: data e volume di irrigazione utilizzato per ogni intervento; per le sole aziende di superficie aziendale inferiore ad 1 ha può essere indicato il volume di irrigazione distribuito per l'intero ciclo colturale prevedendo in questo caso la indicazione delle date di inizio e fine irrigazione.

ii. microirrigazione: volume di irrigazione per l'intero ciclo colturale (o per intervalli inferiori) prevedendo l'indicazione delle sole date di inizio e fine irrigazione

2) **DATO DELLA PIOGGIA**: ricavabile da pluviometro o da capannina meteorologica, oppure disporre di dati forniti da Servizi Meteo ufficiali o riconosciuti (sono esentati dalla registrazione di questo dato le aziende con superficie inferiore all'ettaro e quelle dotate di impianti di microirrigazione). Le registrazione di data e volume di irrigazione e del dato di pioggia non è obbligatoria per le colture non irrigate; mentre per i casi di irrigazione di soccorso, giustificati dalle condizioni climatiche, dovrà essere indicato il volume impiegato.

3) **VOLUME DI ADACQUAMENTO**:

l'azienda deve rispettare per ciascun intervento irriguo il volume massimo previsto in funzione del tipo di terreno desunto dalla tabella contenuta nelle note tecniche di coltura. In assenza di specifiche indicazioni, i volumi massimi ammessi sono:

Tipo di terreno	Millimetri	Metri cubi ad ettaro
Terreno sciolto	35	350
Terreno medio impasto	45	450
Terreno argilloso	55	550

A.13 RACCOLTA

Le modalità di raccolta e di conferimento ai centri di stoccaggio/lavorazione siano effettuate nell'ottica di privilegiare il mantenimento delle migliori caratteristiche dei prodotti.

In ogni caso **i prodotti devono essere sempre identificati al fine di permetterne la rintracciabilità, in modo da renderli facilmente distinguibili rispetto ad altri prodotti ottenuti con modalità produttive diverse.**

B) Norme tecniche di difesa e controllo delle infestanti

B.1 *Scelta dei mezzi di difesa*

La scelta e l'applicazione dei mezzi d'intervento fitoiatrico devono tener conto dei loro possibili effetti sull'uomo e sugli ecosistemi.
In particolare, la difesa integrata deve valorizzare prioritariamente tutte le soluzioni alternative alla difesa chimica (varietà resistenti, materiale di propagazione sano, mezzi fisici, mezzi biotecnologici come antagonisti naturali, attrattivi ecc., prodotti naturali, quali quelli previsti dal Reg. CEE n° 834/07 e successivi).

I prodotti di sintesi ammessi dal Disciplinare Difesa Integrata della Regione Molise sono stati selezionati cercando di ottenere il miglior compromesso tra salvaguardia dell'ambiente, tutela della salute dell'uomo ed esigenze applicative.

Le strategie di difesa integrata sono state elaborate sulla base dei principi suddetti. Esse sono riportate nel Disciplinare Difesa Integrata, sotto forma di schede specifiche per ogni coltura.

B.2 *Distribuzione degli agrofarmaci*

Gli agrofarmaci devono essere applicati adottando tecniche che consentano di ridurre al minimo indispensabile le dosi, nonché la loro dispersione nell'ambiente. Questo obiettivo può essere raggiunto attraverso l'ottimizzazione della distribuzione.
E' opportuno mantenere le attrezzature di distribuzione efficienti, sottoponendole periodicamente a manutenzione.

Le attrezzature dovranno essere sottoposte ad una taratura almeno ogni due anni, presso una struttura autorizzata, e alle verifiche funzionali previste per legge.

In sede di controllo si provvederà a verificare:

i. la pompa principale;
ii. il serbatoio principale;
iii. il manometro;
iv. il regolatore di pressione;
v. il compensatore idropneumatico;
vi. il sistema di filtrazione;
vii. i condotti e le tubazioni;
viii. gli ugelli;
ix. l'uniformità di distribuzione;

e tutti i parametri collegati alla corretta funzionalità di quanto sopra riportato.

Tab. 27 - Volumi di distribuzione massimi e consigliati per le più diffuse colture erbacee

Tipo di Coltura	**Trattamento diserbante (l/ha)**		**Trattamento fungicida o insetticida (l/ha)**	
	massimo	*consigliato*	*massimo*	*consigliato*
Cereali vernini	400	150-250	500	300
Mais e girasole	500	Pre 150-250 Post 300 - 400	600	400-500
Pomodoro, patata	500	300	1000	600-700
Barbabietola	400	Pre 150 Post 300	700	300-400

Tab. 28 - Volumi di distribuzione massimi e consigliati per le drupacee

Forma di allevamento	Fase fenologica			
	Bruno		In vegetazione	
	max	consigliato	max	consigliato
parete	1000	800	1200	1000
volume	1000	800	1200	1000

Tab. 29 - Volumi di distribuzione massimi e consigliati per la vite

Forma di allevamento	Fase fenologica			
	Pre-fioritura		Post-allegagione	
	max	consigliato	max	consigliato
tendone	800	500	1000	700
spalliera	600	400	800	500

Tab. 30 - Volumi di distribuzione massimi e consigliati per l'olivo

Sesto d'impianto	max	consigliato
10 x 10	800	600
6 x 6	1000	800

Si raccomanda il contenimento della deriva utilizzando, ad esempio, appositi ugelli.
E' opportuno pulire accuratamente l'attrezzatura dopo ogni intervento fitoiatrico.