



Assessorato Agricoltura

NORME TECNICHE GENERALI PER LA PRODUZIONE INTEGRATA

-SEZIONE TECNICHE AGRONOMICHE-

PREMESSA

La produzione integrata è un sistema di produzione agroalimentare che utilizza i metodi ed i mezzi produttivi 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.

I disciplinari di produzione integrata della Regione Campania sono redatti in conformità alle “Linee Guida Nazionali di Produzione Integrata” vigenti, approvate dall'Organismo Tecnico Scientifico per la Produzione Integrata istituito con la Legge nazionale n. 4 del 03/02/2011. Esse sono costituite dalle “Linee guida nazionali per la produzione integrata delle colture/ difesa fitosanitaria e controllo delle infestanti” e dalle “Linee Guida Nazionali di produzione Integrata/Sezione Tecniche Agronomiche”.

Qualora le “Linee Guida Nazionali di Produzione Integrata” siano revisionate e/o aggiornate, anche le presenti norme tecniche saranno aggiornate con apposito provvedimento regionale.

E' fatto obbligo alle aziende agricole della Campania che producono seguendo i principi della produzione integrata, di rispettare le Norme tecniche generali, in cui sono descritti vincoli e norme comuni a tutte le colture e i disciplinari di coltura, in cui sono descritte le modalità di coltivazione, dalla scelta dell'ambiente di coltivazione fino alla raccolta, vigenti per l'anno in corso.

Le indicazioni riportate nei disciplinari si distinguono in norme obbligatorie (vincoli e divieti) ed in consigli tecnici.

All'interno del testo, sia delle Norme tecniche generali che dei disciplinari di coltura, i vincoli ed i divieti sono evidenziati con una retinatura come quella che evidenzia questo capoverso.

Le restanti indicazioni, pur non essendo vincolanti, sono da considerarsi funzionali al raggiungimento di una produzione ecosostenibile.

I disciplinari di produzione integrata sono disponibili sul sito internet dell'Assessorato all'Agricoltura all'indirizzo: <http://www.agricoltura.regione.campania.it> (pagine della Produzione Integrata).

Tutte le operazioni colturali dovranno essere riportate in un registro aziendale delle operazioni colturali e di magazzino.

DEROGHE

In caso di eventi straordinari che determinano situazioni fitosanitarie tali da richiedere l'impiego di prodotti fitosanitari non previsti nelle schede di coltura contenute nelle “Norme tecniche per la difesa ed il diserbo integrato delle colture” possono essere concesse deroghe di carattere aziendale o, se la problematica coinvolge ampi territori, di valenza territoriale.

Prima di autorizzare l'esecuzione di un trattamento in deroga occorre verificare che la situazione fitosanitaria presenti condizioni problematiche straordinarie che non possano essere risolte adottando le strategie di difesa prevista dalle Norme tecniche regionali.

Le deroghe possono essere concesse solo su situazioni accertate e mai in modo preventivo rispetto al manifestarsi della problematica fitosanitaria. In caso di nuove emergenze fitosanitarie, i provvedimenti adottati dall'UOD 10 Fitosanitario Regionale hanno effetto immediato anche sull'applicazione delle Norme tecniche di difesa, senza l'esigenza di ulteriori provvedimenti.

La richiesta di deroga per quanto attiene la difesa ed il diserbo deve essere indirizzata all'UOD 10 Fitosanitario Regionale.

Le deroghe hanno validità temporanea.

Le deroghe di valenza territoriale sono pubblicate sul Portale dell'Agricoltura all'indirizzo <https://www.agricoltura.regione.campania.it> nella pagina dedicata alla Difesa integrata.

SCelta DELL'AMBIENTE DI COLTIVAZIONE E VOCAZIONALITA'

La valutazione delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area di coltivazione è di fondamentale importanza in riferimento alle esigenze delle colture interessate.

La scelta sarà particolarmente accurata in caso di nuova introduzione della coltura e/o varietà nell’ambiente di coltivazione.

MANTENIMENTO DELL’AGROECOSISTEMA NATURALE

La biodiversità è una risorsa naturale da preservare anche nei sistemi agricoli, nei quali può contribuire a ridurre l’uso delle sostanze chimiche di sintesi, attraverso la salvaguardia degli organismi utili al contenimento naturale delle avversità, a tutelare le risorse ambientali e a rispettare l’agroecosistema naturale. Il mantenimento di siepi, filari e fasce boscate, oltre a caratterizzare il paesaggio agrario e a preservare la biodiversità, costituisce anche fonte di reddito attraverso la produzione di legna da ardere o da opera, la produzione di miele da parte di insetti pronubi.

Per il mantenimento dell’agroecosistema naturale sarà necessario porre in essere una serie di interventi quali:

- azioni di tipo ambientale, come il consolidamento delle sponde dei canali, il controllo della perdita di nutrienti attraverso i canali di scolo, la protezione dall’azione dannosa del vento e delle acque ruscellanti;
- azioni di tipo agrobiologico, per favorire il ricovero di un maggiore numero di specie di uccelli e di artropodi rispetto a quella delle aree coltivate, con presenza di predatori e parassitoidi che possono contribuire al controllo di specie fitofaghe sulle circostanti colture agrarie.

Le specie vegetali da preferire nell’impianto di siepi, filari e fasce boscate sono quelle già adattate e presenti nel territorio, in grado di favorire la permanenza e la moltiplicazione dell’entomofauna utile, in grado di produrre frutti e/o foglie appetiti da animali selvatici, con fioritura ricca e differenziata nel tempo per favorire i pronubi, con chioma favorevole ad accogliere l’avifauna utile.

È auspicabile che ogni azienda destini, nel rispetto della tutela e della conservazione della biodiversità, all’interno della propria Superficie Agricola Utilizzata (SAU), almeno il 5% di superficie investita ad aree naturali o “zone-rifugio di ausiliari” come siepi, boschetti e filari alberati.

Al fine di preservare il contenuto di sostanza organica dei suoli e la fauna selvatica non è ammessa la bruciatura delle stoppie.

SCELTA VARIETALE E MATERIALE DI MOLTIPLICAZIONE

L’Unione Europea per evitare l’introduzione e la diffusione dei parassiti delle piante ha disciplinato, tra l’altro, la produzione, la circolazione, l’importazione, l’esportazione e la riesportazione di piante, parti di piante e semi. Per specifici organismi nocivi, soprattutto quando sono ancora confinati in piccoli areali e c’è un serio rischio di diffusione, la stessa Unione emana specifiche misure fitosanitarie di eradicazione.

Queste normative comunitarie sono trasposte nella normativa nazionale.

Pertanto l’utilizzo di materiale di propagazione sano è il primo elemento per assicurare la buona riuscita della coltivazione e prevenire la diffusione di organismi nocivi.

Le ditte vivaistiche sono obbligate a produrre e/o commercializzare materiale vivaistico, nel rispetto di specifiche norme che prevedono, tra l’altro il possesso di:

- autorizzazione fitosanitaria (Decreto legislativo n. 214/05);
- iscrizione al registro ufficiale dei produttori (Decreto legislativo n. 214/05);
- autorizzazione all’uso del passaporto delle piante (Decreto legislativo n. 214/05);
- iscrizione al registro Ufficiale dei fornitori – Accredimento (R.U.F- - DD.MM. 14/04/1997 e D.M. 09/08/2000).

E’ obbligatorio acquistare il materiale di moltiplicazione da fornitori autorizzati dai Servizi Fitosanitari Regionali. Tali materiali devono essere accompagnati, secondo i casi, dal “Passaporto delle Piante” e dal “Documento di Commercializzazione”.

Gli acquirenti hanno l’obbligo di conservare la predetta certificazione fitosanitaria per almeno un anno dalla data di acquisto.

Per la semina diretta di colture erbacee ed ortive è obbligatorio ricorrere all’uso di semente certificata.

Il Passaporto delle piante ” attesta l’assenza di organismi nocivi da quarantena.

Il “Documento di commercializzazione”attesta la corrispondenza varietale e l’assenza di organismi nocivi pregiudizievoli alla qualità delle produzioni agricole.

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

Si consiglia di scegliere il materiale di moltiplicazione in funzione delle specifiche condizioni pedoclimatiche di coltivazione. Ove disponibili si può far ricorso alle liste varietali consigliate consultando il sito web istituzionale dell'Assessorato all'Agricoltura. Per alcune colture erbacee la pratica dell'innesto consente di contenere alcune avversità telluriche.

Le autoproduzioni vivaistiche orticole

Ai sensi della normativa vigente in materia di commercializzazione di sementi di varietà orticole, queste ultime possono essere commercializzate solo se appartengono a una varietà iscritta ufficialmente nello specifico registro nazionale o comunitario.

Per gli ecotipi locali, non iscritti al registro nazionale o comunitario, l'uso delle sementi autoriprodotte in azienda è consentito esclusivamente per il reimpiego aziendale.

L'agricoltore che intende utilizzare piantine provenienti da seme autoprodotta in azienda, può trasferirlo “in conto lavorazione” presso un vivaio autorizzato.

Lo spostamento del materiale vegetale deve essere preventivamente notificato al Servizio Fitosanitario competente per territorio (riferito sia alla sede legale dell'azienda agricola che a quella del vivaista). Il materiale prodotto deve essere destinato esclusivamente al reimpiego aziendale, con esclusione di ogni forma di cessione a terzi. Il vivaista è obbligato a tenere tale partita in conto lavorazione separata dalle restanti produzioni vivaistiche.

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 paragrafo “Fertilizzazione”.

Quando la preparazione del suolo comporta tecniche di lavorazione di particolare rilievo sull'agroambiente naturale come lo scasso, il movimento terra, le rippature profonde, ecc., queste operazioni devono essere attentamente valutate sia per il rispetto del territorio che per il mantenimento della fertilità.

AVVICENDAMENTO COLTURALE

Una corretta successione delle colture rappresenta uno strumento fondamentale per preservare la fertilità dei suoli, la biodiversità, prevenire le avversità e salvaguardare/migliorare la qualità delle produzioni.

L'adesione alla produzione integrata dell'intera azienda comporta l'adozione di un avvicendamento quinquennale che comprenda almeno tre colture e preveda al massimo un ristoppio per ogni coltura.

Nei casi di seguito indicati alle lettere a), b) e c) è consentito invece ricorrere ad un modello di successione che preveda, nel quinquennio, due colture con al massimo un ristoppio per coltura. In tali casi è inoltre possibile avere due ristoppi della stessa coltura a condizione che la coltura inserita tra i due ristoppi appartenga a una famiglia botanica diversa.

a) Terreni ricadenti nelle zone montane e svantaggiate così come classificate ai sensi della direttiva 75/268/CEE;

b) indirizzi colturali specializzati, come ad esempio le colture orticole, floricole e il tabacco;

c) colture erbacee foraggere di durata pluriennale;

Ad integrazione di quanto indicato si precisa che:

- ai fini del ristoppio, i cereali autunno-vernini sono considerati colture analoghe;
- le colture erbacee poliennali tecnicamente non avvicendabili non sono soggette ai vincoli rotazionali;
- ai fini dell'avvicendamento, gli erbai sono considerati colture di durata annuale;
- le colture erbacee poliennali avvicendate e il maggese sono considerate, ai fini del conteggio, come una singola coltura;
- le colture erbacee foraggere di durata pluriennale devono essere seguite da una coltura diversa;
- le colture protette all'interno di strutture fisse (che permangono almeno cinque anni sulla medesima porzione di appezzamento) sono svincolate dall'obbligo della successione a condizione che, almeno ad anni alterni, vengano eseguiti interventi di solarizzazione (di durata minima di 45 giorni) o altre pratiche non chimiche di contenimento delle avversità;
- per le colture orticole pluriennali (es. carciofo, asparago) è necessario un intervallo minimo di almeno due anni, ma negli impianti dove sono stati evidenziati problemi fitosanitari è necessario adottare un intervallo superiore;
- 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;
- 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 interrimento inclusi) sia superiore ai 120 giorni rientrano invece tra le colture avvicendate

Nel caso di reimpianto di colture arboree, qualora non specificamente indicato nei disciplinari di coltura, si consiglia di:

- lasciare a riposo il terreno per un congruo periodo, durante il quale praticare una coltura estensiva oppure il sovescio;
- asportare i residui radicali della coltura precedente;
- effettuare una concimazione con sostanza organica sulla base dei risultati delle analisi chimico-fisiche del terreno;
- sistemare le nuove piante in posizione diversa da quella occupata dalle precedenti;
- utilizzare portinnesti adatti allo specifico ambiente di coltivazione.

Per ragioni agronomiche, o per evitare l'insorgenza di problematiche fitosanitarie, i disciplinari specifici di coltura possono definire in alcuni casi specifici intervalli di attesa per il ritorno della medesima coltura sulla stessa superficie e ulteriori limitazioni nelle successioni delle diverse colture.

SEMINA, TRAPIANTO, IMPIANTO

Le modalità di semina e trapianto (per esempio epoca, distanze, densità) consigliate per le colture annuali negli specifici disciplinari, consentono il raggiungimento di 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 si consiglia di rispettare le esigenze fisiologiche della specie e della varietà considerate.

GESTIONE DEL SUOLO E PRATICHE AGRONOMICHE PER IL CONTROLLO DELLE INFESTANTI

La gestione del suolo e le relative tecniche di lavorazione sono 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, si devono rispettare le seguenti disposizioni:

negli appezzamenti di collina e di montagna con pendenza media superiore al 30% sono consentite:

- per le colture erbacee esclusivamente la minima lavorazione, la semina su sodo e la scarificazione;
- per le colture arboree all'impianto, sono ammesse le lavorazioni puntuali o altre finalizzate alla sola asportazione dei residui dell'impianto arboreo precedente
- per le colture arboree nella gestione ordinaria è obbligatorio l'inerbimento, inteso anche come vegetazione spontanea gestita con sfalci;

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), il vincolo dell'inerbimento 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'erpatura a una profondità massima di dieci cm o la scarificazione.

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;

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

I trattamenti con prodotti fitosanitari al terreno e quelli per il controllo delle erbe infestanti sono riportati nelle singole schede di coltura delle "Norme tecniche per la difesa fitosanitaria e il diserbo integrato delle colture". L'uso eventuale di fitoregolatori, qualora ritenuto imprescindibile, sarà indicato nei disciplinari specifici delle colture per i quali sono previsti.

Qualora si ricorra alla tecnica della pacciamatura, si raccomanda l'utilizzo di materiali pacciamanti naturali, o di materiali biodegradabili o riciclabili.

GESTIONE DELL'ALBERO E DELLA FRUTTIFICAZIONE

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

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, consente di razionalizzare e ridurre complessivamente gli input fertilizzanti.

L'azienda deve disporre di un piano di concimazione nel quale sono definiti i quantitativi massimi dei macro elementi nutritivi distribuibili annualmente per coltura o per ciclo colturale.

I quantitativi di macroelementi da apportare devono essere calcolati adottando il metodo del bilancio secondo quanto indicato nella vigente "Guida alla concimazione" della Campania (Allegato 1 alle presenti Norme tecniche).

L'impostazione del piano di concimazione comporta la definizione dei seguenti elementi:

a) Dati identificativi degli appezzamenti

All'interno della superficie aziendale devono essere individuate le aree omogenee per caratteristiche pedologiche ed agronomiche, così come indicato nella “Guida alla concimazione”, ed identificati gli appezzamenti che le compongono.

b) Caratteristiche del terreno e dotazione in elementi nutritivi

Le analisi del terreno, effettuate su campioni rappresentativi e correttamente interpretate, sono funzionali alla stesura del piano di concimazione, pertanto é necessario che siano disponibili prima della redazione dello stesso.

Per la predisposizione del piano di concimazione è necessario effettuare un'analisi chimico fisica almeno per ciascuna area omogenea individuata. In particolare:

- per le colture erbacee le analisi devono essere eseguite almeno ogni 5 anni;
- per le colture arboree le analisi devono essere eseguite all'impianto o, nel caso di impianti già in essere, all'inizio del periodo di adesione alla produzione integrata.

Sono ritenute valide anche le analisi eseguite nei 5 anni precedenti l'inizio dell'impegno.

L'analisi fisico-chimica del terreno deve contenere almeno le seguenti determinazioni: tessitura, pH, carbonio organico, calcare totale, calcare attivo, azoto totale, potassio scambiabile e fosforo assimilabile.

Per l'elaborazione dei piani di concimazione di colture diverse che insistono sullo stessa “area omogenea”, è sufficiente effettuare una sola determinazione analitica.

Non è richiesta l'esecuzione delle analisi nel caso in cui non vi siano apporti di fertilizzanti. Tale indicazione va riportata nel registro delle operazioni colturali per l'annata in corso specificando la coltura o le colture non fertilizzate.

Dopo 5 anni dalla data di esecuzione delle analisi del terreno, occorre ripetere solo quelle determinazioni analitiche che si modificano in modo apprezzabile nel tempo: carbonio organico, azoto totale, potassio scambiabile e fosforo assimilabile (analisi semplificata); mentre per quelle proprietà del terreno che non si modificano sostanzialmente (tessitura, pH, calcare attivo e totale), non sono richieste nuove determinazioni. Qualora vengano posti in atto interventi di correzione del pH, quest'ultimo valore andrà nuovamente determinato.

c) Individuazione dei fabbisogni delle colture per azoto, fosforo e potassio in funzione della resa prevista.

I fabbisogni dei macroelementi (azoto, fosforo e potassio) sono determinati sulla base della produzione ordinaria attesa indicata per singola coltura e degli assorbimenti/asportazioni indicati nella “Guida alla concimazione”.

Qualora l'azienda, nel calcolo delle unità fertilizzanti, utilizzi produzioni ordinarie attese più elevate rispetto a quelle indicate nella “Guida alla concimazione”, esse dovranno essere dimostrate con documentazione probante.

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 caso delle colture di IV gamma non si devono superare le quantità massime di 450 unità di azoto, 350 unità di P₂O₅ e 600 unità di K₂O per anno.

Fertilizzanti impiegabili

I fertilizzanti impiegabili sono tutti quelli ammessi al commercio ai sensi del decreto legislativo n. 75/2010 e ai sensi del Reg. Ce 834/07 relativo ai metodi di produzione biologica. È inoltre ammesso l'uso dei sottoprodotti aziendali e di allevamento per i quali le norme vigenti prevedono l'utilizzo agronomico. Non è

ammesso l'utilizzo agronomico dei fanghi di depurazione ad eccezione dei fanghi provenienti dall'industria agroalimentare.

Per la loro capacità di migliorare la fertilità del suolo, è consigliato l'impiego dei fertilizzanti organici. Inoltre 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'attacco di fisiopatie e 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 particolare:

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

Modalità ed epoche di distribuzione.

Si consigliano modalità e epoche di distribuzione dei fertilizzanti in relazione alle dinamiche di assorbimento delle colture e all'andamento meteorologico in modo tale da massimizzare l'efficienza della concimazione.

Concimazione azotata

Epoche e modalità di distribuzione

Una volta stimato il fabbisogno di azoto della coltura 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.

Il frazionamento delle dosi di azoto è obbligatorio quando il quantitativo da distribuire per singolo intervento supera i 100 Kg/ha per le colture erbacee ed orticole e i 60 Kg/ha per le colture arboree; questo vincolo non si applica alle quote di azoto 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:

- colture annuali a ciclo primaverile estivo, purché la distribuzione avvenga in tempi prossimi alla semina;
- 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;
- 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 le colture arboree in preimpianto 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 sono ridotti rispetto alle quantità somministrate in piena produzione.
- Nelle colture di IV gamma non si deve effettuare nessuna applicazione azotata per due cicli dopo l'eventuale letamazione.
- Nelle zone vulnerabili ai nitrati è obbligatorio il rispetto dei quantitativi massimi di azoto distribuibili previsti dal "Programma d'azione della Campania" in applicazione della Direttiva 91/676/ CEE (Direttiva nitrati) e non è ammesso superare i 170 kg/ha/anno di azoto apportato con effluenti zootecnici, inteso come quantitativo medio aziendale, integrando eventuali maggiori esigenze solo con concimi minerali.

Eventuali ulteriori specifiche sull'impiego dei fertilizzanti azotati possono venire indicate nelle norme dei disciplinari specifici di coltura.

Efficienza dell'azoto apportato con i fertilizzanti

Per l'efficienza dell'azoto apportato con i fertilizzanti si veda quanto riportato nella Guida alla concimazione vigente

Concimazione fosfopotassica

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 sotto indicati per l'arricchimento) le asportazioni relative all'intero ciclo; sono parimenti consentiti anche gli apporti in copertura.

Colture pluriennali in pre impianto

Considerata la scarsa mobilità del fosforo e del potassio, 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 P₂O₅ e a 300 kg/ha di K₂O.

Colture arboree in allevamento

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 preimpianto non è stato possibile raggiungere il livello di dotazione normale apportando il quantitativo massimo previsto, 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 di seguito, espressi come percentuale dell'apporto totale consentito nella fase di produzione.

P₂O₅	I anno 30%	II anno: 50%
K₂O	I anno 20%	II anno: 40%

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

Fertilizzazione organica

Tale pratica consiste nell'apportare sostanza organica per mantenere o migliorare la fertilità del terreno. La fertilizzazione organica è una pratica da favorire tenendo conto però che apporti eccessivi possono determinare rischi di perdite di azoto e di inquinamento ambientale.

Tra i materiali organici maggiormente impiegati per la fertilizzazione organica ci sono gli effluenti zootecnici (letami e liquami) e gli ammendanti (ammendanti compostati verdi, ammendanti compostati misti, ammendanti vegetali semplici non compostati, ecc.)

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 e gli ammendanti 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 il rischio di perdite di azoto e di inquinamento ambientale.

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

Dotazione del terreno in sostanza organica	Apporti massimi annuali
Bassa	13
Normale	11
Elevata	9

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

Funzione nutrizionale della sostanza organica

I fertilizzanti organici contengono, in varia misura, tutti i principali elementi nutritivi necessari alla crescita delle piante. Nella tabella che segue sono riportati valori indicativi dei diversi fertilizzanti organici, utilizzabili qualora non si disponga di valori analitici.

Caratteristiche chimiche medie di letami, materiali palabili e liquami

Matrici organiche	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	4,7	1,8	4,5
- ovino	22 - 40	6 - 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	1,0 - 1,5	2,4 - 3,9
- bovini da latte	10 - 16	3,9 - 6,3	1,0 - 1,6	3,2 - 5,2
- suini	1,5 - 6,0	1,5 - 5,0	0,5 - 2,0	1,0 - 3,1
- ovaiole	19 - 25	10 - 15	4,0 - 5,0	3,0 - 7,5

L’effettiva disponibilità di nutrienti per le colture è però condizionata dai processi di mineralizzazione a cui deve sottostare la sostanza organica e dall’entità, anche consistente, che possono assumere le perdite di azoto (es. per volatilizzazione) durante e dopo gli interventi di distribuzione.

Per ciascuna tipologia di matrice organica è importante pertanto tenere conto dei coefficienti di efficienza riportati nella Guida alla concimazione.

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:

- 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.
- 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.

Utilizzo degli effluenti zootecnici

Per l’utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici (liquami e letami), relativamente ai quantitativi da distribuire, nonché alle modalità ed epoche relative alla distribuzione, vige quanto previsto dalle vigenti disposizioni regionali (LR n. 14/2010, DGR 771/2012).

Casi particolari

Per la concimazione fosfatica e potassica si possono utilizzare i concimi organo minerali che contengono nella loro formulazione una matrice organica 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.

All’azoto della frazione organica 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.

Esistono delle situazioni in cui l’apporto di azoto non è previsto (stima di un fabbisogno nullo, epoca di distribuzione lontana da quella di intenso assorbimento, specie leguminosa in simbiosi con batteri azoto fissatori, ecc.) e quindi in questi casi l’impiego degli organo minerali sarebbe precluso.

In relazione alle considerazioni relative all’efficienza sopra esposte, l’impiego dei fertilizzanti organominerali è ammesso solo nelle situazioni in cui sia necessaria la concimazione fosfatica e/o potassica, con apporti massimi di 30 kg/ha di N.

IRRIGAZIONE

L’irrigazione ha l’obiettivo di 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. Ciò è possibile determinando i volumi di irrigazione sulla base di un bilancio idrico che tenga conto delle differenti fasi fenologiche, delle tipologie di suolo e delle condizioni climatiche dell’ambiente di coltivazione.

Per i nuovi impianti di colture arboree è vietato il ricorso all’irrigazione per scorrimento ad eccezione di quelli alimentati da consorzi di bonifica che non garantiscono continuità di fornitura.

Negli impianti arborei già in essere e nelle colture erbacee l’irrigazione per scorrimento è ammissibile solo se vengono adottate le precauzioni necessarie alla massima riduzione degli sprechi

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 potenzialmente inquinanti.

Il bilancio idrico può essere ottenuto:

1) attraverso l’adesione a servizi telematici di consulenza all’irrigazione (come, ad esempio, al piano regionale di consulenza all’irrigazione, o servizi complementari), applicando i consigli irrigui (volumi irrigui e data dell’intervento irriguo) inviati in modo automatico e personalizzato all’azienda.

- L’azienda deve irrigare nelle epoche e con i volumi indicati dal servizio.

- Gli interventi irrigui dovranno essere documentati sul registro delle operazioni colturali e conservando la stampa della pagina del servizio che indica la data di irrigazione e il volume consigliato.

2) attrezzandosi con un termometro a minima ed a massima e con un pluviometro per la registrazione giornaliera, o con una capannina meteorologica, oppure servendosi di dati forniti da servizi meteo ufficiali in modo da applicare la metodologia per valutare i fabbisogni irrigui della coltura (come riportato nel paragrafo “Metodologia per la valutazione dei fabbisogni irrigui”.

- L’azienda deve irrigare nelle epoche e con i volumi risultanti dalla suddetta metodologia per la valutazione conservando i dati di temperatura e precipitazioni utilizzati.

- Gli interventi irrigui dovranno essere documentati sul registro delle operazioni colturali.

- Nel caso di aziende che utilizzano irrigazione per aspersione e per scorrimento deve essere registrata la data e il volume di irrigazione utilizzato per ogni intervento. Per le sole aziende di superficie aziendale inferiore ad 1 ettaro può essere indicato il volume di irrigazione distribuito per l’intero ciclo colturale indicando le sole date di inizio e fine irrigazione.

- Nel caso di aziende che utilizzano microirrigazione (goccia, spruzzo, ali gocciolanti e manichette di bassa portata) può essere registrato il solo volume di irrigazione per l’intero ciclo colturale (o per intervalli inferiori) prevedendo l’indicazione delle sole date di inizio e fine irrigazione;

-Nella gestione consortile o collettiva dei volumi di adacquamento: i dati su indicati possono essere forniti dalla struttura che gestisce la risorsa idrica.

Metodologia per la valutazione dei fabbisogni irrigui

La metodologia per valutare i fabbisogni irrigui si basa sul calcolo del prodotto fra l’evapotraspirazione di riferimento **ET_o**, che dipende dalle condizioni climatiche, e dal coefficiente colturale **kc** (che viene fornito in tabella all’interno di ogni disciplinare di coltura), che rappresenta una misura dello sviluppo vegetativo della coltura nelle diverse fasi fenologiche, al netto degli apporti di pioggia **P** (espressa in m³/ha, cioè moltiplicando per 10 il dato di piovosità espresso in mm):

$$ET_o * kc - P$$

Per la determinazione di ET_o, occorre utilizzare i valori di temperatura massima (**T_{max}**) e di temperatura minima (**T_{min}**), ambedue espresse in gradi centigradi [°C], secondo la seguente formula:

$$ET_o = (9,862 + 15,120 * T_{max} - 9,028 * T_{min}) / 1000$$

$$ET_o = (9,9 + 15,1 * T_{max} - 9,0 * T_{min}) / 1000$$

Il valore così ottenuto va moltiplicato per:

$$(0,76 n + 55,20)$$

dal 1° gennaio fino al 15 giugno

$$(-0,70 n + 299,97)$$

dal 15 giugno fino al 31 dicembre

dove **n** è il giorno del calendario giuliano (1° gennaio=1; 1 febbraio=32....; 31 dicembre=365).

L'intervento irriguo va effettuato quando la somma dei dati giornalieri di $(ET_o * kc - P)$ raggiunge il valore il **Valore massimo di adacquamento (Vmax)** espresso in m^3/ha :

$$\text{Somma giornaliera } (ET_o * kc - P) = V_{max}$$

Vmax è disponibile o in tabella all'interno di ogni disciplinare di coltura oppure può essere messo in relazione al tipo di terreno secondo i seguenti valori tabellari:

Tipo di terreno	Vmax (m^3/ha)	pari a millimetri
terreno sabbioso, (sabbioso, sabbioso franco, franco sabbioso)	350	35
terreno franco, (franco, franco limoso, limoso)	450	45
terreno argilloso, (franco sabbioso argilloso, franco argilloso, franco limoso argilloso, argilloso, argilloso sabbioso, argilloso limoso)	550	55

I volumi irrigui massimi per intervento, sono vincolanti solo per gli impianti irrigui per aspersione e per le manichette ad alta portata; viceversa non ci sono limitazioni per gli impianti microirrigui (goccia, spruzzo, ali gocciolanti e manichette di bassa portata) per i quali non è necessario effettuare il bilancio idrico.

Irrigazione in coltura protetta

Per le colture protette non è prevista la redazione del bilancio irriguo.
- In caso presentino impianti irrigui per aspersione è previsto esclusivamente il rispetto dei volumi massimi di adacquamento in relazione al tipo di terreno.

Caratteristiche delle acque di irrigazione

Ai fini di un'irrigazione razionale è importante conoscere alcune caratteristiche dell'acqua, soprattutto la salinità.

La salinità dell'acqua rappresenta il contenuto salino espresso come residuo salino fisso o contenuto in sali totali disciolti (STD) espresso in $mg L^{-1}$. Essa è correlata alla conducibilità elettrica dell'acqua (EC) espressa in $dS m^{-1}$.

Salinità	STD [$mg L^{-1}$]	EC [$dS m^{-1}$]
Molto bassa	< 500	< 0,75
Bassa	500 - 1000	0,75 - 1,5
Moderata	1000 - 2000	1,5 - 3,00
Elevata	> 2000	> 3,00

La sensibilità delle colture ai livelli di salinità varia in funzione di più fattori; tra questi assumono particolare importanza la specie e il portinnesto. Valori di EC compresi tra 1 e 2 provocano danni più o meno lievi, mentre valori superiori a 2 provocano danni gravi per quasi tutte le specie.

L'idoneità delle acque irrigue non è solo funzione della quantità dei sali in esse presenti, ma anche dal tipo degli stessi, in particolare dal rapporto tra alcuni dei cationi in soluzione. Un utile indice, di uso comune, è il

rapporto di assorbimento del sodio (SAR) che viene determinato tramite il rapporto tra i cationi sodio, calcio e magnesio:

$$SAR = Na^+ / [(Ca^{2+} + Mg^{2+})/2]^{1/2}$$

In base ai valori assunti dal SAR, l'acqua irrigua può essere classificata in 4 categorie:

Categoria	SAR
S ₁	0 - 10
S ₂	11 - 18
S ₃	19 - 26
S ₄	> 26

Le acque di categoria S₁ sono idonee per l'irrigazione di tutti i tipi di terreni.

Culture non irrigue 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.

DIFESA INTEGRATA DELLE COLTURE

La difesa e il diserbo delle colture sono contenute nelle “Norme tecniche per la difesa ed il diserbo fitosanitario delle colture”. Tali Norme sono costituite dalle Norme Comuni a tutte le colture, di seguito riportate, e dalla parte speciale che è distinta in specifiche schede per la difesa e il diserbo di ciascuna delle colture considerate.

Norme comuni

Per tutte le colture vengono adottate le misure di seguito riportate.

1. Concia delle sementi e materiale di moltiplicazione

E' consentita la concia di tutte le sementi ed il trattamento del materiale di moltiplicazione con i prodotti registrati per tali impieghi, tranne per le colture per le quali tale impiego è specificatamente vietato.

2 Ratticidi

E' consentito l'impiego di ratticidi regolarmente registrati per questo impiego.

3. Repellenti

E' consentito l'uso di “grasso di pecora” come repellente a cervi, daini, caprioli e camosci.

4. Vincoli e consigli nella scelta dei prodotti fitosanitari

La scelta delle sostanze attive inserite nelle singole norme di coltura e sulle singole avversità è effettuata tenendo conto della disponibilità di valide alternative ai fini della gestione complessiva di adeguate strategie di difesa, limitando, per quando possibile, i prodotti (miscele, così come definite dalla classificazione CLP) che:

- contengono sostanze attive “candidate alla sostituzione” ai sensi del Reg. 408/2015/UE e successive integrazioni (smi);
- sono caratterizzati dalla presenza sull'etichetta del simbolo di pericolo o pittogramma “teschio con tibie incrociate” (corrispondente al pittogramma GHS06);
- sono classificati “CORROSIVI” /o H314 (gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari) e H318 (gravi lesioni oculari).

Inoltre sarà opportuno favorire la limitazione di prodotti con frasi di rischio relative ad effetti cronici sull'uomo che, secondo il nuovo sistema di classificazione CLP, sono:

H350i	Può provocare il cancro se inalato,
H351	Sospettato di provocare il cancro;
H340	Può provocare alterazioni generiche;
H341	Sospettato di provocare alterazioni generiche
H360	Può nuocere alla fertilità o al feto;
H360D	Può nuocere al feto;
H360Df	Può nuocere al feto. Sospettato di nuocere alla fertilità.
H360F	Può nuocere alla fertilità.
H360FD	Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto.
H360Fd	Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto.
H361	Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto
H361d	Sospettato di nuocere al feto.
H361f	Sospettato di nuocere alla fertilità
H361fd	Sospettato di nuocere alla fertilità; sospettato di nuocere al feto.

Per quel che riguarda i formulati commerciali che vengono commercializzati secondo il vecchio sistema di classificazione, DPD, le frasi di rischio interessate sono: R40, R60, R61, R62, R63, R68.

Il vincolo di dare preferenza alle formulazioni migliori quando della stessa sostanza attiva esistano formulazioni a diversa classe tossicologica con frasi di rischio relative ad effetti cronici sull'uomo (frasi di rischio CLP: H350, H351, H360 e H361; frasi di rischio con il vecchio DPD: R40, R60, R61, R62, R63, R68) è **sospeso per l'anno 2016**.

Le sostanze attive da utilizzare vanno scelte esclusivamente tra quelli riportati nelle schede di coltura, per la difesa e per il diserbo.

5. Prodotti autorizzati in agricoltura biologica

Possono essere utilizzate tutte le sostanze attive previste dall'Allegato II del Regolamento (CE) n. 889 del 5 settembre 2008 e ss.mm.ii., a condizione che siano regolarmente autorizzati in Italia.

6. Smaltimento scorte

E' autorizzato l'impiego dei prodotti fitosanitari previsti nelle norme tecniche stabilite per un anno, ma esclusi nell'anno seguente. Tale indicazione deve intendersi valida esclusivamente per l'esaurimento delle scorte presenti e registrate nelle schede di magazzino alla data dell'entrata in vigore delle nuove norme o per le quali sia dimostrabile l'acquisto prima di tale data. Tale autorizzazione, valida solo per una annata agraria, non può intendersi attuabile qualora siano venute meno le autorizzazioni all'impiego e può essere applicata utilizzando le sostanze interessate secondo le modalità previste nelle norme tecniche nell'anno precedente.

7 Uso delle trappole

L'impiego delle trappole è obbligatorio tutte le volte che le catture sono ritenute necessarie per giustificare l'esecuzione di un trattamento. Le aziende che non installano le trappole obbligatorie per accertare la presenza di un fitofago non potranno richiedere nessuna deroga specifica.

L'installazione a carattere aziendale non è obbligatoria quando per la giustificazione di un trattamento sia possibile fare riferimento a monitoraggi previsti nelle norme tecniche regionali. Inoltre l'installazione non è obbligatoria quando per la giustificazione di un trattamento sia previsto, in alternativa, il superamento di una soglia d'intervento.

Nelle tabelle seguenti si riportano alcune raccomandazioni relative al numero di trappole da utilizzare in base alla superficie da monitorare.

<i>Senza confusione</i>						
<i>Parassita</i>	$\leq 1 \text{ ha}^*$	$> 1,6 \text{ a } 3 \text{ ha}$	$> 3,6 \text{ a } 6 \text{ ha}$	$> 6,6 \text{ a } 10 \text{ ha}$	$> 10,6 \text{ a } 20 \text{ ha}$	<i>Oltre **</i>
Cydia pomonella	2	3	4	5	n° ha /2	1 ogni 10 ulteriori ha
Pandemis cerasana	1	1	2	3	n° ha /4	1 ogni 10 ulteriori ha
Archips podanus	1	1	2	3	n° ha /4	1 ogni 10 ulteriori ha
Argyrotaenia pulchellana	1	1	2	3	n° ha /4	1 ogni 10 ulteriori ha
Cydia molesta	2	3	4	5	n° ha /2	1 ogni 10 ulteriori ha
Anarsia lineatella	2	3	4	5	n° ha /2	1 ogni 10 ulteriori ha
Cydia funebrana	2	3	4	5	n° ha /2	1 ogni 10 ulteriori ha
Lobesia botrana	1	1	3	4	n° ha /3	1 ogni 10 ulteriori ha
Tignola della patata	1	1	2	3	n° ha /4	1 ogni 10 ulteriori ha

<i>Con confusione o distrazione</i>				
<i>Parassita</i>	$\leq 1 \text{ ha}$	$> 1,6 \text{ a } 6 \text{ ha}$	$> 6,6 \text{ a } 10 \text{ ha}$	<i>Oltre</i>
Cydia pomonella	1	2	3	n° ha /4
Pandemis cerasana				
Archips podanus				
Argyrotaenia pulchellana				
Cydia molesta	1	2	3	n° ha /4
Anarsia lineatella	1	2	3	n° ha /4
Cydia funebrana	1	2	3	n° ha /4
Lobesia botrana	1	2	3	n° ha /4
Tignola della patata				

Trappole cromotropiche

<i>Parassita</i>	$\leq 1,5 \text{ ha}$	$1,5-3,5 \text{ ha}$	$3,5-6,5 \text{ ha}$	$6,5-10 \text{ ha}$	<i>Oltre</i>
Mosca del ciliegio	1	2	3	4	n°ha /3
Tripidi delle colture orticole	1-2 per serra				

(*) quando la dimensione di una coltura in un'azienda non supera i 3000 metri quadrati, deve intendersi decaduta l'obbligatorietà delle trappole a condizione che sia possibile utilizzare i dati di cattura relativi a trappole installate in appezzamenti o aziende limitrofe.

(**) il dato va sempre corretto per eccesso o difetto: esempio con 13 ha si devono installare 6 trappole di *Cydia pomonella*

8. Vincoli da etichetta

Nell'applicazione delle norme tecniche devono comunque sempre essere rispettate le indicazioni riportate sulle etichette dei formulati commerciali approvate con decreto del Ministero della Salute vigente.

9. Modifiche di etichetta

Dal 1 giugno 2015 è in vigore il Regolamento (CE) 1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele pericolose (Regolamento CLP o semplicemente CLP).

Tutte le registrazioni avvenute dopo il 1 giugno 2015 riportano in etichetta unicamente la nuova classificazione.

Fino al 30 maggio 2017 restano in commercio formulati la vecchia classificazione DPD.

A partire dal 1 giugno 2017 tutte le etichette in commercio riporteranno esclusivamente la nuova classificazione.

10. Le schede di difesa integrata

Le strategie di difesa integrata delle singole colture vengono sviluppate in schede che sono impostate con le seguenti modalità (colonne):

- Avversità: sono riportate le avversità, con indicazione in italiano e nome scientifico, nei confronti delle quali si propongono le strategie di difesa; sono considerate le principali avversità normalmente diffuse in ambito regionale.
- Criteri di intervento: per ciascuna avversità sono specificati i criteri di intervento che si propone di adottare per una corretta difesa integrata. In particolare si evidenziano eventuali soglie economiche di intervento.
- S.a. e ausiliari: per ciascuna avversità sono indicati: mezzi di difesa da utilizzare tra cui gli ausiliari, esche proteiche, sistemi di disorientamento, confusione sessuale e prodotti fitosanitari.
- Note e limitazioni d'uso: sono riportate indicazioni (es. rischi di fitotossicità, effetti sull'entomofauna utile, effetti su altri parassiti ecc.) e limitazioni d'uso dei mezzi di difesa richiamati nella colonna precedente.

È ammesso l'uso delle sole sostanze attive indicate nella colonna S.a. e ausiliari

La singola sostanza attiva potrà essere utilizzata da sola o in varie combinazioni con altre sostanze attive presenti nella stessa colonna nelle diverse formulazioni disponibili sul mercato senza limitazioni se non per quanto specificamente indicato.

Nella colonna "S.a. e ausiliari", i numeri riportati a fianco di alcune sostanze attive (s.a.), indicano il corrispondente numero della nota, riportata nella colonna "Limitazioni d'uso e note", da riferirsi a quella specifica sostanza.

Quando lo stesso numero è riportato a fianco di più s.a., la limitazione d'uso si riferisce al numero complessivo di trattamenti realizzabili con tutti i prodotti indicati. Il loro impiego deve quindi considerarsi alternativo.

Es. Difesa del pomodoro dalla peronospora:

Azoxystrobin (1)	(1)Al massimo due interventi l'anno
Pyraclostrobin (1)	

Azoxystrobin e Pyraclostrobin, complessivamente non possono essere usati più di due volte all'anno (nessun trattamento con Pyraclostrobin e due con Azoxystrobin; oppure un trattamento con Pyraclostrobin e uno con Azoxystrobin; oppure due con 2 Pyraclostrobin e nessuno con Azoxystrobin;) quindi i due prodotti devono intendersi alternativi fra loro.

Le singole sostanze attive sono utilizzabili solo contro le avversità per le quali sono stati indicati nella tabella "Difesa integrata" e non contro qualsiasi avversità.

Possono essere impiegati anche prodotti fitosanitari pronti all'impiego o miscele estemporanee contenenti una miscela di sostanze attive purché queste siano indicate per la coltura e per l'avversità. Le dosi di impiego delle sostanze attive sono quelle previste nell'etichetta dei formulati commerciali. Ove tecnicamente possibile si utilizzeranno preferibilmente le dosi minori.

11.-Le schede del controllo delle infestanti

Le strategie per il controllo delle infestanti delle singole colture sono sviluppate in schede che sono impostate con le seguenti modalità (colonne):

- Periodo d'intervento: è riportata la fase fenologica a cui si riferisce la strategia di controllo delle infestanti consigliata (pre semina, pre emergenza della coltura, post emergenza della coltura, pre trapianto della coltura, post trapianto della coltura);
- Principio attivo: per ciascuna infestante (o gruppo di infestanti) è indicato il mezzo di difesa da utilizzare tra cui in particolare i prodotti fitosanitari;
- % di p.a.: è indicata la percentuale di sostanza attiva sulla base della quale è impostata la dose di intervento; questa indicazione, non vincolante, è individuata tenendo come riferimento uno dei formulati commerciali contenenti il p.a. in oggetto e normalmente utilizzati;
- Dose di formulato commerciale L o kg/ha: in relazione alla colonna precedente è indicata la dose di utilizzo a cui possono essere impiegati i p.a. per ciascuna applicazione;
- Modalità di assorbimento e traslocazione: è indicata la modalità di assorbimento e traslocazione dei principi attivi indicati;
- Infestanti controllate: sono riportate le tipologie delle infestanti nei confronti delle quali viene impostata la strategia di controllo proposta;
- Stadio delle infestanti: è indicato lo stadio fenologico delle infestanti da controllare.

Per quanto riguarda gli erbicidi, la quantità complessiva di sostanza attiva impiegabile ad ettaro è quella indicata nelle schede, a prescindere dalle formulazioni utilizzate. Questa indicazione vale anche per l'utilizzo di formulati commerciali con concentrazioni di sostanza attiva diverse da quelle indicate nelle schede stesse.

Sono consentite le miscele estemporanee tra le diverse s.a. ammesse per il diserbo; la dose di ogni s.a. non potrà superare la dose massima prevista per ciascuna coltura, sempre che non sia indicato altrimenti nelle norme tecniche.

Per quanto riguarda le modalità di lettura delle schede valgono le modalità già richiamate per la interpretazione delle schede di “Difesa Integrata”.

ALTRI METODI DI PRODUZIONE E ASPETTI PARTICOLARI

Coltivazioni sotto serra

La Regione Campania ha promulgato una Legge Regionale concernente “ *Norme per la realizzazione di impianti serricoli funzionali allo sviluppo delle attività agricole*” (24/3/1995, n. 8) e successive modifiche ed integrazioni ed il relativo regolamento di attuazione (Regolamento 6 dicembre 2013, n. 8) che disciplina i principali aspetti legati alla realizzazione e alla corretta conduzione di un impianto serricolo.

Si raccomanda di utilizzare film plastici di copertura ad elevato rendimento termico, elevata trasparenza e media durata (non più di due anni). Tra i materiali più largamente disponibili, si citano l'etilenvinilacetato (EVA) e i coestrusi, il cui spessore è compreso tra 0,14 e 0,18 mm. In stagioni particolarmente fredde, si può ricorrere alla doppia copertura con fogli aggiuntivi disposti all'interno della struttura, in EVA o anche

in PE; può risultare utile anche l'applicazione di polipropilene ('tessuto-non-tessuto') sulla coltura, con l'avvertenza che la luminosità viene ridotta fino al 50%, rispetto all'esterno.

I combustibili ammessi per il riscaldamento delle serre sono esclusivamente il metano, olio e gasolio a basso contenuto di zolfo, i combustibili di origine vegetale (pigne, pinoli, altri scarti di lavorazione del legno) e tutti i combustibili a basso impatto ambientale. Sono consigliati inoltre tutti i sistemi di riscaldamento che impiegano energie rinnovabili (geotermie, energia solare ecc.).

Coltivazioni fuori suolo (o senza suolo o in idroponica)

È ammessa l'applicazione del sistema di produzione integrata alla tecnica di produzione fuori suolo ponendo attenzione in particolare:

- alla scelta dei substrati e loro riutilizzo o smaltimento;
- alla gestione della fertirrigazione;
- alla gestione delle acque reflue (percolato)

Substrati

Al fine di consentire alla pianta di accrescersi nelle migliori condizioni i requisiti più importanti che devono essere valutati per la scelta di un substrato sono i seguenti:

- costituzione;
- struttura;
- capacità di ritenzione idrica;
- potere assorbente;
- pH;
- contenuto in elementi nutritivi e EC;
- potere isolante;
- sanità;
- facilità di reperimento e costi;

Possono essere utilizzati substrati naturali (organici o inorganici) e substrati sintetici.

Sono da preferire i substrati naturali che, esaurita la propria funzione, possono essere utilizzati come ammendanti su altre colture presenti in azienda.

I substrati sintetici devono essere smaltiti nel rispetto delle norme vigenti.

Fertirrigazione

Nella tecnica di produzione nel fuori suolo la fertirrigazione assolve alle funzioni di:

- soddisfacimento del fabbisogno idrico della coltura;
- apporto degli elementi fertilizzanti;
- dilavamento del substrato.

La concentrazione degli elementi fertilizzanti presenti nella soluzione nutritiva varia in funzione della specie coltivata e della naturale presenza di sali disciolti nell'acqua. Viene misurata attraverso la conducibilità elettrica (EC) utilizzando come unità di misura il siemens (millisiemens o microsiemens).

Per ogni coltura vi sono dei valori soglia il cui superamento può portare a fenomeni di fitotossicità.

Nella tabella sottostante sono riportati i valori soglia indicativi riferiti alle principali colture:

coltura	Pomodoro	Peperone	Cetriolo	Melone	Zucchini	Melanzana	Fagiolo	Fragola	Vivaio	Taglio
EC (mS)	2.30	2.20	2.20	2.30	2.20	2.10	1.70	1.60	2.40	3.30

dati ricavati da “*Principi tecnico-agronomici della fertirrigazione e del fuorisuolo*” edito da Veneto Agricoltura

Gestione delle acque reflue (percolato)

Le acque reflue derivanti dal percolato durante il periodo di coltivazione normale e/o dal dilavamento del substrato, qualora si riutilizzi per la coltura successiva, hanno ancora un contenuto in elementi fertilizzanti significativo rispetto alla soluzione nutritiva distribuita e pertanto possono essere ancora utilizzate ai fini nutrizionali:

- nel riciclaggio interno sulla coltura (ciclo chiuso), previa verifica della idoneità dal punto di vista fitosanitario, sottoponendole se necessario a filtrazione, clorazione, trattamento con UV;
- mediante distribuzione per il mantenimento del tappeto erboso della serra, se presente. La presenza del tappeto erboso sotto la coltura fuori suolo garantisce una azione climatizzante sottochioma e favorisce lo sviluppo di insetti/acari antagonisti;
- per la fertilizzazione di altre colture.

Coltivazioni di IV gamma e coltivazioni in vaso

Per i consigli e gli obblighi si rimanda ai disciplinari specifici di coltura.

RACCOLTA

Le corrette modalità di raccolta e di conferimento ai centri di stoccaggio e lavorazione garantiscono il mantenimento delle migliori caratteristiche qualitative dei prodotti.

Al fine di permetterne la rintracciabilità, è auspicabile che i prodotti ottenuti con i metodi di produzione integrata siano identificati in modo tale da renderli distinguibili da altri prodotti ottenuti con modalità produttive diverse.

Guida alla concimazione per la produzione integrata (anno 2016)

- 1. Istruzioni per il campionamento dei terreni e l'interpretazione delle analisi**
- 2. Bilancio e piano di concimazione aziendale**
- 3. Coefficienti di assorbimento e asportazione delle colture per N, P₂O₅ e K₂O**
- 4. Rese di riferimento**
- 5. Comuni della Campania e rese di riferimento**
- 6. Dosi massime di azoto per coltura nelle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola**

1. Istruzioni per il campionamento dei terreni e l'interpretazione delle analisi

Identificazione di un'area omogenea

La determinazione delle caratteristiche fisico-chimiche di un suolo, mediante le relative analisi, viene eseguita su campioni di terreno rappresentativi del sito o, più specificamente, di porzioni omogenee di questo.

A tal fine è indispensabile dare una definizione di un'area omogenea che è “quella parte della superficie aziendale che presenta elementi ambientali comuni e per la quale si ritiene che i terreni abbiano caratteristiche chimico-fisiche pressoché uguali”.

Indiscussa è l'estrema variabilità spaziale (verticalmente ed orizzontalmente) delle caratteristiche fondamentali di un suolo, pertanto l'identificazione delle aree omogenee risulta spesso difficoltosa.

Tuttavia, in un'azienda l'individuazione di aree omogenee può essere fatta sia sulla base di osservazioni visive di immediato riscontro, quali *colore* e *aspetto fisico*, sia sulla base di informazioni relative a *ordinamento colturale*, *fertilizzazioni ricevute in passato* e *vegetazione coltivata e spontanea*.

In generale l'area omogenea prescinde dall'utilizzazione agricola del suolo.

Poiché un'azienda può presentare uno o più aree omogenee, per una completezza di informazioni sarà opportuno eseguire le analisi fisico-chimiche per ciascuna area omogenea individuata.

Qualora si disponga della cartografia pedologica, la zona di campionamento deve comunque ricadere all'interno di una sola unità pedologica.

Attrezzature

Gli strumenti devono essere costruiti con materiali e modalità che non devono influenzare le caratteristiche del suolo che si vogliono determinare. Sono necessari: sonda o trivella; vanga; secchio con volume non inferiore a 10 litri; telone asciutto e pulito di circa 2 m²; sacchi di capacità di almeno un litro, con adeguato sistema di chiusura; etichette.

Qualunque sia la superficie della zona da campionare, effettuare almeno 15 campioni elementari, prelevando non meno di 6 campioni per ettaro ed utilizzando uno degli schemi proposti di seguito.

Modalità di campionamento

La fase immediatamente successiva all'individuazione delle aree omogenee consiste nel prelievo vero e proprio dei campioni di terreno. Prima di tutto è fondamentale stabilire il momento del campionamento. In linea generale, il campionamento deve essere effettuato almeno 3 mesi dopo l'ultimo apporto di concimi o 6 mesi dopo l'ultimo apporto di ammendanti o correttivi. Altrettanto fondamentale è stabilire i punti dell'area/appezzamento in cui effettuare il prelievo del campione di terreno. Per la scelta dei luoghi di prelievo si può fare riferimento a tre schemi:

1) Campionamento sistematico: Suddividere idealmente la zona di campionamento nel numero prescelto di unità di campionamento, utilizzando un reticolo di dimensioni opportune: le unità devono avere approssimativamente la medesima dimensione. All'interno di ogni unità di campionamento prelevare casualmente un campione.

2) Campionamento non sistematico a X o W: individuare i punti di ciascun prelievo lungo un ipotetico percorso ad X o, meglio ancora, a W all'interno dell'area omogenea, seguendo i criteri di esclusione successivamente indicati. Anche questa procedura, però, può portare ad una copertura non completa della superficie da investigare e si limita quindi a fornire dati orientativi.

3) Campionamento randomizzato: prelievo di ogni singolo sub-campione in maniera completamente casuale.

In ogni caso, è buona norma evitare di prelevare campioni in prossimità dei bordi dell'appezzamento, dove può esserci una minore omogeneità delle caratteristiche da analizzare per l'influenza di fattori esterni all'appezzamento stesso (“effetto bordo”), ed evitare, per quanto possibile, di prelevare campioni in zone che possono presentare delle anomalie: aree a quota inferiore o superiore alla media; aree dove sono stati accumulati fertilizzanti o prodotti o sottoprodotti dell'attività agricola; aree dove hanno stazionato animali; aree da affioramento del sottosuolo; aree aventi differenze di irrigazione e/o di drenaggio; aree dove ristagna l'acqua.

Se vi sono residui colturali in campo, prima di procedere al prelievo è bene ripulire la zona interessata, per facilitare le operazioni.

Profondità di campionamento

Nel caso di prima caratterizzazione di un suolo mediante determinazione delle sue caratteristiche fisico-chimiche, è consigliato effettuare prelievi di terreno a profondità diverse, che potranno essere scelte in funzione della tipologia di coltura da impiantare:

- ✓ erbacee e/o ortive: può essere conveniente effettuare 3 prelievi alle profondità 0-20, 20-40 e 40-60 cm;
- ✓ arboree: è necessario approfondire ulteriormente i campionamenti, tenuto conto del fatto che le radici di queste specie possono arrivare al metro ed oltre di profondità, per cui si potranno effettuare 4 prelievi ma a 0-30, 30-60, 60-90 e 90-120 cm.

Negli anni successivi è sufficiente effettuare campionamenti a profondità in cui si ha generalmente il massimo sviluppo dell'apparato radicale (0-40 cm per ortive e parte delle erbacee; 0-60 cm per le arboree e la rimanente parte delle erbacee).

La determinazione delle caratteristiche fisico-chimiche potrà essere fatta, più appropriatamente su ogni singolo sub-campione, mediando solo successivamente per ciascuna profondità di riferimento i valori ottenuti dalle analisi, oppure più semplicisticamente si possono inizialmente mescolare i sub-campioni, tenendoli sempre separati per profondità, ed eseguire poi sull'unico campione finale le analisi necessarie; in quest'ultimo caso si procederà come di seguito riportato:

Prelievo del campione elementare

Una volta individuato il sito di campionamento eliminare, se necessario, la vegetazione che ricopre il suolo. Introdurre verticalmente la sonda o la trivella fino alla profondità voluta ed estrarre il campione elementare di suolo. Nel caso di terreni sabbiosi la sonda può essere introdotta diagonalmente, ponendo attenzione a rispettare la profondità scelta. Nel caso di terreni molto compatti o con elevata presenza di scheletro, che non permettono l'uso della sonda, scavare con la vanga una piccola buca a pareti verticali fino alla profondità prescelta. Prelevare quindi una fetta verticale che interessi tutto lo strato, mantenendo costante la frazione di terreno proveniente dalle diverse profondità.

- **Formazione del campione globale:** inserire i diversi campioni elementari, man mano che vengono prelevati, nel secchio; rovesciare il secchio su una superficie solida, piana, asciutta e pulita, coperta con il telone; mescolare il terreno ed omogeneizzarlo accuratamente.

- **Formazione del campione finale:** se non è necessaria una riduzione, ogni campione globale costituirà un campione finale; se il campione deve essere ridotto, stendere il terreno omogeneizzato e prelevare casualmente una decina di campioni di 50 g ognuno, distribuiti su tutta la superficie e che interessino tutto lo spessore del campione globale; unire questi prelievi per costituire uno o più campioni finali del peso di circa 500 g ognuno.

Condizionamento dei campioni finali

Inserire ciascun campione finale in un contenitore asciutto, pulito, che non interagisca con il terreno e sia impermeabile all’acqua e alla polvere. Chiudere l’imballaggio e predisporre due etichette uguali nelle quali sia chiaramente identificato il campione. Collegare un’etichetta al sistema di chiusura ed attaccare l’altra alla superficie esterna del contenitore. Non inserire mai etichette all’interno del contenitore ed a contatto con il suolo. Nel caso sia necessario sigillare il campione effettuare l’operazione in maniera tale che non sia possibile aprire il contenitore senza violare il sigillo, al quale deve essere incorporata una delle etichette. Sulle etichette porre dei riferimenti biunivoci al verbale di campionamento.

Analisi del terreno

L’analisi chimico fisica del terreno è un supporto indispensabile alla elaborazione di un corretto piano di concimazione. Le analisi del terreno permettono: di orientare meglio le lavorazioni, l’irrigazione, la scelta delle varietà colturali e dei portainnesti; di individuare gli elementi nutritivi eventualmente carenti e quindi in grado di limitare le produzioni agricole; di rilevare se vi sono elementi presenti in dosi elevate, tali da permettere di contenere le concimazioni; di concorrere ad una corretta diagnosi di eventuali alterazioni o affezioni delle colture, attraverso l’individuazione di carenze, squilibri od eccessi di elementi.

In particolare, le determinazioni analitiche indispensabili alla caratterizzazione di un suolo sono quelle riportate nella tabella seguente (analisi completa).

Determinazioni analitiche di base per la caratterizzazione dei suoli

Determinazione analitica	Unità di misura
Tessitura (sabbia, limo e argilla)	g kg ⁻¹
Reazione del suolo (pH in acqua)	
Carbonio organico	g kg ⁻¹
Calcare totale	g kg ⁻¹
Calcare attivo	g kg ⁻¹
Azoto totale	g kg ⁻¹
Potassio scambiabile	mg kg ⁻¹
Fosforo assimilabile	mg kg ⁻¹
CSC	meq.100 g ⁻¹

Qualora le caratteristiche del terreno e la specificità della coltura lo richiedano, è consigliabile eseguire ulteriori determinazioni analitiche quali ad esempio la conducibilità, il contenuto di magnesio, ferro e altri elementi.

Frequenza dell’esecuzione delle analisi del terreno

Per le colture arboree è necessario eseguire le determinazioni analitiche riportate in tabella (analisi completa), la cui validità è di cinque anni, prima dell’impianto o anche con coltivazione in atto, se non sono mai state eseguite in precedenza.

Per le colture erbacee è necessario eseguire almeno un’analisi completa, la cui validità è di cinque anni.

Sia per le colture arboree che per le colture erbacee, dopo cinque anni, occorre ripetere solo quelle determinazioni analitiche che si modificano in modo apprezzabile nel tempo: carbonio organica, azoto totale, potassio scambiabile e fosforo assimilabile (analisi semplificata).

Qualora vengano posti in atto interventi di correzione del pH, quest’ultimo valore andrà nuovamente determinato.

Le metodiche ufficiali di analisi del suolo

Le analisi chimiche

Le analisi chimiche dovranno essere eseguite secondo quanto previsto dai “Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo” (MUACS) D.M. del 13/09/99 - riportati in Gazzetta Ufficiale n. 185 del 21 ottobre 1999 e successive modifiche.

Le analisi fisiche

Le analisi fisiche dovranno essere eseguite secondo quanto previsto dai “Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo” (MUAFS) D.M. del 01/08/97 riportati in Gazzetta Ufficiale n. 204 del 2 settembre 1997.

Tessitura o granulometria

La **tessitura** è una proprietà statica del terreno che svolge un ruolo fondamentale nel determinare alcune caratteristiche fisico-chimiche del terreno stesso come struttura, parametri idrologici, capacità di scambio cationico, etc.).

Le particelle del terreno vengono in genere classificate in base al diametro secondo scale convenzionali, di cui le più diffuse sono il sistema classificatorio di Atterberg (adottato anche dalla Società Internazionale della Scienza del Suolo - SISS) e il sistema classificatorio proposto dall'USDA (United States Department of Agriculture). La classificazione USDA è quella maggiormente utilizzata e prevede la seguente distinzione:

- scheletro: particelle > 2mm;
- sabbia molto grossa: particelle comprese tra 2 e 1 mm;
- sabbia grossa: particelle comprese tra 1 e 0.5 mm;
- sabbia media: particelle comprese tra 0.5 e 0.25 mm;
- sabbia fine: particelle comprese tra 0.25 e 0.10 mm;
- sabbia molto fine: particelle comprese tra 0.10 e 0.05 mm;
- limo grosso: particelle comprese tra 0.05 e 0.02 mm;
- limo fine: particelle comprese tra 0.02 e 0.002 mm;
- argilla: particelle < 0.002 mm.

Tuttavia, per le analisi utili alla redazione dei piani di concimazione, è sufficiente determinare solo le tre principali frazioni granulometriche della cosiddetta **terra fine**:

- sabbia: particelle comprese tra 2 e 0.05 mm;
- limo: particelle comprese tra 0.05 e 0.002 mm;
- argilla: particelle < 0.002 mm.

La diversa proporzione di sabbia, limo e argilla, conferisce caratteristiche diverse al suolo. Una volta determinate le percentuali di questi tre componenti, per attribuire la classe tessiturale al suolo è necessario avvalersi del triangolo tessiturale di seguito riportato.

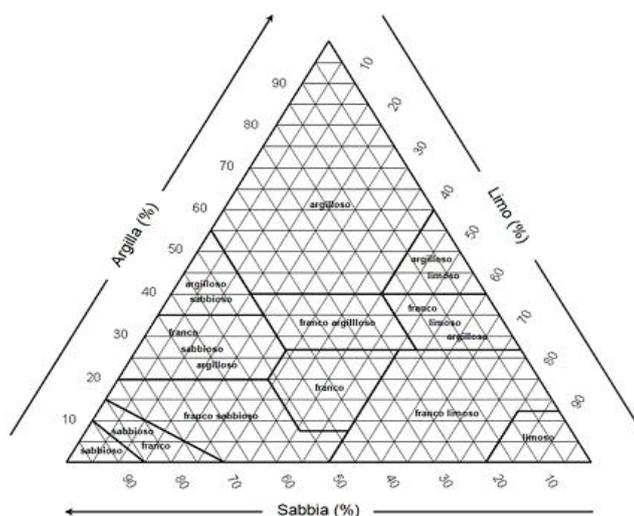


Diagramma tessiturale USDA

Le diverse classi tessiturali possono essere raggruppate come indicato nella tabella che segue:

Raggruppamento	tessitura
Grossolana	- sabbioso - sabbioso franco
moderatamente grossolana	- franco sabbioso
Media	- franco - franco limoso - limoso
moderatamente fine	- franco sabbioso argilloso - franco argilloso - franco limoso argilloso
Fine	- argilloso - argilloso sabbioso - argilloso limoso

Fonte Regione Campania “Linee guida per la valutazione della capacità d’uso dei suoli mediante indagine pedologica sito specifica”

Reazione del terreno (pH)

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.

pH	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

Carbonio organico

La determinazione del carbonio organico è necessaria per stimare il contenuto di sostanza organica presente nel terreno. Comunemente infatti il contenuto in sostanza organica viene stimato indirettamente moltiplicando la concentrazione di carbonio organico per un coefficiente di conversione pari a 1,724.

La sostanza organica rappresenta circa l’1-3% della fase solida in peso e il 12-15% in volume di un terreno. 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 fosforo e dei microelementi alle radici, formazione del complesso di scambio dei nutrienti) e sia per la struttura del terreno, in quanto migliora l’aerazione, aumenta la capacità di ritenzione idrica nei suoli sabbiosi, limita la formazione di strati impermeabili nei suoli limosi, limita il compattamento e l’erosione nei suoli argillosi.

La dotazione di sostanza organica di un terreno si valuta in funzione della sua tessitura, come riportato nella tabella seguente:

Dotazione	Classi tessiturali USDA		
	sabbioso,	franco	argilloso

	sabbioso-franco franco-sabbioso		franco-sabb.-argilloso franco-limoso argilloso-sabbioso limoso		franco-argilloso argilloso-limoso franco-arg.-limoso	
	carbonio organico (g/kg)	sostanza organica (g/kg)	carbonio organico (g/kg)	sostanza organica (g/kg)	carbonio organico (g/kg)	sostanza organica (g/kg)
scarsa	< 7	< 12	< 8	< 14	< 10	< 17
normale	7-9	12-16	8-12	14-21	10-15	17-26
buona	9-12	16-21	12-17	21-29	15-22	26-38
molto buona	> 12	> 21	> 17	> 29	> 22	> 38

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).

Valutazione agronomica di un suolo in funzione della dotazione (g/kg) in calcare totale e calcare attivo

Calcare totale (g/kg)		Calcare attivo (g/kg)	
<25	povero	<50	basso
25-100	mediamente dotato	50-150	medio
100-150	ben dotato	>150	elevato
150-250	ricco		
>250	eccessivamente ricco		

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.

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

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.

Rapporto C/N		
< 9	basso	mineralizzazione veloce
9-12	equilibrato	mineralizzazione normale
>12	elevato	mineralizzazione lenta

Potassio scambiabile

Il potassio (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 magnesio (Mg), che se presente ad alte concentrazioni viene assorbito in grande quantità a discapito del K.

Valutazione agronomica della dotazione in potassio scambiabile (mg/kg) di un suolo in funzione della sua tessitura

Valutazione	Potassio scambiabile (mg/kg di K ₂ O)		
	Sabbia > 60%	Franco	Argilla > 35%
basso	< 102	< 120	< 144
normale	102-144	120-180	144-216
elevato	144-180	181-217	217-265
molto elevato	> 180	> 217	> 265

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.

La disponibilità di fosforo per le piante è fortemente condizionata oltre che dal pH del terreno anche dalla presenza di calcare; quindi, la quantità di P assimilabile dalle piante dipende solo parzialmente dal contenuto totale dell'elemento nel terreno. Per la determinazione analitica del fosforo si usa generalmente il metodo Olsen per terreni con pH>7 ed il metodo Bray-Kurtz per terreni con pH<7. In ogni caso è stato recentemente dimostrato che i valori analitici ottenuti applicando il metodo Olsen ai suoli delle regioni mediterranee sono correlati ai relativi asporti culturali.

Valutazione agronomica della dotazione (mg/kg) in P_2O_5 (estratto con metodo Olsen) di un suolo

P_2O_5 (mg/kg)	Valutazione
< 6	molto basso
6-13	basso
13-25	Medio
25-40	Alto
> 40	molto alto

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.

Capacità di Scambio Cationico (meq/100 g)	
< 5	molto bassa
5-10	Bassa
10-20	media
>20	alta

Conducibilità

La determinazione analitica della conducibilità consente di avere un'indicazione sulla salinità del terreno, tenuto conto dei danni che i sali possono determinare alle colture, sia morfologici che fisiologici.

La tolleranza alla salinità delle colture varia ampiamente in relazione a diversi fattori: specie e varietà; stadio biologico in cui si trova la pianta quando si verifica lo stress salino; tipo e livelli dei sali; condizioni ambientali, climatiche e pedologiche; esercizio e metodo irriguo. Tra gli altri effetti, elevate concentrazioni saline nella soluzione del suolo (>4 dS/m), riducono significativamente la produzione di biomassa, la resa economica e la complessiva sopravvivenza della pianta. Tuttavia, la determinazione della conducibilità è indispensabile per la classificazione dei terreni salini ed alcalini che si basa anche sulla misura del pH e della percentuale di sodio scambiabile (ESP).

Classificazione dei suoli in funzione della conducibilità elettrica, della percentuale di sodio scambiabile e del pH

Tipo di suolo	Conducibilità [$dS m^{-1}$]	ESP	pH
Salino	> 4	< 15	< 8,5
Sodico	< 4	> 15	> 8,5
Salino-sodico	> 4	> 15	< 8,5

2. Bilancio e Piano di concimazione aziendale

A) CONCIMAZIONE DELLE COLTURE ERBACEE ANNUALI ED ORTIVE

CONCIMAZIONE AZOTATA

Il calcolo delle unità di azoto complessive da distribuire alla coltura viene determinato sulla base di un bilancio che prevede i seguenti elementi:

Apporti:

- Apporti provenienti dalla mineralizzazione della sostanza organica (B)
- Apporti provenienti dalla fertilità del suolo (C)
- Residui della coltura dell'anno precedente (D)
- Azoto da fertilizzazioni organiche effettuate negli anni precedenti (E)
- Apporti da deposizioni atmosferiche (precipitazioni, ecc.) (F)

Perdite:

- Fabbisogni della coltura (A)
- Immobilizzazioni e dispersioni (G)
- Lisciviazione (H)

Quindi, la dose da somministrare risulterà dalla seguente espressione:

$$\text{Concimazione azotata} = A - B - C - D - E - F + G + H$$

- DETERMINAZIONE DI A

Il fabbisogno della coltura è calcolato moltiplicando il valore degli assorbimenti/asportazioni unitarie per la produzione attesa (capitoli 4 e 5).

$$A = \text{Assorbimenti/asportazioni colturali unitari} \times \text{produzione attesa}$$

Per le colture erbacee è utilizzato il coefficiente di assorbimento colturale unitario, con il quale si intende la quantità di azoto, per unità di prodotto, assorbita dalla pianta e localizzata nei frutti e negli altri organi (culmo, fusto, foglie e radici).

Per le colture orticole è utilizzato il coefficiente di asportazione colturale unitario, con il quale si intende la quantità di azoto, per unità di prodotto, asportata dalla parte commerciale della pianta.

- DETERMINAZIONE DI B

È indicato con **B** la quantità di azoto mineralizzato ogni anno ($\text{kg ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$), a partire dalla sostanza organica presente nel terreno, che viene reso disponibile per la coltura. La quantità annualmente distrutta viene definita da un coefficiente detto “*coefficiente di distruzione annuo*” o “*coefficiente di mineralizzazione*”, che si esprime con il simbolo K_2 . Tale coefficiente varia da 0,7% a 2,0%, in relazione al tipo di terreno ed è più elevato nei terreni sabbiosi e sciolti e più basso nei terreni argillosi e pesanti.

Tabella 1. Valori del coefficiente K_2 in funzione di diverse tipologie di terreno

Terreno	argilla (%)	calcare (%)	pH	K_2 (%)
Sabbioso neutro	5	0,2	7,0	2,0
Sabbioso acido	5	0,0	5,0	1,0
Sabbioso calcareo	5	10,0	8,0	1,7
Limoso medio	15	0,2	7,5	1,6
Limoso argilloso	22	0,2	7,5	1,3
Limoso calcareo	10	30,0	8,1	0,9
Argilloso	38	0,2	7,5	1,0

Argilloso calcareo	30	15,0	8,0	0,7
--------------------	----	------	-----	-----

Il coefficiente K_2 è calcolabile con la seguente formula (Remy e Martin-la Fleche, 1974).

$$K_2 = 1200/[(\text{argilla}+20)*(\text{calcare}+20)]$$

Nella formula il contenuto di argilla e calcare è espresso in %. Pertanto il dato delle analisi chimico fisiche del terreno, espresso in g kg^{-1} deve essere diviso per 10.

La formula da applicare per la determinazione dell'azoto apportato dalla mineralizzazione della sostanza organica (B) è la seguente:

$$B^1 = Pr [m] * d.a * S.O [\%] * K_2 * 50$$

- **Pr** è la profondità di terreno maggiormente interessata dallo sviluppo radicale (vedi capitolo 5).
- **d.a** è la densità apparente. In assenza di un valore "misurato", si riportano in tabella 2 i valori di densità apparente comunemente utilizzati in funzione della tipologia di terreno.
- **S.O** è la sostanza organica.

Tabella 2. Valori di densità apparente in funzione di diverse tipologie di terreno

Tipo di terreno	densità apparente (t m^{-3})
terreni argillosi	1,2
terreni medi	1,3
terreni sabbiosi	1,4

Poiché gli apporti di azoto derivanti dalla mineralizzazione della sostanza organica (B) sono disponibili per la coltura esclusivamente nel periodo in cui essa si sviluppa, il valore di B si moltiplica per il coefficiente $n/12$ dove n è il numero di mesi in cui la coltura è effettivamente presente in campo durante i 12 mesi dell'anno (per esempio per un mais con ciclo colturale da aprile ad agosto, quindi 5 mesi, tale coefficiente sarà $5/12 = 0,42$).

- DETERMINAZIONE DI C

Con **C** si indica la quantità di azoto presente nel terreno in una forma prontamente disponibile per le colture (kg ha^{-1}); esso si calcola in funzione del contenuto in azoto totale del terreno e della sua tessitura.

Per un suolo:

- tendenzialmente sabbioso:

$$C = 28,4 * N \text{ totale } [\%]$$

- franco:

$$C = 26,0 * N \text{ totale } [\%]$$

- tendenzialmente argilloso:

$$C = 24,3 * N \text{ totale } [\%]$$

Il dato ottenuto va moltiplicato per il coefficiente tempo ($n/12$) che deriva dal rapporto tra il numero di mesi in cui la coltura è realmente presente in campo ed i 12 mesi dell'anno.

- DETERMINAZIONE DI D

In seguito ad interrimento, i residui della coltura precedente subiscono un processo di degradazione microbica che porta alla liberazione di azoto in tempi più o meno brevi. La quantità di azoto (kg ha^{-1}) reso disponibile dai residui della coltura è indicato con la lettera **D**. Tale quota è in relazione al rapporto C/N dei

¹ La formula riportata è ottenuta dalla semplificazione della seguente espressione:

$B = \text{profondità radicale [m]} * 10.000 * \text{densità apparente} * \%S.O./100 * \%N-S.O./100 * K_2/100 * 1.000.$

N-S.O. è la quota di azoto contenuta nella sostanza organica (S.O), pari al 5%.

residui colturali. Nel caso in cui tali residui siano caratterizzati da un rapporto C/N elevato si ha una temporanea indisponibilità di azoto, rappresentata in tabella con il segno negativo. Nella tabella che segue è riportata la quantità di azoto disponibile (kg ha⁻¹) in funzione di diverse specie

Tabella 3. Azoto disponibile in funzione della coltura in precessione (kg ha⁻¹)

Coltura	N da residui (kg ha ⁻¹)
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 leguminose > 15% o medicaio diradato	60
- polifita con leguminose dal 5 al 15%	40
- polifita con leguminose < 15%	15
- di breve durata o trifoglio	30
Patata	35
Pomodoro e altre orticole (cucurbitacee, liliacee, etc.)	30
Orticole minori a foglia	25
Soia	10
Leguminose da granella (pisello, fagiolo, lenticchia, etc.)	40
Sorgo	-40
Sovescio di leguminose (in copertura autunno-invernale o estiva)	50

- DETERMINAZIONE DI E

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. 4) o alla quantità effettivamente distribuita l'anno precedente per apporti saltuari (vedi “disponibilità nel 2° anno” di tab. 5).

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.

Tab. 4 - 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

Tab. 5 – Apporti saltuari di fertilizzanti organici: coefficiente % di recupero

Disponibilità nel 2° anno
20

Si riportano, nella tabella che segue, le caratteristiche chimiche medie di alcune matrici organiche che possono essere utilizzate come riferimento per la determinazione di E.

Matrici organiche	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	4,7	1,8	4,5
- ovino	22 - 40	6 - 11	0,7 - 1,3	12 - 18
Materiali palabili				
- lettiera esausta polli da carne	60 - 80	30 - 47	13 - 25	14 - 17
- pollina pre-essicata	50 - 85	23 - 43	9 - 15	14 - 25
Liquame				
- bovini da carne	7 - 10	3,2 - 4,5	1,0 - 1,5	2,4 - 3,9
- bovini da latte	10 - 16	3,9 - 6,3	1,0 - 1,6	3,2 - 5,2
- suini	1,5 - 6,0	1,5 - 5,0	0,5 - 2,0	1,0 - 3,1
- ovaiole	19 - 25	10 - 15	4,0 - 5,0	3,0 - 7,5

- DETERMINAZIONE DI F

La quantità di azoto che arriva al terreno con le precipitazioni (F) è normalmente stimata in 10-20 kg ha⁻¹, e varia in funzione soprattutto della località e della vicinanza a centri urbani ed industriali.

- DETERMINAZIONE DI G

Con G (kg ha⁻¹) si indica la quantità di azoto che viene immobilizzato dalla biomassa e/o dal terreno per processi di adsorbimento chimico-fisico, nonché l'azoto perso per processi di volatilizzazione e denitrificazione e dell'effetto negativo che la mancanza di ossigeno causa sui processi di mineralizzazione della sostanza organica. Si calcola come quota di tutti gli apporti azotati utilizzando la formula seguente:

$$G = (B + C + D + E + F) * \text{fattore correttivo}$$

Il **fattore correttivo** è funzione della tessitura del terreno e del drenaggio ed è riportato nella tabella che segue.

Tabella 6. Fattore correttivo da utilizzare per valutare l'immobilizzazione e la dispersione dell'azoto nel terreno.

DRENAGGIO*	Tessitura		
	tendenzialmente sabbioso	Franco	tendenzialmente argilloso
Lento o impedito	0,35	0,40	0,45
Normale	0,20	0,25	0,30
Rapido	0,15	0,20	0,25

- DETERMINAZIONE DI H

Con H si indica la quantità di azoto (kg ha⁻¹ anno⁻¹) perso per lisciviazione in funzione della facilità di drenaggio e della tessitura del terreno. Si riportano nella seguente tabella i valori stimati di H.

Tabella 7. Quantità di azoto (kg ha⁻¹ anno⁻¹) perso annualmente per lisciviazione in funzione della facilità di drenaggio e della tessitura del terreno.

DRENAGGIO*	Tessitura		
	tendenzialmente sabbioso	Franco	tendenzialmente argilloso
Lento o impedito	30	20	10
Normale	40	30	20
Rapido	50	40	30

** 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.*

CONCIMAZIONE FOSFATICA

Il calcolo delle unità di fosforo complessive da distribuire alla coltura, espresso in P₂O₅, viene determinato sulla base di un bilancio che prevede i seguenti elementi:

Apporti:

- Apporti provenienti dalla fertilità del suolo (B)
- Apporti da fertilizzazioni organiche effettuate negli anni precedenti (E)

Perdite:

- Fabbisogni della coltura (A)
- Immobilizzazione dovuta al calcare (C)

Inoltre, in funzione della dotazione iniziale in fosforo del terreno, potrebbe essere necessario somministrare una quota aggiuntiva o riduttiva di questo elemento nutritivo:

- Quota di arricchimento o riduzione (D).

Pertanto, la dose finale di fosforo da somministrare alla coltura risulta dalla seguente espressione:

		in caso di arricchimento:	+ (D1 * C)
Concimazione fosfatica = A – B + B * (C - 1)-E (con dotazione normale)	↗ ↘		
		in caso di riduzione:	– D2

- DETERMINAZIONE DI A

Il fabbisogno colturale viene calcolato moltiplicando il valore degli assorbimenti/asportazioni per la produzione attesa (vedi capitoli 4 e5).

$$A = \text{Assorbimenti colturali unitari} \times \text{produzione attesa}$$

- DETERMINAZIONE DI B

Con **B** si indica la quantità di fosforo mineralizzato ogni anno (kg ha⁻¹ anno⁻¹), a partire dalla sostanza organica presente nel terreno, e che viene reso disponibile per la coltura.

Come per l’azoto, la quantità annualmente distrutta viene definita da un coefficiente detto “*coefficiente di distruzione annuo*” o “*coefficiente di mineralizzazione*” che si esprime con il simbolo K₂ (Tab. 1).

La formula da applicare per la determinazione del fosforo apportato dalla mineralizzazione della sostanza organica è la seguente:

$$B^2 = Pr [m] * d.a * S.O [%] * K_2 * 10$$

- **Pr** è la profondità di terreno maggiormente interessata dallo sviluppo radicale (vedi capitolo 5).
- **d.a** è la densità apparente. In assenza di un valore “misurato”, si riportano in tabella 2 i valori comunemente utilizzati in funzione della tipologia di terreno.
- **S.O** è la sostanza organica.

Poiché gli apporti di fosforo derivanti dalla mineralizzazione della sostanza organica sono disponibili per la coltura esclusivamente nel periodo in cui essa si sviluppa, il dato, precedentemente ottenuto, va moltiplicato per un coefficiente che tiene conto dei mesi in cui essa è realmente presente in campo, come descritto in precedenza per la concimazione azotata.

² La formula riportata è ottenuta dalla semplificazione della seguente espressione:

B = profondità radicale [m] * 10.000 * densità apparente [t m⁻³] * %S.O./100 * % P₂O₅-S.O./100 * K₂ /100 * 1.000.
P₂O₅-S.O. è la quota di fosforo contenuta nella sostanza organica (S.O.), pari a 1%.

- DETERMINAZIONE DI C

Il parametro **C** tiene conto della quantità di fosforo derivante dagli apporti, sia di quelli provenienti dalla dotazione in sostanza organica sia di concimi, che, per specifici processi fisico-chimici in funzione della dotazione di calcare totale, non è disponibile per la coltura. Essa può essere calcolata con la seguente formula:

$$C = a + (0,02 * \text{Calcare totale}[\%])$$

Dove:

a = 1,2 in terreni tendenzialmente sabbiosi

a = 1,3 in terreni franchi

a = 1,4 in terreni tendenzialmente argillosi

- DETERMINAZIONE DI D

Al fine di calcolare la quota di arricchimento/riduzione, nella tabella seguente si suddividono le colture in 5 classi, escluse le floricole, in funzione della loro esigenza in termini di fosforo e potassio.

Tabella 8. Classificazione delle colture in funzione della loro esigenza in fosforo e potassio

CLASSE 1	frumento duro; frumento tenero; sorgo; avena; orzo
CLASSE 2	mais ceroso; mais granella; soia; girasole
CLASSE 3	barbabietola; bietola
CLASSE 4	tabacco; patata; pomodoro da industria; pisello fresco ; pisello da industria; asparago; carciofo; cipolla; aglio; spinacio; lattuga; cocomero; melone; fagiolino da industria; fagiolo da industria; fragola; melanzana; peperone; cavolfiore
CLASSE 5	medica ed altri erbai

Quindi, in funzione della classe di appartenenza della coltura e della tessitura del suolo, si individua il livello di dotazione di fosforo.

Tabella 9. Limiti inferiore e superiore della classe di dotazione “normale” in P_2O_5 (mg/kg) in funzione di tessitura e classe colturale.

Classe coltura	TERRENO		
	tendenzialmente sabbioso	franco	tendenzialmente argilloso
1	18-25	23-28	30-39
2	11-21	18-25	23-30
3	23-30	30-39	34-44
4	25-30	30-35	35-40
5	34-41	41-50	46-55

Pertanto, se la dotazione è:

- **più bassa** del limite inferiore di dotazione: si calcola la quota di arricchimento (D1);
- **più alta** del limite superiore di dotazione: si calcola la quota di riduzione (D2).

Quota di arricchimento (D1)

La quota di arricchimento corrisponde alla quantità di elemento che è necessario apportare al terreno per portarlo al limite inferiore della normalità.

La formula è la seguente:

$$D1 = (Pr * d.a * Q)$$

- **Pr** è la profondità di terreno maggiormente interessata dallo sviluppo radicale della coltura (vedi capitolo 5)

- **d.a** è la densità apparente del terreno (tab. 2).

- **Q** è la differenza tra il valore del limite inferiore di normalità del terreno (Tab. 9) e la dotazione risultante dalle analisi.

Quota di riduzione (D2)

Costituisce la riduzione da calcolare, nel caso in cui la dotazione del terreno sia abbondante, al fine di diminuire la quota di asportazione della quantità eccedente la normalità.

La formula è uguale a quella utilizzata per il calcolo della quota di arricchimento, ma preceduta dal segno negativo:

$$D2 = - (Pr * d.a * Q)$$

- **Pr** è la profondità di terreno maggiormente interessata dallo sviluppo radicale (vedi capitolo 5)

- **d.a** è la densità apparente del terreno (in mancanza di un dato misurato fare riferimento alla tabella 2).

- **Q** è la differenza, in valore assoluto, tra la dotazione del terreno ed il valore del limite superiore di normalità.

DETERMINAZIONE DI E

Il fosforo 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 fosforo contenuto nel prodotto ammendante abitualmente apportato nel caso di apporti regolari (tab. 4) o alla quantità effettivamente distribuita l'anno precedente per apporti saltuari (vedi “disponibilità nel 2° anno” di tab. 5).

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

CONCIMAZIONE POTASSICA

Il calcolo delle unità di potassio complessive da distribuire alla coltura, espresso in K_2O , viene determinato sulla base di un bilancio che prevede i seguenti elementi:

Apporti:

- Apporti da fertilizzazioni organiche effettuate negli anni precedenti (E)

Perdite:

- Fabbisogni della coltura (A)
- Lisciviazione (H)
- Immobilizzazione (C)

Inoltre, in funzione della dotazione iniziale in potassio del terreno, si deve somministrare una quota aggiuntiva o riduttiva di questo elemento nutritivo:

- Quota di arricchimento (D1) o riduzione (D2)

Pertanto, la dose finale di potassio da somministrare alla coltura risulta dalla seguente espressione:

		in caso di arricchimento:	+ (C * D1)
Concimazione potassica = A + H-E (con dotazione normale)	↗ ↘		
		in caso di riduzione:	- D2

- DETERMINAZIONE DI A

Il fabbisogno colturale viene calcolato moltiplicando il valore degli assorbimenti/asportazioni per la produzione attesa (vedi capitolo 5).

$$A = \text{Assorbimenti colturali unitari} \times \text{produzione attesa}$$

- DETERMINAZIONE DI H

Per il potassio una perdita è costituita dalla quota che si allontana per fenomeni di lisciviazione. Questa quota può essere stimata in funzione della facilità di drenaggio (Tab. 10) o in funzione del contenuto in argilla del terreno (Tab. 11).

Tabella 10. Perdite annuali di potassio ($kg\ ha^{-1}$) in funzione della facilità di drenaggio (questa può essere desunta da documenti cartografici e di descrizione delle caratteristiche dei suoli ove disponibili o determinata con un esame pedologico)

DRENAGGIO	TERRENO		
	tendenzialmente sabbioso	franco	tendenzialmente argilloso
normale, lento od impedito	25	15	7
rapido	35	25	17

Tabella 11 Perdite annuali di potassio ($kg\ ha^{-1}$) in funzione del contenuto in argilla

% Argilla	K_2O ($kg\ ha^{-1}$)
0-5	60
5-15	30
15-25	20

> 25	10
------	----

- DETERMINAZIONE DI C

Il parametro **C** tiene conto della quantità di potassio che, per specifici processi fisico-chimici in funzione del contenuto in argilla, non è disponibile per la coltura. Il parametro **C**, applicato alla sola quota di arricchimento (D1), necessaria quando la dotazione è più bassa del limite inferiore di dotazione (tab. 12), può essere calcolato con la seguente formula:

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

- DETERMINAZIONE DI D

Al fine di calcolare la quota di arricchimento/riduzione, si fa riferimento al limite inferiore e superiore di una dotazione potassica "normale" in funzione della tessitura del suolo, come riportato nella tabella che segue:

Tabella 12. Limiti inferiore e superiore della classe di dotazione "normale" in K_2O ($mg\ kg^{-1}$) in funzione di tessitura e classe colturale.

Classe coltura	TERRENO		
	tendenzialmente sabbioso	franco	tendenzialmente argilloso
Tutte	102 - 144	120 - 180	144 - 216

Pertanto, se la dotazione è:

- **più bassa** del limite inferiore di dotazione, si calcola la quota di arricchimento (D1);
- **più alta** del limite superiore di dotazione, si calcola la quota di riduzione (D2).

Quota di arricchimento (D1)

La quota di arricchimento corrisponde alla quantità di elemento che è necessario apportare al terreno per portarlo al limite inferiore della normalità.

La formula è la seguente:

$$D1 = (Pr * d.a * Q)$$

- **Pr** è la profondità di terreno maggiormente interessata dallo sviluppo radicale della coltura (vedi capitolo 5)
- **d.a** è la densità apparente del terreno (Tab. 2).
- **Q** è la differenza tra il valore del limite inferiore di normalità del terreno (Tab. 12) e la dotazione risultante dalle analisi.

Quota di riduzione (D2)

Costituisce la riduzione da calcolare, nel caso in cui la dotazione del terreno sia abbondante, al fine di diminuire la quota di asportazione della quantità eccedente la normalità.

La formula è uguale a quella utilizzata per il calcolo della quota di arricchimento, ma preceduta dal segno negativo:

$$D2 = - (Pr * d.a * Q)$$

- **Pr** è la profondità di terreno maggiormente interessata dallo sviluppo radicale della coltura (vedi capitolo 5)
- **d.a** è la densità apparente del terreno (Tab. 2).
- **Q** è la differenza, in valore assoluto, tra la dotazione del terreno ed il valore del limite superiore di normalità (Tab. 12).

DETERMINAZIONE DI E

Il potassio 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 potassio contenuto nel prodotto ammendante abitualmente apportato nel caso di apporti regolari (tab. 4) o alla quantità effettivamente distribuita l'anno precedente per apporti saltuari (vedi “disponibilità nel 2° anno ” di tab. 5).

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

B) CONCIMAZIONE DELLE COLTURE ARBOREE

1. Concimazione di allevamento

Le quantità di macroelementi da distribuire in fase di allevamento delle colture arboree costituiscono una percentuale dei quantitativi calcolati secondo il metodo del bilancio utilizzato per le colture erbacee.

Azoto: indicativamente la percentuale dei quantitativi di previsti nella fase di piena produzione non deve superare il 40% nel primo anno di allevamento ed il 50% negli anni successivi che precedono la fase di piena produzione (variabile in funzione della specie).

Fosforo: indicativamente la percentuale dei quantitativi di previsti nella fase di piena produzione non deve superare il 30% nel primo anno di allevamento, ed il 50% negli anni successivi che precedono la fase di piena produzione (variabile in funzione della specie).

Potassio: indicativamente la percentuale dei quantitativi di previsti nella fase di piena produzione non deve superare il 20% nel primo anno di allevamento, ed il 40% negli anni successivi che precedono la fase di piena produzione (variabile in funzione della specie).

Per la determinazione delle asportazioni, per le specie arboree è sempre utilizzato il coefficiente di assorbimento colturale unitario (vedi capitolo 5).

Si riportano inoltre nelle tabelle che seguono i limiti inferiori e superiori di dotazione “normale” di fosforo e potassio del terreno, utili alla determinazione delle eventuali quote di arricchimento o riduzione di tali elementi.

Tabella 13. Limiti inferiore e superiore della classe di dotazione “normale” in P_2O_5 ($mg\ kg^{-1}$)

Classe coltura	TERRENO		
	tendenzialmente sabbioso	franco	tendenzialmente argilloso
Arboree	16-25	21-39	25-48

Tabella 14. Limiti inferiore e superiore della classe di dotazione “normale” in K_2O ($mg\ kg^{-1}$)

Classe coltura	TERRENO		
	tendenzialmente sabbioso	franco	tendenzialmente argilloso
Arboree	102-144	120-180	144-216

2) Concimazione di produzione

Le quantità di macroelementi da distribuire in fase di produzione delle colture arboree è calcolato secondo il metodo del bilancio utilizzato per le colture erbacee utilizzando per le concimazioni fosfatiche e potassiche i valori riportati nelle precedenti tabelle 13 e 14.

C) EFFICIENZA DELL’AZOTO APPORTATO CON I FERTILIZZANTI

Calcolate le unità di azoto con il metodo del bilancio, per la determinazione della quantità effettiva di fertilizzante azotato da somministrare alla coltura è necessario tener conto del suo titolo e del suo coefficiente di efficienza.

Efficienza dei concimi di sintesi

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

Efficienza dei liquami zootecnici

Per i liquami zootecnici 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 coltura, 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 dei liquami (tabella 16).

Successivamente si sceglie, in funzione del tipo di liquame e della tessitura il valore del coefficiente da utilizzare.

Poiché 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 tiene conto come ulteriore fattore che incide sul coefficiente di efficienza anche della quantità di azoto distribuita nella singola distribuzione (tabelle 16a, 16b, 16c).

Per l’utilizzo agronomico dei liquami zootecnici vige in Campania quanto previsto dalla disciplina tecnica regionale (DGR 771/2012), emanata ai sensi del DM del 7 aprile 2006, e il relativo Allegato tecnico (DRD n.160/2013) in cui sono definiti i divieti, le epoche, le dosi e i coefficienti di efficienza minimi per l’utilizzo dei liquami.

Tabella 16 – Livello di efficienza della fertilizzazione azotata con liquami in funzione della coltura, epoca e modalità di distribuzione¹

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 interrimento	alta
	In copertura in primavera senza interrimento	media
	In copertura in estate senza interrimento	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 accostamento (fine inverno)	media

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

Fonte: Decreto ministeriale 7 Aprile 2006.

- 1) I livelli di efficienza riportati in tabella possono ritenersi validi anche per i materiali palabili ed ammendanti, 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.

Tabella. 16a: Coefficienti di efficienza dei liquami suinicoli(%)

	Tessitura grossolana	Tessitura media	Tessitura fine
Efficienza(1)			
Alta	73	65	57
Media	53	48	42
Bassa	33	31	28

Tab. 16b: Coefficienti di efficienza dei liquami bovini (%)

	Tessitura grossolana	Tessitura media	Tessitura fine
Efficienza(1)			
Alta	62	55	48
Media	45	41	36
Bassa	28	26	24

Tab. 16c: Coefficienti di efficienza dei liquami avicoli (%)

	Tessitura grossolana	Tessitura media	Tessitura fine
Efficienza(1)			
Alta	84	75	66
Media	61	55	48
Bassa	38	36	32

- 1) La scelta del livello di efficienza (Alta, Media o Bassa) deve avvenire in relazione alle epoche/modalità di distribuzione (vedi tabella 16).

Fonte Decreto Ministeriale 7 Aprile 2006

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.

Per gli ammendanti organici ed i letami il coefficiente di efficienza è pari al 40%.

3. Coefficienti di assorbimento e asportazione delle colture per N, P₂O₅ e K₂O (espressi in kg/q) *

Gruppo colturale	Coltura	N	P2O5	K2O	Tipo coeff. **
arboree	Actinidia solo frutti	0,15	0,04	0,34	asp.
arboree	Actinidia frutti, legno e foglie	0,59	0,16	0,59	ass.
arboree	Albicocco solo frutti	0,09	0,05	0,36	asp.
arboree	Albicocco frutti, legno e foglie	0,55	0,13	0,53	ass.
arboree	Arancio solo frutti	0,13	0,05	0,22	asp.
arboree	Arancio frutti, legno e foglie	0,28	0,13	0,39	ass.
arboree	Castagno solo frutti	0,84	0,33	0,86	asp.
arboree	Ciliegio solo frutti	0,13	0,04	0,23	asp.
arboree	Ciliegio frutti, legno e foglie	0,67	0,22	0,59	ass.
arboree	Clementine solo frutti	0,15	0,04	0,16	asp.
arboree	Clementine frutti, legno e foglie	0,28	0,13	0,43	ass.
arboree	Fico solo frutti	0,10	0,04	0,23	asp.
arboree	Fico frutti, legno e foglie	1,14	0,75	1,00	ass.
arboree	Kaki solo frutti	0,07	0,03	0,15	asp.
arboree	Kaki frutti, legno e foglie	0,58	0,20	0,60	ass.
arboree	Limone solo frutti	0,12	0,03	0,21	asp.
arboree	Limone frutti, legno e foglie	0,25	0,10	0,35	ass.
arboree	Mandarino solo frutti	0,10	0,03	0,18	asp.
arboree	Mandarino frutti, legno e foglie	0,28	0,13	0,94	ass.
arboree	Mandorlo solo frutti	2,97	1,06	0,79	asp.
arboree	Mandorlo frutti, legno e foglie	0,45	0,35	0,70	ass.
arboree	Melo solo frutti	0,06	0,03	0,17	asp.
arboree	Melo frutti, legno e foglie	0,29	0,08	0,31	ass.
arboree	Nespolo solo frutti	0,06	0,02	0,27	asp.
arboree	Nespolo frutti, legno e foglie	0,80			ass.
arboree	Nettarine solo frutti	0,14	0,06	0,34	asp.
arboree	Nettarine frutti, legno e foglie	0,64	0,14	0,53	ass.
arboree	Nocciolo solo frutti	2,82	0,43	1,25	asp.
arboree	Nocciolo frutti, legno e foglie	3,10	1,35	2,90	ass.
arboree	Noce da frutto solo frutti	1,48	0,50	0,47	asp.
arboree	Noce da frutto frutti, legno e foglie	3,20	1,00	1,30	ass.
arboree	Olivo solo olive	1,00	0,23	0,44	asp.
arboree	Olivo olive, legno e foglie	2,48	0,48	2,00	ass.
arboree	Pero solo frutti	0,06	0,03	0,17	asp.
arboree	Pero frutti, legno e foglie	0,33	0,08	0,33	ass.
arboree	Pesco solo frutti	0,13	0,06	0,16	asp.
arboree	Pesco frutti, legno e foglie	0,58	0,17	0,58	ass.
arboree	Pioppo	0,55			asp.
arboree	Pioppo da energia	0,60			asp.
arboree	Susino solo frutti	0,09	0,03	0,22	asp.
arboree	Susino frutti, legno e foglie	0,49	0,10	0,49	ass.
arboree	Uva da tavola solo grappoli	0,05	0,01	0,15	asp.
arboree	Uva da tavola grappoli, tralci e foglie	0,51	0,06	0,48	ass.
arboree	Vite per uva da vino (collina e montagna) solo grappoli	0,27	0,07	0,30	asp.
arboree	Vite per uva da vino (collina e montagna) grappoli, tralci e foglie	0,57	0,26	0,67	ass.

arboree	Vite per uva da vino (pianura) solo grappoli	0,20	0,07	0,30	asp.
arboree	Vite per uva da vino (pianura) grappoli, legno e foglie	0,62	0,28	0,74	ass.
erbacee	Avena	1,91	0,67	0,51	asp.
erbacee	Avena pianta intera	2,12	0,93	2,19	ass.
erbacee	Barbababietola da zucchero (pianta intera)	0,31	0,14	0,33	asp.
erbacee	Barbabietola da zucchero (radici)	0,22	0,14	0,21	asp.
erbacee	Canapa da fibra	0,43	0,20	0,60	asp.
erbacee	Cavolo abissino	6,91			asp.
erbacee	Cece	3,68	1,08	1,74	asp.
erbacee	Colza	3,39	1,28	0,99	asp.
erbacee	Colza pianta intera	6,21	2,66	7,86	ass.
erbacee	Farro	2,57	0,87	0,52	asp.
erbacee	Farro (pianta intera)	2,70	0,98	1,53	ass.
erbacee	Favino	4,30	1,00	4,40	ass.
erbacee	Girasole (acheni)	2,80	1,24	1,15	asp.
erbacee	Girasole (pianta intera)	4,31	1,90	8,51	ass.
erbacee	Grano duro (granella)	2,28	0,83	0,56	asp.
erbacee	Grano duro (pianta intera)	2,94	1,04	1,90	ass.
erbacee	Grano tenero (granella)	2,10	0,80	0,50	asp.
erbacee	Grano tenero (pianta intera)	2,59	1,01	1,88	ass.
erbacee	Grano tenero biscottiero (granella)	1,70	0,80	0,50	asp.
erbacee	Grano tenero biscottiero pianta intera	2,30	0,97	1,87	ass.
erbacee	Grano tenero FF/FPS (granella)	2,41	0,80	0,50	asp.
erbacee	Grano tenero FF/FPS (pianta intera)	2,96	0,98	1,87	ass.
erbacee	Lenticchia (granella)	4,21	0,95	1,22	ass.
erbacee	Lino fibra	2,59	1,80	3,20	ass.
erbacee	Lino granella	3,63	1,40	1,30	ass.
erbacee	Lupino	4,30	1,00	4,40	ass.
erbacee	Mais da granella (granella)	1,56	0,69	0,38	asp.
erbacee	Mais da granella (pianta intera)	2,27	1,00	2,23	ass.
erbacee	Mais dolce (spighe)	0,85	0,42	0,23	asp.
erbacee	Mais dolce (pianta intera)	1,42	0,54	0,98	ass.
erbacee	Mais trinciato	0,39	0,15	0,33	asp.
erbacee	Orzo (granella)	1,81	0,80	0,52	asp.
erbacee	Orzo (pianta intera)	2,24	0,98	1,89	ass.
erbacee	Panico	1,49	0,39	4,79	ass.
erbacee	Pisello proteico	3,42	0,88	1,28	asp.
erbacee	Pisello proteico + paglia	4,55	1,16	4,23	ass.
erbacee	Rafano (da sovescio)	0,13	0,09	0,44	ass.
erbacee	Riso (granella)	1,38	0,70	0,55	asp.
erbacee	Riso (granella+paglia)	2,03	0,92	2,07	ass.
erbacee	Segale	1,93	0,70	0,50	asp.
erbacee	Segale pianta intera	2,78	1,23	3,11	ass.
erbacee	Soia (granella)	5,82	1,36	2,01	asp.
erbacee	Soia (pianta intera)	6,30	1,76	3,05	ass.
erbacee	Sorgo da foraggio	0,30	0,10	0,35	ass.
erbacee	Sorgo da granella (solo granella)	1,59	0,73	0,43	asp.
erbacee	Sorgo da granella (pianta intera)	2,47	0,95	1,57	ass.
erbacee	Tabacco Bright	2,00	0,60	3,50	asp.
erbacee	Tabacco Bright pianta intera	2,62	1,04	4,09	ass.
erbacee	Tabacco Burley	3,37	0,30	3,70	asp.
erbacee	Tabacco Burley pianta intera	3,71	0,62	5,11	ass.
erbacee	Triticale	1,81	0,70	0,50	asp.
erbacee	Triticale pianta intera	2,54	1,10	3,00	ass.

foraggiere	Erba mazzolina	1,89	0,47	2,81	asp.
foraggiere	Erba medica	2,06	0,53	2,03	asp.
foraggiere	Erbai aut. Prim. Estivi o Prato avv. Graminacee	2,07	0,55	2,45	asp.
foraggiere	Erbai aut. Prim. Misti o Prato avv. Polifita	1,79	0,75	2,70	asp.
foraggiere	Festuca arundinacea	2,04	0,65	1,22	asp.
foraggiere	Loglio da insilare	0,90	0,40	0,80	asp.
foraggiere	Loiessa	1,53	0,69	2,25	asp.
foraggiere	Prati di trifoglio	2,07	0,60	2,45	asp.
foraggiere	Prati pascoli in collina	2,27	0,39	2,30	asp.
foraggiere	Prati polifiti >50% leguminose	2,48	0,47	2,30	asp.
foraggiere	Prati polifiti artificiali collina	2,25	0,51	2,04	asp.
foraggiere	Prati stabili in pianura	1,83	0,72	1,81	asp.
orticole	Aglio	1,08	0,27	0,95	asp.
orticole	Asparago verde (turioni)	1,41	0,32	0,83	asp.
orticole	Asparago verde (pianta intera)	2,56	0,66	2,24	ass.
orticole	Basilico	0,37	0,13	0,39	asp.
orticole	Bietola da coste	0,27	0,19	0,51	asp.
orticole	Bietola da foglie	0,54	0,30	0,55	asp.
orticole	Broccoletto di rapa (cime di rapa)	0,41	0,16	0,49	asp.
orticole	Broccolo	0,52	0,17	0,57	asp.
orticole	Cappuccio	0,53	0,19	0,53	asp.
orticole	Carciofo	0,81	0,21	1,08	asp.
orticole	Cardo	0,59	0,11	0,53	asp.
orticole	Carota	0,41	0,16	0,69	asp.
orticole	Cavolfiore	0,47	0,15	0,56	asp.
orticole	Cavolo Rapa	0,44	0,19	0,41	asp.
orticole	Cetriolo	0,18	0,09	0,25	asp.
orticole	Cicoria	0,44	0,32	0,88	asp.
orticole	Cipolla	0,31	0,12	0,32	asp.
orticole	Cocomero	0,19	0,12	0,29	asp.
orticole	Endivie (indivie riccia e scarola)	0,47	0,32	0,85	asp.
orticole	Fagiolino da industria	0,75	0,25	0,75	asp.
orticole	Fagiolino da mercato fresco	0,75	0,20	0,68	asp.
orticole	Fagiolo	0,75	0,27	0,75	asp.
orticole	Fagiolo secco	6,60	3,55	5,95	asp.
orticole	Fava	0,74	0,21	0,42	asp.
orticole	Finocchio	0,58	0,11	0,81	asp.
orticole	Fragola	0,45	0,23	0,71	asp.
orticole	Lattuga	0,31	0,09	0,50	asp.
orticole	Lattuga coltura protetta	0,31	0,09	0,50	asp.
orticole	Melanzana	0,52	0,19	0,62	asp.
orticole	Melone	0,39	0,17	0,57	asp.
orticole	Patata	0,42	0,16	0,70	asp.
orticole	Peperone	0,38	0,10	0,46	asp.
orticole	Peperone in pieno campo	0,38	0,14	0,50	asp.
orticole	Pisello da industria (grani)	0,73	0,27	0,44	asp.
orticole	Pisello mercato fresco	4,75	0,79	2,25	asp.
orticole	Pomodoro da industria	0,26	0,13	0,37	asp.
orticole	Pomodoro da mensa a pieno campo	0,26	0,12	0,41	asp.
orticole	Pomodoro da mensa in serra	0,26	0,10	0,40	asp.
orticole	Porro	0,38	0,14	0,36	asp.
orticole	Prezzemolo	0,24	0,14	0,45	asp.
orticole	Radicchio	0,46	0,30	0,45	asp.
orticole	Rapa	0,31	0,26	1,20	asp.

orticole	Ravanello	0,46	0,19	0,36	asp.
orticole	Scalogno	0,27	0,13	0,27	asp.
orticole	Sedano	0,54	0,20	0,75	asp.
orticole	Spinacio da industria	0,61	0,18	0,70	asp.
orticole	Spinacio da mercato fresco	0,59	0,17	0,69	asp.
orticole	Verza	0,55	0,20	0,57	asp.
orticole	Verza da industria	0,41	0,21	0,55	asp.
orticole	Zucca	0,39	0,10	0,70	asp.
orticole	Zucchini da industria	0,49	0,17	0,85	asp.
orticole	Zucchini da mercato fresco	0,44	0,16	0,78	asp.
baby leaf	Lattuga	0,27	0,08	0,47	asp.
baby leaf	Rucola 1° taglio	0,43	0,13	0,45	asp.
baby leaf	Rucola 2° taglio	0,54	0,15	0,60	asp.
baby leaf	Spinacio	0,34	0,13	0,71	asp.
baby leaf	Valerianella	0,49	0,15	0,58	asp.
baby leaf	baby leaf generica	0,39	0,12	0,57	asp.
frutti minori	Lampone	0,16	0,12	0,26	asp.
frutti minori	Lampone biomassa epigea	0,30	0,30	0,70	ass.
frutti minori	Mirtillo	0,14	0,07	0,19	asp.
frutti minori	Mirtillo biomassa epigea	0,30	0,20	0,50	ass.
frutti minori	Ribes	0,14	0,10	0,44	asp.
frutti minori	Ribes biomassa epigea	0,40	0,40	1,00	ass.
frutti minori	uva spina biomassa epigea	0,30	0,30	0,60	ass.
frutti minori	Rovo inerme	0,21	0,11	0,31	asp.
frutti minori	Rovo inerme biomassa epigea	0,40	0,40	0,70	ass.

*) I coefficienti di asportazione sono quelli che considerano le quantità di elemento che escono dal campo con la raccolta della parte utile della pianta; mentre sono considerati di assorbimento quando comprendono anche le quantità di elemento che si localizzano nelle parti della pianta non raccolte e che rimangono in campo.

**) la classificazione proposta è puramente indicativa ma può variare perché dipende da quali sono le parti di pianta effettivamente raccolte e allontanate dal campo.

4 Rese di riferimento

Le rese di riferimento di ciascuna coltura sono distinte in tre colonne a ciascuna delle quali sono correlati i comuni della Campania come riportati nel successivo capitolo 6

Coltura	rese di riferimento (t/ha) colonna 1	rese di riferimento (t/ha) colonna 2	rese di riferimento (t/ha) colonna 3	profondità radicale (m)
Piante arboree				
Actinidia	20,0	15,0	18,0	0,4
Albicocco	25,0	24,0	17,0	0,4
Arancio	30,0	24,0	0,0	0,4
castagno da frutto	3,5	3,5	3,5	0,4
clementine	25,0	20,0	0,0	0,4
ciliegio	15,0	11,0	14,0	0,4
fico	8,0	5,0	5,0	0,3
kaki	35,0	28,0	0,0	0,4
limone	30,0	24,0	0,0	0,4
mandarino	25,0	20,0	0,0	0,4
melo	30,0	24,0	24,0	0,4
nettarine	22,0	20,0	20,0	0,4
nocciolo	3,5	3,5	3,5	0,4
noce	4,0	3,0	4,0	0,4
olivo	4,0	3,0	3,0	0,4
pero	28,0	21,0	21,0	0,4
pesco	27,0	25,0	25,0	0,4
susino	20,0	17,0	17,0	0,3
vite (uva da tavola)	13,0	13,0	15,0	0,4
Vite (uva da vino)	15,0	11,0	10,0	0,4
vigneti DOC	-	-	-	0,4
Taurasi	10,0	10,0	10,0	0,4
Greco di Tufo	10,0	10,0	10,0	0,4
Fiano di Avellino	10,0	10,0	10,0	0,4
Solopaca	15,0	15,0	15,0	0,4
Taburno e/o Aglianico del Taburno	10,0	10,0	10,0	0,4
Guardiolo (bianchi)	12,0	12,0	12,0	0,4
Guardiolo (rossi)	12,0	12,0	12,0	0,4
S. Agata dei Goti	10,0	10,0	10,0	0,4
Falerno	10,0	10,0	10,0	0,4
Asprinio di Aversa	12,0	12,0	12,0	0,4
Ischia (bianchi)	10,0	10,0	10,0	0,4
Ischia (rossi)	9,0	9,0	9,0	0,4
Vesuvio o Lacryma Christi del Vesuvio	10,0	10,0	10,0	0,4
Capri	12,0	12,0	12,0	0,4
Campi Flegrei (bianchi)	12,0	12,0	12,0	0,4
Campi Flegrei (rossi)	10,0	10,0	10,0	0,4
Penisola Sorrentina (bianchi)	12,0	12,0	12,0	0,4
Penisola Sorrentina (rossi)	11,0	11,0	11,0	0,4
Cilento	10,0	10,0	10,0	0,4
Castel S. Lorenzo (bianchi)	12,0	12,0	12,0	0,4
Castel S. Lorenzo (rossi)	12,0	12,0	12,0	0,4
Costa d'Amalfi (bianchi)	12,0	12,0	12,0	0,4
Costa d'Amalfi (rossi)	11,0	11,0	11,0	0,4
Sannio (bianchi)	15,5	15,5	15,5	0,4

Sannio (rossi)	13,5	13,5	13,5	0,4
Galluccio (bianchi)	12,0	12,0	12,0	0,4
Galluccio (rossi)	11,0	11,0	11,0	0,4
Irpinia (senza indicazione vitigno)	14,0	14,0	14,0	0,4
Irpinia (con indicazione vitigno) (bianchi)	12,0	12,0	12,0	0,4
Irpinia (con indicazione vitigno) (rossi)	11,0	11,0	11,0	0,4

Piante erbacee da pieno campo	rese di riferimento (t/ha) colonna 1	rese di riferimento (t/ha) colonna 2	rese di riferimento (t/ha) colonna 3	profondità radicale (m)
avena	4,0	3,5	3,0	0,3
barbabietola	45,0	0,0	0,0	0,4
carciofo	21,0	14,0	19,0	0,4
cece	3,0	2,0	2,0	0,3
colza	3,5	2,5	2,0	0,3
erbai misti	10,0	8,0	8,0	0,3
erbai di graminacee	10,0	8,0	8,0	0,3
erba medica	22,0	13,0	17,0	0,3
fagiolo da granella fresco	10,0	7,0	7,0	0,3
favino	3,0	3,0	2,0	0,3
frumento duro	4,0	4,0	4,0	0,3
frumento tenero	5,0	5,0	5,0	0,3
mais granella	9,0	6,0	6,0	0,3
mais trinciato	65,0	50,0	50,0	0,3
orzo	4,0	3,0	2,5	0,3
patata	42,0	33,0	31,0	0,3
pisello consumo fresco	5,0	4,0	4,0	0,3
pomodoro da industria	70,0	59,0	59,0	0,3
pomodoro da mensa	80,0	0,0	0,0	0,3
prato avvicendato di graminacee	8,0	6,0	6,0	0,4
prato polifita (leguminose > 50%)	6,0	5,0	5,0	0,4
prato-pascolo	0,0	4,0	4,0	0,4
soia	3,5	0,0	0,0	0,3
sorgo granella	4,0	3,0	3,0	0,3
tabacco bright	4,0	4,0	4,0	0,3
tabacco burley	6,0	4,0	4,0	0,3

Orticole	rese di riferimento (t/ha) colonna 1	rese di riferimento (t/ha) colonna 2	rese di riferimento (t/ha) colonna 3	profondità radicale (m)
aglio	10,0	6,0	6,0	0,3
anguria	60,0	0,0	0,0	0,3
asparago	8,0	0,0	0,0	0,3
bietola	30,0	0,0	0,0	0,3
carota	25,0	0,0	0,0	0,3
cavolfiore	34,0	19,0	26,0	0,3
cavolo broccolo	30,0	0,0	0,0	0,3
cavolo cappuccio	29,0	26,0	24,0	0,3
cavolo verza	25,0	0,0	0,0	0,3
cetriolo	40,0	38,0	0,0	0,3
cipolla	40,0	40,0	40,0	0,3
fagiolino	9,0	0,0	0,0	0,3
fava	13,0	10,0	10,0	0,3
finocchio	30,0	0,0	0,0	0,3
fragola	37,0	37,0	0,0	0,3
indivia	25,0	0,0	0,0	0,3

lattuga	27,0	23,0	23,0	0,3
melanzana	40,0	33,0	33,0	0,4
melone	50,0	42,0	42,0	0,4
spinacio da mercato fresco	15,0	0,0	0,0	0,3
peperone	30,0	25,0	25,0	0,3
zucca	70,0	30,0	30,0	0,3
zucchino da mercato fresco	25,0	24,0	24,0	0,3

IV Gamma

resa (t/ha)

Profondità
radicale (m)

rucola	6,0 (per taglio)	0,0	0,0	0,3
valerianella	8,0 (per taglio)	0,0	0,0	0,3
lattughino	10,0 (per taglio)	0,0	0,0	0,3
spinacino	10,0 (per taglio)	0,0	0,0	0,3
baby leaf generica	10,0 (per taglio)	0,0	0,0	0,3

Culture in ambiente protetto

Resa (t/ha)

Profondità
radicale
(m)

asparago	10,0	0,0	0,0	0,3
anguria	100,0	0,0	0,0	0,3
cetriolo	120,0	0,0	0,0	0,3
cavolo rapa	40,0	0,0	0,0	0,3
fagiolo	10,0	0,0	0,0	0,3
fragola	43,0	0,0	0,0	0,3
lattuga	40,0	0,0	0,0	0,3
melanzana (ciclo 6 mesi)	100,0	0,0	0,0	0,3
melanzana (ciclo 10 mesi)	140,0	0,0	0,0	0,3
melone	40,0	0,0	0,0	0,3
peperone (ciclo 7 mesi)	100,0	0,0	0,0	0,3
peperone (ciclo 9 mesi)	140,0	0,0	0,0	0,3
pomodoro ciliegino	80,0	0,0	0,0	0,3
pomodoro grappolo	100,0	0,0	0,0	0,3
pomodoro tondo	140,0	0,0	0,0	0,3
pomodoro lungo	130,0	0,0	0,0	0,3
zucchino	80,0	0,0	0,0	0,3

5. Elenco dei comuni della Campania e rese di riferimento

Nella tabella che segue si riportano le colonne, indicate nel precedente capitolo 4, a cui fare riferimento per le rese delle colture relative a ciascun comune della Campania.

Comune	Provincia	Colonna relativa alla resa di riferimento)
Acerno	SA	2
Acerra	NA	1
Afragola	NA	1
Agerola	NA	1
Agropoli	SA	1
Aiello del Sabato	AV	3
Ailano	CE	2
Airola	BN	3
Albanella	SA	2
Alfano	SA	2
Alife	CE	2
Altavilla Irpina	AV	3
Altavilla Silentina	SA	2
Alvignano	CE	2
Amalfi	SA	1
Amorosi	BN	3
Anacapri	NA	1
Andretta	AV	2
Angri	SA	1
Apice	BN	2
Apolloso	BN	3
Aquara	SA	2
Aquilonia	AV	2
Ariano Irpino	AV	2
Arienzo	CE	1
Arpaia	BN	3
Arpaise	BN	3
Arzano	NA	1
Ascea	SA	2
Atena Lucana	SA	2
Atrani	SA	1
Atripalda	AV	3
Auletta	SA	2
Avella	AV	3
Avellino	AV	3
Aversa	CE	1
Bacoli	NA	1
Bagnoli Irpino	AV	2
Baia e Latina	CE	2
Baiano	AV	3
Barano d'Ischia	NA	1
Baronissi	SA	1

Baselice	BN	2
Battipaglia	SA	1
Bellizzi	SA	1
Bellona	CE	1
Bellosguardo	SA	2
Benevento	BN	3
Bisaccia	AV	2
Bonea	BN	3
Bonito	AV	3
Boscoreale	NA	1
Boscotrecase	NA	1
Bracigliano	SA	3
Brusciano	NA	1
Bucciano	BN	3
Buccino	SA	2
Buonabitacolo	SA	2
Buonalbergo	BN	2
Caggiano	SA	2
Caianello	CE	1
Caiazzo	CE	2
Cairano	AV	2
Caivano	NA	1
Calabritto	AV	2
Calitri	AV	2
Calvanico	SA	3
Calvi Risorta	CE	2
Calvi	BN	3
Calvizzano	NA	1
Camerota	SA	2
Camigliano	CE	2
Campagna	SA	2
Campolattaro	BN	2
Campoli del Monte Taburno	BN	3
Campora	SA	2
Camposano	NA	1
Cancello ed Arnone	CE	1
Candida	AV	3
Cannalonga	SA	2
Capaccio	SA	1
Capodrise	CE	1
Caposele	AV	2
Capri	NA	1
Capriati al Volturno	CE	2
Capriglia Irpina	AV	3
Capua	CE	1
Carbonara di Nola	NA	3
Cardito	NA	1
Carife	AV	2
Carinaro	CE	1
Carinola	CE	1
Casagiove	CE	1
Casal di Principe	CE	1
Casal Velino	SA	2

Casalbore	AV	2
Casalbuono	SA	2
Casalduni	BN	2
Casaletto Spartano	SA	2
Casalnuovo di Napoli	NA	1
Casaluce	CE	1
Casamarciano	NA	3
Casamicciola Terme	NA	1
Casandrino	NA	1
Casapesenna	CE	1
Casapulla	CE	1
Casavatore	NA	1
Caselle in Pittari	SA	2
Caserta	CE	1
Casola di Napoli	NA	1
Casoria	NA	1
Cassano Irpino	AV	2
Castel Baronia	AV	2
Castel Campagnano	CE	3
Castel di Sasso	CE	2
Castel Morrone	CE	3
Castel S. Giorgio	SA	1
Castel San Lorenzo	SA	2
Castel Volturno	CE	1
Castelcivita	SA	2
Castelfranci	AV	2
Castelfranco in Miscano	BN	2
Castellabate	SA	2
Castellammare di Stabia	NA	1
Castello del Matese	CE	2
Castello di Cisterna	NA	1
Castelnuovo Cilento	SA	2
Castelnuovo di Conza	SA	2
Castelpagano	BN	2
Castelpoto	BN	3
Castelvenere	BN	3
Castelvetere in Val Fortore	BN	2
Castelvetere sul Calore	AV	2
Castiglione dei Genovesi	SA	3
Cautano	BN	3
Cava de' Tirreni	SA	1
Celle di Bulgheria	SA	2
Cellole	CE	1
Centola	SA	2
Ceppaloni	BN	3
Ceraso	SA	2
Cercola	NA	1
Cerreto Sannita	BN	2
Cervinara	AV	3
Cervino	CE	1
Cesa	CE	1
Cesinali	AV	3
Cetara	SA	1

Chianche	AV	3
Chiusano San Domenico	AV	2
Cicciano	NA	1
Cicerale	SA	2
Cimitile	NA	1
Ciorlano	CE	2
Circello	BN	2
Colle Sannita	BN	2
Colliano	SA	2
Comiziano	NA	1
Conca dei Marini	SA	1
Conca della Campania	CE	2
Contrada	AV	3
Controne	SA	2
Contursi Terme	SA	2
Conza della Campania	AV	2
Corbara	SA	1
Corleto Monforte	SA	2
Crispano	NA	1
Cuccaro Vetere	SA	2
Curti	CE	1
Cusano Mutri	BN	2
Domicella	AV	3
Dragoni	CE	2
Dugenta	BN	3
Durazzano	BN	3
Eboli	SA	1
Ercolano	NA	1
Faicchio	BN	2
Falciano del Massico	CE	1
Felitto	SA	2
Fisciano	SA	3
Flumeri	AV	2
Foglianise	BN	3
Foiano di Val Fortore	BN	2
Fontanarosa	AV	2
Fontegreca	CE	2
Forchia	BN	3
Forino	AV	3
Forio	NA	1
Formicola	CE	2
Fragneto l'Abate	BN	2
Fragneto Monforte	BN	2
Francolise	CE	1
Frasso Telesino	BN	3
Frattamaggiore	NA	1
Frattaminore	NA	1
Frigento	AV	2
Frignano	CE	1
Furore	SA	1
Futani	SA	2
Gallo Matese	CE	2
Galluccio	CE	2

Gesualdo	AV	2
Giano Vetusto	CE	2
Giffoni Sei Casali	SA	3
Giffoni Valle Piana	SA	3
Ginestra degli Schiavoni	BN	2
Gioi	SA	2
Gioia Sannitica	CE	2
Giugliano in Campania	NA	1
Giungano	SA	2
Gragnano	NA	1
Grazzanise	CE	1
Greci	AV	2
Gricignano di Aversa	CE	1
Grottaminarda	AV	3
Grottolella	AV	3
Grumo Nevano	NA	1
Guardia Lombardi	AV	2
Guardia Sanframondi	BN	3
Ischia	NA	1
Ispani	SA	2
Lacco Ameno	NA	1
Lacedonia	AV	2
Lapio	AV	2
Laureana Cilento	SA	2
Laurino	SA	2
Laurito	SA	2
Lauro	AV	3
Laviano	SA	2
Letino	CE	2
Lettere	NA	1
Liberi	CE	2
Limatola	BN	3
Lioni	AV	2
Liveri	NA	3
Luogosano	AV	2
Lusciano	CE	1
Lustra	SA	2
Macerata Campania	CE	1
Maddaloni	CE	1
Magliano Vetere	SA	2
Maiori	SA	1
Manocalzati	AV	3
Marano di Napoli	NA	1
Marcianise	CE	1
Mariglianella	NA	1
Marigliano	NA	1
Marzano Appio	CE	2
Marzano di Nola	AV	3
Massa di Somma	NA	1
Massa Lubrense	SA	1
Melito di Napoli	NA	1
Melito Irpino	AV	2
Melizzano	BN	3

Mercato San Severino	SA	1
Mercogliano	AV	3
Meta	NA	1
Mignano Monte Lungo	CE	2
Minori	SA	1
Mirabella Eclano	AV	3
Moiano	BN	3
Moio della Civitella	SA	2
Molinara	BN	2
Mondragone	CE	1
Montaguto	AV	2
Montano Antilia	SA	2
Monte di Procida	NA	1
Monte San Giacomo	SA	2
Montecalvo Irpino	AV	2
Montecorice	SA	2
Montecorvino Pugliano	SA	1
Montecorvino Rovella	SA	3
Montefalcione	AV	3
Montefalcone di Val Fortore	BN	2
Monteforte Cilento	SA	2
Monteforte Irpino	AV	3
Montefredane	AV	3
Montefusco	AV	3
Montella	AV	2
Montemarano	AV	2
Montemiletto	AV	3
Montesano sulla Marcellana	SA	2
Montesarchio	BN	3
Monteverde	AV	2
Montoro	AV	3
Morcone	BN	2
Morigerati	SA	2
Morra de Sanctis	AV	2
Moschiano	AV	3
Mugnano del Cardinale	AV	3
Mugnano di Napoli	NA	1
Napoli	NA	1
Nocera Inferiore	SA	1
Nocera Superiore	SA	1
Nola	NA	1
Novi Velia	SA	2
Nusco	AV	2
Ogliastro Cilento	SA	2
Olevano sul Tusciano	SA	3
Oliveto Citra	SA	2
Omignano	SA	2
Orria	SA	2
Orta di Atella	CE	1
Ospedaletto d'Alpinolo	AV	3
Ottati	SA	2
Ottaviano	NA	1
Padula	SA	2

Paduli	BN	2
Pagani	SA	1
Pago del Vallo di Lauro	AV	3
Pago Veiano	BN	3
Palma Campania	NA	3
Palomonte	SA	2
Pannarano	BN	3
Paolisi	BN	3
Parete	CE	1
Parolise	AV	3
Pastorano	CE	1
Paternopoli	AV	2
Paupisi	BN	3
Pellezzano	SA	1
Perdifumo	SA	2
Perito	SA	2
Pertosa	SA	2
Pesco Sannita	BN	2
Petina	SA	2
Petruro Irpino	AV	3
Piaggine	SA	2
Piana di Monte Verna	CE	2
Piano di Sorrento	NA	1
Piedimonte Matese	CE	2
Pietradefusi	AV	3
Pietramelara	CE	2
Pietraroja	BN	2
Pietrastornina	AV	3
Pietravairano	CE	1
Pietrelcina	BN	3
Pignataro Maggiore	CE	1
Pimonte	NA	1
Pisciotta	SA	2
Poggiomarino	NA	1
Polla	SA	2
Pollena Trocchia	NA	1
Pollica	SA	2
Pomigliano d' Arco	NA	1
Pompei	NA	1
Ponte	BN	3
Pontecagnano Faiano	SA	1
Pontelandolfo	BN	2
Pontelatone	CE	2
Portici	NA	1
Portico di Caserta	CE	1
Positano	SA	1
Postiglione	SA	2
Pozzuoli	NA	1
Praiano	SA	1
Prata di Principato Ultra	AV	3
Prata Sannita	CE	2
Pratella	CE	2
Pratola Serra	AV	3

Presenzano	CE	2
Prignano Cilento	SA	2
Procida	NA	1
Puglianello	BN	3
Quadrelle	AV	3
Qualiano	NA	1
Quarto	NA	1
Quindici	AV	3
Ravello	SA	1
Raviscanina	CE	2
Recale	CE	1
Reino	BN	2
Riardo	CE	2
Ricigliano	SA	2
Rocca d'Evandro	CE	2
Rocca San Felice	AV	2
Roccabascerana	AV	3
Roccadaspide	SA	2
Rocagloriosa	SA	2
Roccamonfina	CE	2
Roccapiemonte	SA	1
Roccarainola	NA	3
Roccaromana	CE	2
Rocchetta e Croce	CE	2
Rofrano	SA	2
Romagnano al Monte	SA	2
Roscigno	SA	2
Rotondi	AV	3
Rutino	SA	2
Ruviano	CE	3
S. Giorgio a Cremano	NA	1
Sacco	SA	2
Sala Consilina	SA	2
Salento	SA	2
Salerno	SA	1
Salvitelle	SA	2
Salza Irpina	AV	2
San Bartolomeo in Galdo	BN	2
San Cipriano d'Aversa	CE	1
San Cipriano Picentino	SA	3
San Felice a Cancelli	CE	1
San Gennaro Vesuviano	NA	1
San Giorgio del Sannio	BN	3
San Giorgio la Molara	BN	2
San Giovanni a Piro	SA	2
San Giuseppe Vesuviano	NA	1
San Gregorio Magno	SA	2
San Gregorio Matese	CE	2
San Leucio del Sannio	BN	3
San Lorenzello	BN	2
San Lorenzo Maggiore	BN	3
San Lupo	BN	3
San Mango Piemonte	SA	3

San Mango sul Calore	AV	2
San Marcellino	CE	1
San Marco dei Cavoti	BN	2
San Marco Evangelista	CE	1
San Martino Sannita	BN	3
San Martino Valle Caudina	AV	3
San Marzano sul Sarno	SA	1
San Mauro Cilento	SA	2
San Mauro la Bruca	SA	2
San Michele di Serino	AV	3
San Nazzaro	BN	3
San Nicola Baronia	AV	2
San Nicola la Strada	CE	1
San Nicola Manfredi	BN	3
San Paolo Bel Sito	NA	3
San Pietro al Tanagro	SA	2
San Pietro Infine	CE	2
San Potito Sannitico	CE	2
San Potito Ultra	AV	3
San Prisco	CE	1
San Rufo	SA	2
San Salvatore Telesino	BN	3
San Sebastiano al Vesuvio	NA	1
San Sossio Baronia	AV	2
San Tammaro	CE	1
San Valentino Torio	SA	1
San Vitaliano	NA	1
Sant’Agata dei Goti	BN	3
Sant’Agnello	NA	1
Sant’Anastasia	NA	1
Sant’Andrea di Conza	AV	2
Sant’Angelo a Cupolo	BN	3
Sant’Angelo a Fasanella	SA	2
Sant’Angelo a Scala	AV	3
Sant’Angelo all’Esca	AV	2
Sant’Angelo d’Alife	CE	2
Sant’Angelo dei Lombardi	AV	2
Sant’Antimo	NA	1
Sant’Antonio Abate	NA	1
Sant’Arcangelo Trimonte	BN	2
Sant’Arpino	CE	1
Sant’Arsenio	SA	2
Sant’Egidio del Monte Albino	SA	1
Santa Croce del Sannio	BN	2
Santa Lucia di Serino	AV	3
Santa Maria a Vico	CE	1
Santa Maria Capua Vetere	CE	1
Santa Maria la Carità	NA	1
Santa Maria la Fossa	CE	1
Santa Marina	SA	2
Santa Paolina	AV	3
Santo Stefano del Sole	AV	3
Santomenna	SA	2

Sanza	SA	2
Sapri	SA	2
Sarno	SA	1
Sassano	SA	2
Sassinoro	BN	2
Saviano	NA	1
Savignano Irpino	AV	2
Scafati	SA	1
Scala	SA	1
Scampitella	AV	2
Scisciano	NA	1
Senerchia	AV	2
Serino	AV	3
Serramezzana	SA	2
Serrara Fontana	NA	1
Serre	SA	2
Sessa Aurunca	CE	1
Sessa Cilento	SA	2
Siano	SA	1
Sicignano degli Alburni	SA	2
Sirignano	AV	3
Solofra	AV	3
Solopaca	BN	3
Somma Vesuviana	NA	1
Sorbo Serpico	AV	2
Sorrento	NA	1
Sparanise	CE	1
Sperone	AV	3
Stella Cilento	SA	2
Stio	SA	2
Striano	NA	1
Sturmo	AV	2
Succivo	CE	1
Summonte	AV	3
Taurano	AV	3
Taurasi	AV	2
Teano	CE	1
Teggiano	SA	2
Telese Terme	BN	3
Teora	AV	2
Terzigno	NA	1
Teverola	CE	1
Tocco Caudio	BN	3
Tora e Piccilli	CE	2
Torchiaro	SA	2
Torella dei Lombardi	AV	2
Torraca	SA	2
Torre Annunziata	NA	1
Torre del Greco	NA	1
Torre le Nocelle	AV	3
Torre Orsaia	SA	2
Torrecuso	BN	3
Torrioni	AV	3

Tortorella	SA	2
Tramonti	SA	1
Trecase	NA	1
Trentinara	SA	2
Trentola Ducenta	CE	1
Trevico	AV	2
Tufino	NA	3
Tufo	AV	3
Vairano Patenora	CE	1
Vallata	AV	2
Valle Agricola	CE	2
Valle dell' Angelo	SA	2
Valle di Maddaloni	CE	1
Vallesaccarda	AV	2
Vallo della Lucania	SA	2
Valva	SA	2
Venticano	AV	3
Vibonati	SA	2
Vico Equense	NA	1
Vietri sul Mare	SA	1
Villa di Briano	CE	1
Villa Literno	CE	1
Villamaina	AV	2
Villanova del Battista	AV	2
Villaricca	NA	1
Visciano	NA	3
Vitulano	BN	3
Vitulazio	CE	1
Volla	NA	1
Volturara Irpina	AV	2
Zungoli	AV	2

6. Dosi massime di azoto per coltura nelle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola

Si riportano di seguito le dosi massime di azoto per coltura nelle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola in base alla ripartizione comunale (DGR n. 209/2007 ad oggetto: Approvazione del programma d'azione della Campania per le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola. Linee di indirizzo ai sensi del D.M. 7 aprile 2006. Rimodulazione Delibera di Giunta Regionale N. 182/2004 – Allegato.

ZVNOA ricadenti nei seguenti comuni:

Provincia di Caserta: Arienzo; Aversa (T); Caianello; Canello ed Arnone; Capodrise; Capua; Carinaro; Casal di Principe; Casaluce (T); Casapesenna (T); Caserta; Castel Volturno; Cellole; Cesa (T); Frignano (T); Grazzanise; Gricignano di Aversa (T); Lusciano (T); Macerata Campania; Maddaloni; Marcianise; Mondragone; Orta di Atella; Parete; Portico di Caserta; Recale; San Cipriano d'Aversa (T); San Felice a Canello; San Marcellino (T); San Marco Evangelista (T); San Nicola La Strada; San Tammaro; Santa Maria Capua Vetere; Santa Maria La Fossa; Sant'Arpino (T); Sessa Aurunca; Succivo; Teano; Teverola (T); Trentola-Dugenta; Vairano Patenora; Villa di Briano; Villa Literno (T); Vitulazio;

Provincia di Napoli: Acerra (T); Afragola (T); Arzano (T); Bacoli; Boscoreale (T); Boscorecase; Bruscianno (T); Caivano; Calvizzano; Camposano (T); Cardito (T); Casalnuovo di Napoli (T); Casandrino (T); Casavatore (T); Casola di Napoli; Casoria; Castellammare di Stabia; Castello di Cisterna (T); Cercola (T); Cicciano; Cimitile (T); Comiziano (T); Crispano (T); Ercolano (T); Frattamaggiore (T); Frattaminore (T); Giugliano in Campania; Gragnano; Grumo Nevano (T); Lettere; Marano di Napoli; Mariglianella (T); Marigliano (T); Melito di Napoli; Mugnano di Napoli; Napoli; Nola; Ottaviano; Poggioreale (T); Pollena Trocchia; Pomigliano d'Arco (T); Pompei (T); Portici (T); Pozzuoli; Qualiano; Quarto; San Gennaro Vesuviano (T); San Giorgio a Cremano (T); San Giuseppe Vesuviano; San Sebastiano al Vesuvio; San Sebastiano al Vesuvio; San Vitaliano (T); Santa Maria La Carità (T); Sant'Anastasia; Sant'Antimo (T); Sant'Antonio Abate; Saviano (T); Scisciano (T); Somma Vesuviana (T); Striano (T); Terzigno; Torre Annunziata (T); Torre del Greco; Trecase; Villaricca; Volla (T);

Provincia di Salerno: Agropoli; Angri; Baronissi; Battipaglia; Bellizzi; Capaccio; Castel San Giorgio; Cava de' Tirreni; Corbara; Eboli; Mercato San Severino; Montecorvino Pugliano; Nocera Inferiore; Nocera Superiore; Pagani; Pontecagnano Faiano; Roccapiemonte; Salerno; San Marzano sul Sarno (T); San Valentino Torio (T); Sant'Egidio del Monte Albino; Sarno; Scafati (T); Siano;

(T) comuni la cui superficie territoriale è designata come totalmente vulnerabile

COLTURA	dosi massime di azoto ammesse (kg/ha anno)
actinidia	188,8
aglio e scalogno	268,8
albicocco	122,6
arancio	69,4
asparago	100,2
avena	57,8
barbabietola da zucchero	215,8
broccoletto di rapa	153,8
carciofo	193,8
carota e pastinaca	118,8
cavolfiore	153,8
cavolo broccolo	133,8
cavolo cappuccio	203,8
cavolo di bruxelles	93,8
cavolo verza	143,8
cetriolo	53,8
ciliegio	121,1
cipolla	128,8
clementine/mandarino	63,8
cocomero	93,8

erba medica (fieno) irriguo	68,8
fagiolino	68,8
fagiolo (da sgusciare)	88,7
fava (da sgusciare)	117,9
fico	83,8
finocchio	242,3
fragola	218,8
frumento duro	102,6
frumento tenero	104,0
indivia	118,8
kaki	179,8
lattuga	109,3
limone	61,3
mais da granella	203,8
mais insilato	153,8
mandarino	63,8
mandorlo	11,8
melanzana	272,8
melo	77,8
melone	205,8
nettarine	178,8
nocciolo	117,8
noce	68,8
olivo	83,8
orzo	77,8
patata	196,3
peperone	164,0
pero	72,2
pesco	168,8
pisello	73,1
pomodoro	161,8
pomodoro da industria	209,8
ravanello	193,8
sedano	233,8
spinacio	174,7
susino	122,6
tabacco	148,1
vite	97,3
zucca	383,8
zucchino	143,8

ZVNOA ricadenti nei seguenti comuni:

Provincia di Avellino: Frigento; Montemarano; Castelvete sul Calore; Bagnoli Irpino; Flumeri; Sturno; Montella; Volturara Irpina;

Provincia di Benevento: Apice; Faicchio; Fragneto Monforte; Paduli; Pesco Sannita

Provincia di Caserta: Gioia Sannitica; Piedimonte Matese; Riardo; Rocchetta e Croce; San Potito Sannitico;

Provincia di Salerno: Albanella; Altavilla Silentina; Ascea; Atena Lucana; Buonabitacolo; Campagna; Casal Velino; Casalbuono; Castelvita; Castelnuovo; Cilento; Ceraso; Cicerale; Controne; Contursi Terme; Gioi; Giungano; Lustra; Monte San Giacomo; Montesano sulla Marcellana; Ogliastro Cilento; Omignano; Orria; Padula; Perito; Polla; Postiglione; Roccadaspide; Rutino; Sala Consilina; Salento; San Pietro al Tanagro; San Rufo; Sant'Arsenio; Sanza; Sassano; Serre; Sessa Cilento; Teggiano;

COLTURA	dosi massime di azoto ammesse (kg/ha anno)
actinidia	136,8
aglio e scalogno	97,3
agrumi	51,7
albicocco	79,3
avena	51,3
broccoletto di rapa	59,3
carciofo	163,3
cavolfiore	107,3
cavolo cappuccio	155,3
cece (granella)	87,3
ciliegio	74,4
cipolla	107,3
erbai monofiti (fieno)	185,3
erbai polifiti	207,3
erba medica (fieno) irriguo	32,3
erba medica (fieno) non irriguo	11,3
fagiolo (da sgusciare)	60,3
fava (da sgusciare)	82,2
favino	9,2
fico	47,3
fragola	212,3
frumento duro	96,1
frumento tenero	97,5
girasole	137,3
lattuga	85,3
mais da granella	218,3
mais insilato	107,3
mandorlo	5,3
melanzana	222,9
melo	48,9
melone	162,2
nettarine	172,3
nocciolo	111,3
noce	54,8
olivo	57,3
orzo	71,3
patata	189,8
peperone	135,3
pero	48,9
pesco	162,3
pisello	48,3
pomodoro	131,3
pomodoro da industria	143,3
prati polifiti (fieno)	166,0
soia	137,3
sorgo	90,9
susino	99,3

tabacco	107,3
vite	90,8
zucca	187,3
zucchino	127,3

ZVNOA ricadenti nei seguenti comuni:

Provincia di Avellino: Avella; Avellino; Baiano; Cesinali; Contrada; Domicella; Forino; Grottaminarda; Marzano di Nola; Mercogliano; Monteforte Irpino; Montoro Inferiore; Montoro Superiore; Mugnano del Cardinale; Pago del Vallo di Lauro; Quadrelle; San Michele di Serino; Santa Lucia di Serino; Santo Stefano del Sole; Serino; Sirignano; Solofra; Sperone;

Provincia di Benevento: Solopaca; Amorosi; Benevento; Calvi; Castelvenere; Forchia; Pago Veiano; Pietrelcina; Puglianello; San Giorgio del Sannio; San Leucio del Sannio; San Nicola Manfredi; San Salvatore Telesino; Sant'Angelo a Cupolo; Teleso;

Provincia di Napoli: Carbonara di Nola; Casamarciano; Liveri; Palma Campania; Roccarainola; San Paolo Bel Sito; Tufino;

Provincia di Salerno: Bracigliano; Calvanico; Fisciano; Giffoni Sei Casali; Giffoni Valle Piana; Montecorvino Rovella; San Cipriano Picentino; San Mango Piemonte.

COLTURA dosi massime di azoto ammesse (kg/ha anno)

COLTURA	dosi massime di azoto ammesse (kg/ha anno)
actinidia	160,0
aglio e scalogno	101,0
albicocco	83,0
avena	55,0
broccoletto di rapa	63,0
carciofo	167,0
cavolfiore	111,0
cavolo cappuccio	159,0
cece (granella)	91,0
ciliegio	91,5
cipolla	111,0
colza	114,4
erba medica (fieno) irriguo	45,0
erba medica (fieno) non irriguo	24,0
erbai monofiti (fieno)	145,0
erbai polifiti	266,0
fagiolo (da sgusciare)	64,0
fava (da sgusciare)	85,9
fico	51,0
frumento duro	99,8
frumento tenero	101,3
lattuga	89,0
mais da granella	201,0
mais insilato	111,0
mandorlo	9,0
melanzana	226,6
melo	52,6
melone	165,9

nettarine	176,0
nocciolo	115,0
noce	66,0
olivo	61,0
orzo	75,0
patata	193,5
peperone	139,0
pero	52,6
pesco	166,0
pisello	52,0
pomodoro	135,0
pomodoro da industria	147,0
prati polifiti (fieno)	169,8
sorgo	94,6
susino	103,0
tabacco	128,2
vite	115,2
zucca	191,0
zucchino	131,0