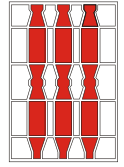




3A - PARCO  
TECNOLOGICO  
AGROALIMENTARE  
DELL'UMBRIA



Regione  
Umbria

***Progetto per la Valorizzazione delle Produzioni Agroalimentari Umbre***

# MANUALE DI CORRETTA PRASSI PER LA PRODUZIONE INTEGRATA della CICERCHIA



Gruppo di lavoro  
MARINA BUFACCHI - 3A PTA  
ADELMO LUCACCIONI - ARUSIA  
ALFONSO MOTTA - CIA  
MARCELLO MARCELLI - COLDIRETTI  
CRISTIANO CASAGRANDE - CONFAGRICOLTURA

Autore dei capitoli relativi alla tecnica agronomica:

Dr. UMBERTO BONCIARELLI -Dipartimento di Scienze  
Agroambientali e della Produzione Vegetale della Facoltà di Agraria.  
Università degli Studi di Perugia.

Autore delle schede di difesa fitosanitaria:

Dr. GIOVANNI NATALINI - ARUSIA

Autore delle schede di difesa biologica:

Dr. ROBERTO BRUNI - B.T. s.r.l.

Hanno inoltre collaborato

MARCELLO SERAFINI, SALVATORE SPERANZA, IVANA STELLA, CLAUDIA SANTINELLI, ALFREDO MONACELLI, GIUSEPPE NATALE  
EMILIANO LASAGNA, GIAMPAOLO TODINI, RENZO APPOLLONI, PIERANGELO CRIPPA, STEFANO TORRICELLI,  
GIUSEPPE GORETTI, SAURO ROSSI, GIULIO CIUCCI.

# INDICE

INTRODUZIONE (Dr. U. Bonciarelli).....	Pag. 1
<b>1. TECNICA COLTURALE (Dr. U. Bonciarelli)</b>	
1.1. Caratteristiche botaniche .....	Pag. 2
1.1.1 Morfologia .....	Pag. 2
1.1.2. Composizione del seme .....	Pag. 2
1.2. Ciclo biologico .....	Pag. 3
1.3. Esigenze climatiche e pedologiche .....	Pag. 3
1.3.1. Acqua .....	Pag. 3
1.3.2. Terreno .....	Pag. 4
1.4. Posto nell'avvicendamento .....	Pag. 4
1.5. Preparazione del terreno .....	Pag. 5
1.6. Semina .....	Pag. 5
1.6.1. Epoca di semina .....	Pag. 5
1.6.2. Scelta della varietà .....	Pag. 6
1.6.3. Concia della semente .....	Pag. 6
1.6.4. Densità e sesto di semina .....	Pag. 6
1.6.5. Esecuzione della semina .....	Pag. 7
1.7. Concimazione .....	Pag. 7
1.7.1. Fosforo e potassio .....	Pag. 7
1.7.2. Concimazione azotata .....	Pag. 8
1.8. Controllo della flora infestante .....	Pag. 8
1.9. Avversità .....	Pag. 9
1.9.1. Parassiti vegetali .....	Pag. 9
1.9.2. Parassiti animali .....	Pag. 9
<b>2. RACCOLTA E CONSERVAZIONE (Dr. U. Bonciarelli)</b>	
2.1. Raccolta .....	Pag. 10
2.2 Rese .....	Pag. 10
2.3. Conservazione .....	Pag. 10
<b>3. DIFESA FITOSANITARIA</b>	
3.1. Difesa biologica (B.T. s.r.l.) .....	Pag. 11
3.1.1 Schede di difesa biologica (B.T. s.r.l.) .....	Pag. 14

## CICERCHIA (*Lathyrus sativus* L.)

Ingl.: *grasspea, chickling vetch, chickling pea, Indian vetch*; Franc.: *lentille d'Espagne, pois carré; gesse blanche*; Spagn.: *almorta, galgana, guijas*; Ted.: *Saat-Platterbse*.

### INTRODUZIONE

La cicerchia (sin.: cicercola, cece nero, ingrassamanzo, dente di vecchia, pisello quadrato) è una leguminosa da granella considerata di importanza secondaria a causa della cattiva qualità alimentare dei suoi semi, peraltro consumati dall'uomo sin da tempi remotissimi. Tracce dell'utilizzazione alimentare di semi di cicerchia, probabilmente raccolti da piante spontanee di *L. sativus* (o di specie affini, come *L. cicera*), sono state trovate in diverse località archeologiche in Irak (8° millennio a.C.), in Iran (6-8° millennio a.C.) e nell'attuale Bulgaria (7000 a.C.).

Non è del tutto chiaro comunque quale sia il centro di origine di questa specie: le regioni geografiche potenzialmente individuate variano dall'Asia centrale fino al Medio-oriente, all'Africa nord orientale e al bacino del Mediterraneo (Europa meridionale).

L'ipotesi più probabile circa la domesticazione di questa specie individua nell'area della penisola balcanica (nel 6000 a.C. circa) le prime forme di coltivazione, insieme ad altre specie annuali come pisello, lenticchia e cereali, introdotte dal Medio Oriente.

A causa della sua modesta importanza e delle limitate superfici di coltivazione, attualmente la cicerchia non è censita nelle statistiche ufficiali.

Le principali aree di produzione della cicerchia sono: il subcontinente indiano e l'Asia occidentale (Irak, Iran, Siria); altri bacini produttivi di questa coltura sono i Paesi del nord-Africa mediterraneo (Egitto, Libia, Marocco) e i Paesi dell'Europa centrale, meridionale e orientale.

In Italia nel 1950 risultavano ancora coltivati a cicerchia circa 10.000 ha, prevalentemente situati nelle aree marginali più svantaggiate della regione appenninica centrale e meridionale (Toscana, Abruzzo, Puglia), nelle quali era soltanto questa specie (grazie alle sue doti di rusticità), tra le leguminose da granella, a fornire risultati produttivi minimamente soddisfacenti per gli agricoltori. Il progressivo abbandono delle tradizionali forme di agricoltura in queste particolari situazioni ambientali, o la loro trasformazione verso nuovi tipi di utilizzazione agricola (es.: allevamento del bestiame), hanno fatto sì che le superfici destinate a questa coltura subissero una forte contrazione; già nel 1972 la superficie complessiva coltivata a cicerchia in Italia risultava di soli 160 ha. Attualmente, pur in assenza di specifici dati statistici, può essere stimato che le residue aree di coltivazione non assommino che ad alcune decine di ettari.

Possibilità di una certa ripresa della coltivazione di questa specie sono incoraggiate dalla "riscoperta" da parte dei consumatori di prodotti alimentari tradizionalmente conosciuti, ma pressoché scomparsi dal mercato nel corso degli ultimi anni, a seguito della modernizzazione dell'agricoltura. La cicerchia rientra sicuramente, come ad esempio il farro (*Triticum dicoccum*) tra i cereali, nel novero delle specie coinvolte in un rinnovato interesse di mercato, premessa per una potenziale crescita (ancorché limitata) della sua coltivazione e produzione.

L'estrema rusticità di questa specie e la sua adattabilità a condizioni colturali di tipo "a basso input" (senza l'ausilio di concimi minerali e di prodotti fitochimici), unitamente all'apporto di azoto (fissazione simbiotica) nel sistema colturale per via naturale, fanno della cicerchia una coltura particolarmente idonea ad essere inserita negli ordinamenti colturali "biologici".

# 1. TECNICA COLTURALE

## 1.1. Caratteristiche botaniche.

### 1.1.1. Morfologia

La cicerchia è una pianta erbacea annuale, glabra in tutte le sue parti, a portamento sub-eretto o semiprostrato, abbastanza ramificata. L'altezza è variabile, a seconda del portamento: in genere è compresa tra 0,30 a 0,70 m, anche se esistono genotipi in grado di superare i 1,70 m in condizioni ambientali favorevoli allo sviluppo vegetativo.

- L'apparato radicale è ben sviluppato in profondità, con una radice principale a prevalente sviluppo verticale e abbondanti ramificazioni laterali ricoperte da piccoli tubercoli radicali cilindrici riuniti in grappoli.
- Gli steli sono sottili e flessuosi, ramificati. Caratteristica la sezione quadrangolare compressa dovuta alla presenza di due margini alati.
- Le stipole sono appariscenti, di forma subtriangolare allungata.
- Le foglie sono pinnate, costituite di una o due paia di foglioline opposte; queste sono sessili, intere, lanceolato-lineari (dimensioni 10-20 x 50-70 mm); cirro terminale, semplice o ramificato, ben sviluppato.
- I fiori (15 mm di lunghezza), sono solitari, portati in posizione ascellare su un lungo pedicello; la corolla può assumere colorazioni (o screziature di colore) diverse: bianco, rosato, rosso, azzurro.
- L'impollinazione è prevalentemente autogama; risultano relativamente frequenti fenomeni di allogamia (fino ad oltre il 25% in particolari condizioni ambientali).
- Il legume è oblungo (30-50 mm di lunghezza), leggermente ricurvo, appiattito, rigonfio in corrispondenza dei semi, contenuti in numero da 2 a 5.
- I semi sono cuneiformi, angolosi, di diversi colori: biancastro, marrone-grigiastro, giallo-crema, spesso punteggiati; il diametro è compreso tra 4 e 7 mm e il peso unitario variabile da 50 a 300 mg e oltre. La germinazione è ipogea.

### 1.1.2. Composizione del seme

La composizione del seme di cicerchia presenta i seguenti intervalli di valori:

- acqua	7,5-10%
- carboidrati	48-55 %
- proteine	26-30%
- grassi	0,5-2,5%
- fibra	4-7%.

Tale composizione analitica, sicuramente interessante (specie per il buon contenuto proteico, migliore di quello del cece, del pisello e della lenticchia), indurrebbe a classificare la cicerchia tra le migliori leguminose da granella per qualità alimentare. Purtroppo così non è; infatti i semi di cicerchia presentano nella loro composizione chimica una serie di composti (tossici o antinutrizionali) che rendono i semi di questa specie sfavorevoli dal punto di vista alimentare.

Il composto più "inquietante" sotto il profilo della salubrità è sicuramente rappresentato da una *neurotossina* (ODAP, acronimo di beta-N-ossalil-L-alfa acido beta-diamminopropionico), presente in tutti gli organi della pianta e contenuta nei semi in misura variabile da 0,3 a oltre 1 mg per g, a seconda dei genotipi. Tale molecola, quando assunta oltre certe quantità (es.: alimentazione continua con un'importante frazione della dieta costituita da cicerchia) induce nei mammiferi una gravissima sindrome ("latirismo") a carico del sistema nervoso. E' per questo motivo che viene consigliato per la cicerchia un tipo di consumo "moderato" e "discontinuo", sia nell'alimentazione umana che zootecnica.

Altri principi (fattori antinutrizionali) che abbassano il valore alimentare della cicerchia, alterando la funzionalità della digestione e riducendo la quota di sostanze assimilabili (specie le proteine), sono:

- i *tannini condensati*, il cui contenuto è in genere correlato con la pigmentazione dei fiori e dei semi: i genotipi a fiore bianco e seme chiaro presentano i più bassi contenuti, fino alla totale assenza;
- i composti responsabili di attività *inibitrici della tripsina* (TIA) e della *chimotripsina* (CIA), anch'essi presenti in quantità variabili correlate (positivamente) con quella dei tannini.

Tra gli obiettivi dei programmi di miglioramento genetico di questa specie, una rilevanza del tutto particolare e una assoluta priorità viene data all'individuazione di genotipi caratterizzati da bassi livelli di ODAP e di fattori antinutrizionali, caratteri genetici irrinunciabili nello sviluppo di nuove cultivar.

## 1.2. Ciclo biologico

La cicerchia appartiene al gruppo delle leguminose da granella *microterme*, in quanto è caratterizzata da esigenze termiche modeste sia per la germinazione del seme che per lo sviluppo vegetativo.

Poiché a questa caratteristica la cicerchia associa anche un buon livello di resistenza al freddo invernale, nel clima mediterraneo tutto ciò si concretizza in un ciclo biologico *autunno-primaverile* (quindi con semina autunnale), con la sola esclusione degli ambienti caratterizzati da inverno particolarmente severo sotto il profilo termico (elevate quote dell'appennino centrale o fondovalle delle zone interne).

In questi ambienti, non essendo la resistenza al freddo sufficiente a garantirne la sopravvivenza invernale, il ciclo biologico della cicerchia diviene di tipo *primaverile*, con semina rimandata all'uscita dall'inverno.

L'areale climatico di coltivazione dell'olivo può costituire un buon indicatore per discriminare le situazioni in cui può la coltura essere effettuata (con sufficienti garanzie di successo) con ciclo autunno-primaverile, il più favorevole in termini produttivi.

In entrambi i casi, comunque, le basse esigenze termiche permettono alla coltura di svolgere lo sviluppo vegetativo e la fase di antesi-maturazione in una stagione (la primavera) particolarmente favorevole sotto il profilo della piovosità naturale, che risulta sufficiente a conseguire accettabili livelli di resa in coltura asciutta, anche negli ambienti più siccitosi (regioni meridionali e insulari) specie se in coltura a semina autunnale.

Nel clima mediterraneo, il periodo semina-maturazione della cicerchia ha una durata molto variabile in funzione del tipo di ciclo: in semina autunnale la durata può variare da 200 a 240 giorni (comprendenti la lunga fase di vegetazione invernale) mentre in semina primaverile sono sufficienti 130-150 giorni per completare il ciclo biologico.

In semina primaverile e in condizioni termiche ottimali, la fase di piena antesi può essere raggiunta dai genotipi più precoci già 45-50 giorni dopo la semina; condizioni di elevate temperature (superiori a 25°C), specie se associate a venti secchi, non favoriscono lo svolgersi di questa delicata fase del ciclo, inducendo sulla coltura i cosiddetti "colpi di calore".

## 1.3. Esigenze climatiche e pedologiche

### 1.3.1. Acqua

La cicerchia presenta consumi idrici relativamente modesti, specie in virtù del limitato sviluppo vegetativo e della conseguente ridotta quantità di biomassa che produce. Inoltre questa specie presenta notevoli caratteri di tolleranza nei confronti di stress idrici e una buona capacità di estrazione dell'acqua dal terreno.

Questo fa sì che nel clima mediterraneo la cicerchia trovi un soddisfacimento (più o meno completo, a seconda dell'ambiente di coltivazione) delle proprie esigenze di acqua nelle riserve idriche del terreno e nella piovosità primaverile, sfuggendo al periodo siccitoso estivo grazie alla brevità del suo ciclo.

Essendo una specie ben adattata a climi semiaridi, la cicerchia non si mostra adatta a microclimi umidi (es.: litoranei) e piovosi ove, oltre ad essere più soggetta ad avversità crittogamiche, tende a dar luogo ad un eccesso di sviluppo vegetativo e a scarse produzioni di seme.

### *1.3.2. Terreno*

La cicerchia è una delle specie agrarie più tolleranti nei confronti del terreno, adattandosi alle più diverse situazioni pedologiche, con l'unica eccezione dei terreni acidi, a cui mal si adatta.

I tipici terreni i cui era confinata la coltura della cicerchia (quando ancora coltivata estensivamente) erano quelli più "difficili" (poveri, pietrosi, aridi), ove colture di maggior pregio, ma più esigenti (come il cece), non riuscivano a trovare soddisfatte le proprie esigenze fisiologiche e non potevano pertanto essere coltivate, se non a condizione di rese estremamente basse. In queste situazioni era la cicerchia, unica tra le leguminose da granella, a fornire risultati produttivi accettabili, grazie alla somma dei suoi caratteri di adattabilità/rusticità,.

La cicerchia si adatta meglio di altre specie anche a condizioni molto diverse da quelle descritte, come nel caso di terreni argillosi, pesanti, riuscendo a tollerare persino i ristagni idrici, nel caso di terreni mal sistemati idraulicamente

Pur tollerando situazioni agronomicamente estreme (ove, comunque, le rese risultano limitate in valore assoluto), la cicerchia trova le condizioni più favorevoli alla massima produttività di seme in terreni profondi, caratterizzati da una buona ritenzione idrica (da franchi a argillosi), meglio se ben drenati, a reazione neutra o sub-alcalina.

### **1.4. Posto nell'avvicendamento**

La cicerchia è una coltura miglioratrice ed è da considerare un'ottima precessione per la coltura che la segue nell'avvicendamento, in quanto lascia il terreno in ottime condizioni generali di fertilità.

In particolare, come tutte le leguminose, a seguito dell'attività azotofissativa simbiotica, arricchisce il terreno di azoto in forme (minerale + organica a pronta mineralizzazione) che risultano direttamente utilizzabili dalla coltura successiva.

La quantità di azoto che una coltura di cicerchia lascia nel suolo è dell'ordine di 25-40 kg ha<sup>-1</sup>, in funzione del maggiore o minore sviluppo vegetativo raggiunto; tale quantità può essere detratta dalla dose di concimazione azotata della coltura seguente.

Altro aspetto che rende questa coltura una buona precessione colturale è l'epoca di raccolta, che avviene piuttosto presto (giugno-luglio) e consente una tempestiva effettuazione della lavorazione principale del terreno: questo permette vantaggi per la coltura successiva, specie se rappresentata (come nella maggior parte dei casi) da una cereale microtermo a ciclo autunno-vernino.

Il tipo di lavorazione che si effettua per la cicerchia, piuttosto profonda, e il buono stato di rinettamento dalle malerbe (attraverso le sarchiature e/o il diserbo chimico) in cui lascia il terreno sono tra i vantaggi ascrivibili a questa coltura in termini di avvicendamento.

La tipica posizione della cicerchia nei sistemi colturali asciutti dell'Italia centrale e meridionale è quella in alternanza con cereali microtermini, molto affini ad essa in termini di adattamento ambientale e ciclo biologico, e capaci di utilizzare al meglio le risorse azotate offerte dalla leguminosa ad essi avvicendata.

Fruento tenero, frumento duro, orzo e farro sono le specie potenzialmente interessate all'avvicendamento con questa leguminosa; orzo e farro, specie poco esigenti e molto adattabili, sono scelte preferibili in quelle situazioni ambientali e pedologiche "difficili" peculiari della cicerchia.

## 1.5. Preparazione del terreno

La coltura della cicerchia è realizzata esclusivamente in condizioni asciutte (quanto meno nei nostri ambienti), grazie alle sue doti di aridoresistenza; tuttavia, per il successo produttivo della stessa, è fondamentale porre in atto tutti gli accorgimenti capaci di ottimizzare lo sfruttamento delle risorse idriche naturali.

Per questo scopo, con la lavorazione del terreno si deve fare in modo di favorire per quanto possibile l'accumulo (durante l'autunno/inverno) dell'acqua negli strati sottosuperficiali del terreno; nello stesso tempo si deve favorire la radicazione profonda della coltura, in modo da consentire ad essa di attingere alle riserve idriche accumulate, fattore molto importante specie nelle ultime fasi del ciclo biologico, che avvengono spesso in condizioni siccitose.

Per soddisfare queste esigenze agronomiche risulta necessario effettuare una *lavorazione profonda* che disgreghi il terreno in profondità, favorendo sia l'infiltrazione/accumulo di acqua sia lo sviluppo verticale dell'apparato radicale.

Per questo scopo, alla tradizionale aratura (0,45-0,50 m di profondità) dovrebbe essere vantaggiosamente sostituita una *lavorazione* del tipo "a due strati", realizzabile in unico passaggio a mezzo di un aratro-ripuntatore o, in mancanza di esso, in due passaggi: il primo con uno strumento discissore (ripper, chisel) e il secondo con un aratro tradizionale.

In entrambi i casi, il terreno dovrebbe essere disgregato in profondità (0,5-0,6 m) ad opera dei soli organi discissori mentre il rimescolamento/rovesciamento operato dall'aratro dovrebbe limitarsi allo strato più superficiale del terreno (0,25-0,30 m).

Specie nei terreni argillosi, la lavorazione dovrebbe essere effettuata con la massima tempestività, in modo di avere più tempo possibile a disposizione per la riduzione della zollosità e la preparazione del letto di semina (2/3 erpicature di intensità decrescente).

La cicerchia, comunque, ha un seme caratterizzato da notevoli capacità di germinazione ed emergenza (grossa dimensione, germinazione ipogeica) e, anche in caso di terreno mal preparato, si ottengono emergenze accettabili. Non è quindi indispensabile per questa coltura perseguire un grado di affinamento/perfezionamento del letto di semina particolarmente spinto.

## 1.6. Semina

### 1.6.1. Epoca di semina

Come già accennato a proposito del ciclo biologico, la cicerchia è una specie dotata di buone caratteristiche di resistenza al freddo invernale. Ciò fa sì che nel clima mediterraneo, e in particolare nella maggior parte degli ambienti dell'Italia peninsulare (corrispondenti all'areale di coltivazione dell'olivo) l'epoca di semina della cicerchia sia tradizionalmente quella autunnale.

Solo in ambienti caratterizzati da un regime termico invernale particolarmente severo (al di fuori dell'areale dell'olivo) è consigliabile, in via prudenziale, ricorrere alla semina di fine inverno, pur se agronomicamente svantaggiosa.

In tutti gli ambienti in cui è possibile, l'epoca di semina autunnale è da considerare preferibile, in quanto ad essa sono associati consistenti vantaggi fisiologici che si traducono in una più elevata produttività e in una minore variabilità interannuale delle rese. In particolare, rispetto alla semina primaverile, oltre a un maggiore sviluppo vegetativo, si ottiene un anticipo delle fasi di fioritura e di maturazione:

- la fioritura viene a cadere in un momento più favorevole, sia per le temperature più miti (minore probabilità di "colpi di calore") sia per la maggiore disponibilità di acqua (piovosità/riserve nel terreno);
- la successiva fase di riempimento dei semi, essendo anch'essa anticipata nella stagione, risulta meno soggetta al rischio di una precoce siccità estiva.

Dal punto di vista delle esigenze termiche di germinazione, il seme della cicerchia non pone particolari problemi, essendo capace di germinare con accettabile prontezza a temperature relativamente basse (5°C).

Per la *semina autunnale*, nelle regioni centrali italiane, il periodo più favorevole è compreso tra la metà di ottobre e la metà di novembre (avendo cura di anticipare alla prima parte negli ambienti più freddi); è sconsigliabile ritardare la semina oltre tale periodo, sia per la scarsa prontezza con cui si avrebbero le emergenze (basse temperature) sia per l'insufficiente sviluppo delle plantule prima dell'arrivo dei freddi invernali.

Nel caso si debba ricorrere alla *semina primaverile*, questa può essere effettuata non appena siano terminati i più intensi rigori invernali, dalla fine di febbraio (negli ambienti più temperati) fino a tutto il mese di marzo, oltre il quale non è consigliabile spingersi.

#### 1.6.2. Scelta della varietà

Non esistono cultivar di cicerchia iscritte al Registro Nazionale delle Varietà, per cui l'unica possibilità per gli agricoltori che intendano coltivare questa specie, è quella di ricorrere a popolazioni locali (*ecotipi*), avendo cura di informarsi presso il fornitore che le caratteristiche qualitative della granella siano (quanto meno) soddisfacenti e sia ben accertato l'adattamento alle condizioni locali, specie quando l'ecotipo provenga da ambienti diversi da quello in cui si intende coltivarlo.

#### 1.6.3. Concia della semente

Importante è la protezione delle plantule nei primi stadi di sviluppo contro possibili attacchi da parte di crittogame e/o insetti: Allo scopo, prima di effettuare la semina, è consigliabile effettuare la concia della semente con fungicidi sistemici ad ampio spettro (tipo Benlate) associati a prodotti insetticidi.

#### 1.6.4. Densità e sesto di semina

La cicerchia, specie quando in semina autunnale, ha una notevole capacità di adattarsi a differenti condizioni di fittezza colturale modulando lo sviluppo vegetativo in funzione di essa. Tuttavia, se da un lato si può far conto su questa capacità di compensazione da parte della coltura nel caso di densità sub-ottimali, dall'altro lato sono da evitare fittezze colturali eccessive, che, oltre a costituire uno spreco di semente, risultano poco favorevoli alla produzione di seme.

La *fittezza ottimale* della cicerchia è nell'ordine delle **30-35 piante per m<sup>2</sup>**.

Nel calcolo della quantità di semente è comunque necessario tenere conto:

- della percentuale di seme effettivamente germinabile e
- della quota di semi che in campo non riusciranno a originare una plantula ("fallanze") per altri motivi.

La maggiore o minore quota di fallanze è essenzialmente legata alle caratteristiche del seme (dimensioni, tipo di germinazione, ecc.), e al grado di affinamento del letto di semina (tanto meglio esso è preparato tanto più bassa è la quota di fallanze da prevedere).

I tipi di cicerchia coltivati in Italia sono caratterizzati da semi piuttosto grandi e a germinazione ipogeica, fattori entrambi favorevoli nel garantire una notevole capacità di germinazione ed emergenza dal terreno, anche in condizioni di terreno sommariamente affinato; è per questo che la *quota di fallanze* da utilizzare nel calcolo della quantità di semente è relativamente ridotta: dal 10% (letti di semina ben preparati) al 20% (letti di semina piuttosto irregolari e con presenza di residua zollosità grossolana).

Ultima (e più importante) variabile da considerare nel calcolo della quantità di semente è il peso del seme utilizzato; nella cicerchia questo è piuttosto variabile: indicativamente, da 150 a 300 mg, nei tipi di cicerchia tradizionalmente coltivati in Europa.

Nella seguente tabella sono riportate le quantità di semente (espresse in kg per ha) in funzione di diversi pesi del seme e di differenti gradi di preparazione del letto di semina.

Quantità di seme (kg) necessarie alla semina di un ettaro (germinab.: 85%; obiettivo: 30 p.te/m<sup>2</sup>).

<i>peso seme</i> <i>mg</i>	<i>qualità letto semina</i>		
	<i>buona</i>	<i>media</i>	<i>cattiva</i>
150	59	62	66
200	78	83	88
250	98	104	110
300	118	125	132

#### 1.6.5. Esecuzione della semina

La semina della cicerchia si effettua a file piuttosto distanziate (**0,5-0,6 m**); queste ampiezze dell'interfila rendono praticabile la sarchiatura meccanica della coltura, fattore molto importante per poter controllare la vegetazione infestante, specie in assenza del diserbo chimico.

Per la semina possono essere utilizzate sia seminatrici universali da frumento sia seminatrici di precisione (migliori quelle a distribuzione pneumatica). E' bene comunque, viste le grosse dimensioni del seme e l'irregolarità della sua forma, accertare la funzionalità della seminatrice.

La deposizione del seme deve essere regolata su un valore compreso tra i 30 e i 50 mm di profondità, evitando eccessi che potrebbero compromettere l'emergenza delle plantule.

### 1.7. Concimazione

#### 1.7.1. Fosforo e potassio

Fosforo e potassio sono elementi essenziali nella nutrizione minerale di ogni vegetale: in caso di scarsità nel terreno di uno o entrambi questi elementi, le colture agrarie evidenziano sintomi quali pigmentazioni fogliari anomale, limitato sviluppo, scarsa differenziazione di fiori e frutti, maggiore suscettibilità alle malattie o altre avversità; il tutto può tradursi in una seria compromissione della resa ottenibile e/o della qualità del prodotto.

L'entità delle manifestazioni di carenza dipende dalla gravità della carenza stessa e cioè dalla distanza che separa la quantità disponibile (in forma assimilabile) nel substrato e la quantità fisiologicamente ottimale per la coltura. Questi elementi, peraltro, a differenza dell'azoto, non presentano alcun rischio da eccesso, anche nel caso di quantità molto elevate (come nel caso dei molti terreni argillosi ricchissimi di potassio) né sono soggetti a perdite, essendo fissati al complesso di scambio del terreno.

E' evidente pertanto l'interesse ad accertare che le quantità di fosforo e potassio presenti nel terreno (naturalmente o apportate con la concimazione) risultino esuberanti le esigenze della specie che si intende coltivare, in modo che questa non trovi limitazioni nutrizionali all'espressione del proprio potenziale produttivo.

La base conoscitiva sulla quale si deve basare la (eventuale) concimazione fosfo-potassica è l'analisi chimica del terreno, da effettuare presso laboratori specializzati che utilizzano tecniche standardizzate di estrazione degli elementi (P assimilabile Olsen, K scambiabile), volte ad evidenziare la "dotazione" del terreno di ogni elemento nelle forme disponibili per le piante.

E' sulla base delle dotazioni caratteristiche di ogni terreno, che nella seguente tabella possono essere trovate le **dosi ottimali di concimazione** fosfatica e potassica di una coltura di cicerchia.

I dati sono espressi nelle stesse forme molecolari in cui vengono indicati i titoli dei concimi

(fosforo:  $P_2O_5$ ; potassio:  $K_2O$ ); per il fosforo, tenere conto che metodi analitici diversi (Bray, Morgan, Ferrari, ecc.) da quello indicato (Olsen) forniscono valori differenti (e non comparabili): in questo caso fare riferimento solo alla classe di “giudizio della dotazione”.

### Concimazione fosfatica e potassica: dosi consigliate in funzione delle dotazioni del terreno.

<b>FOSFORO</b>					
<i>Dotazione <math>P_2O_5</math> (giudizio)</i>	<i>molto bassa</i>	<i>bassa</i>	<i>media</i>	<i>elevata</i>	<i>molto elev.</i>
<i>Dotazione <math>P_2O_5</math> Olsen (ppm)</i>	<6	6-13	13-25	25-40	>40
<b>Concimaz. (<math>P_2O_5</math>: kg/ha)</b>	<b>65</b>	<b>55</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>0</b>

<b>POTASSIO</b>					
<i>Dotazione <math>K_2O</math> (giudizio)</i>	<i>molto bassa</i>	<i>bassa</i>	<i>media</i>	<i>elevata</i>	<i>molto elev.</i>
<i>Dotazione <math>K_2O</math> (ppm)</i>	<50	50-100	100-150	150-200	>200
<b>Concimaz. (<math>K_2O</math>: kg/ha)</b>	<b>115</b>	<b>105</b>	<b>75</b>	<b>38</b>	<b>0</b>

I concimi fosfatici e potassici presentano un limitatissima mobilità nel terreno; è pertanto necessario effettuarne la somministrazione prima della lavorazione principale, in modo che questa ne garantisca la corretta incorporazione nello strato di terreno maggiormente interessato dallo sviluppo radicale e ne permetta quindi l'assorbimento da parte della coltura.

Per la concimazione fosfatica può essere consigliabile utilizzare il perfosfato triplo (46-48% di  $P_2O_5$ ), molto economico nel costo dell'unità fertilizzante, mentre per quella potassica può essere impiegato il solfato di potassio (48-52% di  $K_2O$ ), agronomicamente preferibile ma costoso, o il cloruro di potassio (60% di  $K_2O$ ), meno costoso.

#### 1.7.2. Concimazione azotata

La cicerchia, come tutte le leguminose, è in grado di procurarsi autonomamente l'azoto di cui necessita attraverso la simbiosi radicale con batteri del genere *Rhizobium*, capaci di fissare l'azoto atmosferico e di fornirlo alla pianta ospite in cambio di carboidrati.

Non risulta, pertanto, necessario per questa coltura provvedere alla concimazione azotata, né sono necessari particolari trattamenti di inoculazione della semente, in quanto i rizobi simbiotici della cicerchia sono presenti naturalmente nei terreni.

Nel caso di semine primaverili, comunque, a causa della rapidità di accrescimento della piante sin dalle prime fasi, può essere consigliabile una limitata somministrazione di azoto (20-25 kg/ha di N, meglio se da nitrato d'ammonio) da effettuare alla semina; ciò allo scopo di fornire alla coltura una adeguata disponibilità di azoto nei primi stadi di sviluppo, quando ancora la simbiosi si sta realizzando e l'azotofissazione non è ancora pienamente efficiente.

Nelle semine autunnali, tale pratica è applicabile solo in via del tutto prudenziale, in quanto nei primi mesi lo sviluppo vegetativo è fortemente rallentato (sono sufficienti le modeste quantità di azoto presenti nel terreno) e la simbiosi ha tutto il tempo necessario per raggiungere la piena efficienza prima che la coltura, in primavera, richieda elevate quantità di azoto.

### 1.8. Controllo della flora infestante

Il controllo della flora infestante è particolarmente importante nelle prime fasi di sviluppo della coltura, quando non ha ancora raggiunto una sufficiente capacità competitiva con le malerbe a rapido accrescimento.

In queste fasi è consigliabile ricorrere a 2-3 rinettamenti meccanici dell'interfila, effettuabili con sarchiatrici di diverso tipo. Peraltro, la rincalzatura, che spesso viene associata alle operazioni di sarchiatura, deve essere evitata, in quanto altera la conformazione superficiale del terreno rendendo difficoltose le operazioni di raccolta meccanica.

## **1.9. Avversità**

### *1.9.1. Parassiti vegetali*

La cicerchia è una specie che tra i suoi caratteri di "rusticità", oltre alla resistenza a diverse avversità abiotiche, può annoverare anche una suscettibilità alle avversità biotiche inferiore a quella di molte altre specie affini.

Comunque, tra le malattie che possono colpire la cicerchia nei differenti ambienti di coltivazione, con intensità (ed effetti sulla resa) molto variabili, possono essere citate:

- Oidio (*Erysiphe polygoni* ed *Erysiphe pisi*);
- Peronospora (*Peronospora lathyri-palustris*);
- Avvizzimento o fusariosi (*Fusarium* spp.);
- Ruggine (*Euromyces fabae*).

### *1.9.2. Parassiti animali*

- Afidi (*Aphis craccivora* e altre spp.).

## 2. RACCOLTA E CONSERVAZIONE

### 2.1 Raccolta

La maturazione della cicerchia avviene nel periodo giugno-luglio, a seconda delle condizioni ambientali e della precocità dell'ecotipo coltivato.

Normalmente, la raccolta avviene in due fasi:

- 1) falciando meccanicamente le piante, lasciandole in campo in andane a completare l'essiccazione;
- 2) provvedendo successivamente alla raccolta/sgranatura con mietitrebbiatrici provviste di organi raccoglitori ("pick-up").

La maturazione fisiologica della coltura, oltre la quale è possibile provvedere alla falciatura, è indicata dal completo viraggio al colore giallo dell'intero fogliame e dall'imbrunimento dei legumi. E' bene evitare di ritardare troppo la falciatura, in quanto con la progressiva essiccazione della pianta si intensificano i fenomeni di deiscenza dei legumi e le conseguenti perdite di seme.

Il periodo dell'anno (caldo e asciutto) è comunque favorevole all'essiccazione naturale in campo della granella, fino ai valori di umidità prossimi a quelli con i quali questa può essere trebbiata e conservata in magazzino.

Nella regolazioni della macchina trebbiatrice, viste le dimensioni del seme, si devono adottare tutte le precauzioni del caso:

- regolazione accurata di: velocità di rotazione del battitore; distanza tra battitore e controbattitore; ventilazione;
- ripetuto controllo che il seme non subisca danneggiamenti meccanici eccessivi da parte degli organi trebbianti.

### 2.2. Rese

La cicerchia è sempre stata coltivata in situazioni pedoambientali estremamente difficili, caratterizzate da forti limitazioni agronomiche, a cui in genere era associato un modestissimo livello di tecnica colturale. Di conseguenza le rese erano molto basse, nella maggior parte dei casi dell'ordine di 0,6-0,8 t/ha di granella e solo raramente superiori a 1 t/ha.

In queste situazioni marginali (peraltro le prime ad essere state abbandonate), anche adottando la migliore tecnica colturale possibile, è irrealistico ipotizzare forti aumenti di resa rispetto a quelli indicati, essendo questa limitata dall'ambiente.

Nel caso di spostamento della coltivazione verso condizioni agronomiche migliori (terreni di media o buona fertilità, ambienti climatici più favorevoli) e adottando una tecnica colturale appropriata, le rese della cicerchia possono salire di molto, fino a livelli di 2,0-2,5 t/ha di granella, con possibili punte produttive superiori alle 3,0 t/ha.

### 2.3. Conservazione

La granella di cicerchia può essere immagazzinata ad un contenuto di umidità del 10-12%.

Nel caso di partite di seme raccolte ad umidità leggermente superiori, è necessario utilizzare sistemi di ventilazione forzata (10-15 m<sup>3</sup>/ora per m<sup>3</sup> di granella) fino al raggiungimento dell'umidità di conservazione. E' comunque preferibile evitare di ricorrere a sistemi di essiccazione rapida, in quanto i semi possono risultarne danneggiati.

Il controllo nei magazzini delle potenziali infestazioni da parte di insetti può essere effettuata con trattamenti a base di **fosfina** o con **anidride carbonica**.

I requisiti di commercializzazione prevedono l'assenza di *corpi estranei* e di *semi rotti*.

### 3. DIFESA FITOSANITARIA

Per il controllo di parassiti vegetali, animali e per le erbe infestanti **non sono ammesse applicazioni con prodotti chimici.**

#### 3.1. Difesa biologica

La capacità che l'agricoltura biologica ha di far fronte alle avversità di ordine fitosanitario, non risiede tanto nel possedere rimedi infallibili per i singoli problemi, quanto nel fornire al sistema la possibilità di autoequilibrarsi sfruttando le sue capacità omeostatiche. La predisposizione di condizioni di miglior rispetto degli equilibri naturali del terreno, seguite nelle pratiche di coltivazione dell'agricoltura biologica, costituisce la fase preliminare e preventiva nella difesa delle colture dagli agenti nocivi sia di natura biotica che abiotica. Infatti coltivare un ecotipo locale, più adatto per selezione ad affrontare le condizioni di vita determinate dal suolo e dal clima, seguire la metodologia dell'apporto di sostanza organica nella fertilizzazione e le altre tecniche colturali, contribuisce a costituire una prima serie di condizioni che tendono naturalmente a rendere la pianta coltivata meno suscettibile alle infezioni e ai danni degli agenti nocivi.

Il materiale di propagazione deve essere necessariamente sano, cioè privo di agenti patogeni e di insetti. Sarà pertanto opportuno impiegare materiale certificato (sempre proveniente da agricoltura biologica).

In certi casi è possibile ridurre la popolazione di malattie e di insetti fitofagi distruggendo tempestivamente residui colturali nei quali questi svernano.

Le sistemazioni idrauliche, evitando ristagni idrici, riducono l'incidenza di diverse fitopatie e lo sviluppo di alcuni insetti terricoli sia diminuendone la virulenza sia aumentando il vigore e, quindi la resistenza delle piante coltivate.

Una concimazione completa ed equilibrata è come regola generale favorevole in quanto piante ben nutrite e vigorose resistono meglio e con minor danno alle aggressioni. L'eccesso di azoto, che può aumentare la suscettibilità delle colture alle avversità crittogamiche o l'appetibilità per certi fitofagi (es. afidi) è un caso ricorrente nell'agricoltura convenzionale, mentre è altamente improbabile che si realizzi nell'agricoltura biologica, dove non si fa uso di concimi azotati di sintesi.

Anche la correzione del pH può essere un mezzo importante per favorire le specie coltivate, in quanto molti funghi terricoli sono favoriti da una reazione del terreno tendenzialmente acida.

Nel caso di necessità determinate da eventi capaci di compromettere il risultato economico del raccolto, è possibile comunque intervenire con alcuni strumenti di difesa diretta.

L'impiego di essenze vegetali e di insetticidi di origine vegetale (azadiractina, rotenone, piretro quassine ecc.), offre buoni risultati contro i parassiti animali e, parallelamente, l'uso di zolfo e di sali di rame, impiegati da sempre con successo nel controllo delle crittogame, consente in molti casi di ostacolare anche lo sviluppo di diversi insetti.

E' opportuno, in questo ambito, porre l'accento sulle difficoltà che incontra l'operatore agricolo nel reperire informazioni sulla conformità alle normative cogenti nell'agricoltura biologica dei preparati con attività insetticida e anticrittogamica. Per essere impiegato su una determinata coltura infatti, il prodotto deve essere contemplato fra quelli indicati nell'allegato 2 del regolamento CEE 2092/91 e sue successive integrazioni ma deve essere anche autorizzato all'impiego in agricoltura da parte del Ministero della Sanità. La situazione è in continua evoluzione in quanto nuove richieste di autorizzazione vengono inoltrate al Ministero per ottenere la registrazione nel nostro paese di prodotti ammessi dal regolamento comunitario, mentre di converso alcuni prodotti

contemplati nella prima stesura del regolamento sono stati eliminati nelle successive modifiche oppure ne è stato ridotto l'impiego a particolari colture (es. azadiractina ammessa solo su piante madri o colture portaseme e piante ornamentali). Allo stato attuale tra gli insetticidi di origine vegetale ammessi dal Reg. CEE il Piretro naturale (solo se estratto da *Chrysanthemum cinerariaefolium*) e il rotenone (estratto da *Derris* spp., *Lonchocarpus* spp. e *Therphrosia* spp.) sono anche registrati per l'utilizzo in agricoltura in Italia. Per quanto riguarda invece gli insetticidi microbiologici esistono diversi prodotti registrati a base di *Bacillus thuringiensis*, e nematodi entomopatogeni. L'utilizzo di questi preparati è conforme a quanto prescritto dal regolamento CEE in quanto l'unica causa di esclusione è rappresentata dalla eventuale manipolazione genetica degli organismi costituenti il bioinsetticida.

Sul piano tecnico è necessario, tuttavia, adottare un impiego oculato anche degli insetticidi di origine naturale che, seppur presentino ampie garanzie di pronta degradabilità ambientale, sono sempre di scarsa selettività (piretro, rotenone) nei confronti dell'entomofauna utile. E' quindi auspicabile anche nell'agricoltura biologica il superamento della lotta a calendario e l'adozione di criteri di intervento in qualche modo analoghi a quelli in uso nella lotta integrata. La lotta integrata infatti, è fondata sull'accertamento della reale presenza dei parassiti, sulla conoscenza delle condizioni microclimatiche predisponenti l'insorgenza delle avversità, sulla conoscenza delle soglie di tolleranza, sulla scelta dei fitofarmaci a più basso impatto ecologico e con la massima salvaguardia degli insetti ausiliari, sull'uso, infine, dei mezzi di lotta biologica. E' utile ricordare che le soglie d'intervento riportate nelle schede per alcuni patogeni e fitofagi, hanno carattere indicativo in quanto in agricoltura biologica non esistono riferimenti trasferibili alla generalità delle aziende e per questo motivo vanno adattate alle singole realtà (aziende in conversione, agroecosistemi più o meno semplificati, diversa tollerabilità per alcune tipologie di danno, etc.)

Le tecniche di lotta biologica che sfruttano gli antagonismi naturali, sono uno strumento di importanza fondamentale per controllare le popolazioni dei fitofagi e degli agenti di malattia. In particolare, il controllo biologico classico, attuato non su scala aziendale ma comprensoriale, riveste un particolare interesse nel fronteggiare parassiti di origine esotica, andando a ricostituire le associazioni (i sistemi tritrofici) con i loro nemici naturali. L'attività necessaria alla sua realizzazione è demandata agli istituti di ricerca, che cooperano in tal senso con gli analoghi organismi internazionali. In altri casi è invece possibile far ricorso agli ausiliari allevati in biofabbriche e oggi giorno, specialmente nelle colture protette dove da tempo si sono manifestati fenomeni di resistenza agli insetticidi di sintesi, è possibile affidare la difesa fitosanitaria integralmente alla loro attività. Anche la lotta microbiologica è divenuta una realtà operativa come nel caso del *Bacillus thuringiensis* bioinsetticida batterico impiegato con successo contro diversi lepidotteri. I nematodi entomopatogeni, considerati anch'essi agenti di controllo microbiologico, rappresentano dei validi strumenti di lotta agli insetti che svolgono almeno una parte del loro ciclo nel terreno. Essi, inoltre, possono essere efficacemente utilizzati per il controllo degli insetti xilofagi (*Cossus cossus*, *Zeuzera pyrina*, *Synanthedon myopaeformis*, etc.).

Per quanto attiene alla lotta biologica contro le crittogame, pur se non ancora sviluppata a livello di quella contro i parassiti animali, bisogna dire che essa mostra interessanti prospettive da sviluppare nell'immediato futuro.

Un altro efficace strumento di contenimento dei problemi fitosanitari è rappresentato dall'utilizzo di varietà resistenti. In molti casi il miglioramento genetico ha raggiunto ottimi risultati nella ricerca della resistenza a diverse crittogame, mentre per gli insetti i risultati positivi sono ancora piuttosto limitati.

Sul piano applicativo, l'orticoltura pone talvolta gravi problemi fitosanitari, in particolare nella coltura intensiva praticata in zone specializzate e con un numero ridotto di specie.

In questo comparto, in maniera ancor più marcata delle altre colture biologiche, la prevenzione rappresenta l'arma principale per il controllo delle avversità e per raggiungere di conseguenza un adeguato livello produttivo sotto il punto di vista qualitativo e quantitativo.

Per quanto concerne la coltura in pieno campo, attualmente l'impossibilità di controllare in maniera diretta alcuni agenti di danno (elateridi, nematodi fitopatogeni, rizzottoniosi, cercosporiosi, sclerotinia septoriosi, verticillosi, fusariosi, etc.) rende necessaria l'adozione di lunghe rotazioni, insieme alla scelta di varietà resistenti o di ecotipi locali da tempo adattati alle condizioni microclimatiche proprie del territorio. Buone prospettive sono offerte anche dal controllo microbiologico delle fitopatie e degli insetti dannosi.

Dal punto di vista dei mezzi fisici di controllo, la messa a punto di macchine che rendano più economica ed affidabile la tecnica della solarizzazione in pieno campo renderà più efficace il controllo dei nematodi fitopatogeni e delle fitopatie i cui agenti si conservano nel terreno.

Una volta esplorate le esigenze di mercato e quelle più spiccatamente agronomiche (rispetto del fabbisogno in sostanza organica della coltura, conservazione della fertilità aziendale), la scelta della coltura da praticare e dell'appezzamento su cui impiantarla, dipende dai seguenti fattori:

- L'appezzamento prescelto non deve avere ospitato una coltura infestata dal fitofago chiave o dalla malattia principale per la coltura da impiantare, da un numero di anni pari alla durata della capacità di sopravvivenza della malattia o del fitofago in mancanza di ospiti (es. Nematodi 5-10 anni, batteri del genere *Erwinia* 7-8 anni).
- L'appezzamento prescelto deve essere distante da colture simili, potenziali fonti di infezione/infestazione, nonché da campi che abbiano ospitato una coltura infestata, da magazzini e da discariche di residui delle colture.

La distanza dalle potenziali fonti di contaminazione di cui sopra, può essere comunque sensibilmente ridotta adottando colture barriera o frangivento che, qualora siano costituiti da siepi, rappresentano anche una considerevole riserva di antagonisti naturali.

### 3.1.1. Schede di difesa biologica

Non sono ammessi interventi in pieno campo né peraltro sussiste la necessità stante la estrema rusticità della coltura		
<b>Tonchio</b> ( <i>Bruchus laticollis</i> , <i>B. affinis</i> )	Piretrine naturali vaporizzate con generatore di aerosol (5 g/ton di derrata, oppure 0.1 gr. per m <sup>2</sup> di superficie o di sacchi da trattare, oppure ancora 10 gr. ogni 100 m <sup>3</sup> di magazzino)	Evitare di lasciare per molto tempo i legumi sulla pianta. In magazzino: eseguire dei monitoraggi regolari; distruggere le partite di semi molto colpite e non destinarle alla semina; curare la pulizia dei locali di conservazione e di quelli adiacenti; proteggere tutte le aperture con zanzariere a maglia fitta; spolverizzare i semi con farina fossile o bentonite o con calce spenta. In aree particolarmente vocate si consiglia l'adozione dei sistemi di controllo della temperatura ambientale (ventilazione, refrigerazione, congelamento e riscaldamento) e dell'atmosfera (azoto, anidride carbonica) per il risanamento e la conservazione delle derrate.

