



**VALUTAZIONE
DELL'AZIENDA AGRICOLA,
IMPIANTO E GESTIONE
DEL CORILETO
FINO AL PERIODO
DI PRODUZIONE**

Coltivazione del nocciolo

MANUALE TECNICO

Tutti i diritti, i titoli e gli interessi relativi a questo documento appartengono e sono di esclusiva proprietà del Gruppo Ferrero. Questo documento è stato redatto in un contesto educativo ed è destinato esclusivamente a scopi informativi. Il Gruppo Ferrero non rilascia alcuna dichiarazione o garanzia in merito all'accuratezza, all'applicabilità, all'idoneità agli scopi, alla completezza del contenuto e non garantisce alcun risultato derivante dalla sua applicazione. In nessun caso il Gruppo Ferrero potrà essere ritenuto responsabile per eventuali perdite o danni di qualsiasi natura derivanti dall'uso delle informazioni qui fornite.

Diritti d'autore riservati - La divulgazione del presente documento non è consentita salvo espressa autorizzazione del Gruppo Ferrero

Indice

I. INTRODUZIONE

1.1	Cenni sulla coltivazione del nocciolo	5
1.2	Vantaggi della coltivazione del nocciolo	7
1.3	Agricoltura rigenerativa	8

II. VOCAZIONALITÀ PEDOLOGICA E CLIMATICA

2.1	Analisi del suolo	11
2.1.1	Indagine preliminare	11
2.1.2	Campionamento del suolo	12
2.1.3	Campionamento in campo	14
2.2	Analisi chimica e fisica del suolo	16
2.2.1	Tessitura del suolo	17
2.2.2	Analisi biochimica del suolo	18
2.3	Indagine climatica	20

III. IMPIANTO DEL CORILETO

3.1	Preparazione del terreno	23
3.1.1	Operazioni meccaniche	23
3.1.2	Concimazione pre-impianto	27

3.2 Operazioni di impianto	34
3.2.1 Disposizione delle piante	34
3.2.2 Selezione delle cultivar	35
3.2.3 Gestione delle piante	39
3.2.4 Densità di impianto	41
3.2.5 Squadrata e trapianto	42
3.2.6 Ulteriori investimenti fondiari	44
3.2.7 Principali operazioni nel primo anno	45

IV. GESTIONE DEL CORILETO PRIMA DEL PERIODO DI PRODUZIONE

4.1. Forma di allevamento	47
4.2. Gestione del suolo	50
4.3. Potatura	51
4.3.1 Potatura meccanica	51
4.3.2 Gestione dei residui di potatura	52
4.4. Controllo dei polloni	53
4.5. Irrigazione	55
4.5.1 Irrigazione a goccia superficiale	56
4.5.2 Subirrigazione	57
4.5.3 Nozioni di base sulla programmazione dell'irrigazione	58
4.5.4 Conservazione dell'acqua	59
Riferimenti	62

INTRODUZIONE



1.1 CENNI SULLA COLTIVAZIONE DEL NOCCIOLO

Questa guida ha lo scopo di aiutare i futuri produttori di nocciole a comprendere i principi di base e i sistemi più avanzati utilizzati nelle prime fasi della coltivazione del nocciolo. La guida fornirà i suggerimenti da seguire durante la valutazione iniziale, l'impianto del corileto e la gestione della coltivazione. L'intento di questa guida pratica è quello di rappresentare uno strumento per la diffusione delle conoscenze tra i produttori di nocciole.

COM'È FATTO IL NOCCIOLO?

Il nocciolo europeo (*Corylus avellana* L.) è la specie del genere *Corylus* più coltivata; è stata utilizzata come fonte di cibo fin dalla preistoria. Questa pianta è originaria dell'Europa e dell'Asia Minore e oggi è coltivata in tutto il mondo. Di seguito sono riportate le principali caratteristiche di una pianta di nocciolo.

Origine del nome

Corylus (latino *Corulus*: piccola noce o *Corus*: *Elmo*).

Avellana (da Abella, un'antica città romana dell'Italia meridionale dove si trovava un enorme bosco di noccioli).

Origine della specie

Turchia, Caucaso, Europa.

Famiglia botanica

Ordine: Fagales;

Famiglia: Betulaceae;

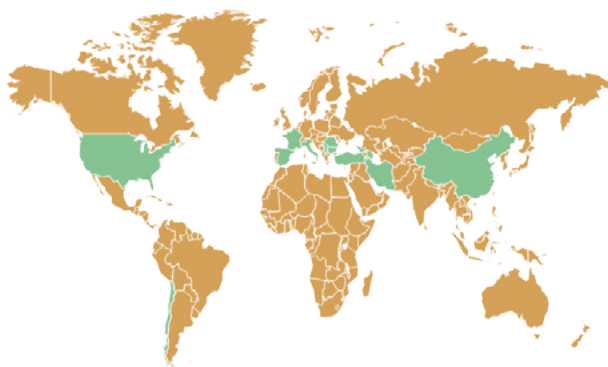
Genere: *Corylus*.



Pianta di nocciolo.

Condizioni climatiche

- Il nocciolo prospera nei **climi temperati e mediterranei**, con inverni ed estati miti, dove l'evapotraspirazione di riferimento (ET₀) è < 1.000 mm per stagione.
- Il nocciolo è suscettibile a **gelate tardive in primavera** (con temperature inferiori a -2°C).
- **Il nocciolo necessita di circa 800-1.000 mm di acqua**, ben distribuiti lungo l'anno.
- **Lunghi periodi con un elevato deficit di pressione di vapore (VPD) potrebbero avere un impatto sulla crescita e sulla resa del nocciolo.**
- **Evitare le zone con vento forte e costante.**



Aree storiche e nuove aree di coltivazione del nocciolo.

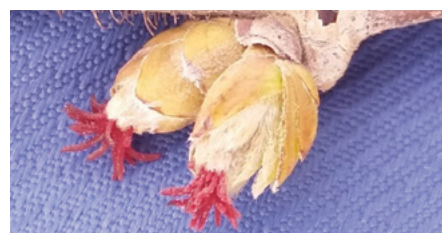
Sviluppo florale

La fioritura avviene in inverno e l'impollinazione è anemofila, poiché la maggior parte degli insetti e delle api non sono attivi durante la stagione fredda. Il nocciolo è una specie monoica e dicogama (con fiori maschili e femminili separati ma presenti sulla stessa pianta). La formazione dei fiori inizia più di un anno prima della maturazione del frutto. I fiori femminili del nocciolo sono particolari. La fecondazione, infatti, avviene molto tempo dopo l'impollinazione; l'ovario completa lo sviluppo in tre-quattro mesi prima di essere pronto per la fecondazione. La maggior parte delle altre specie da frutto, invece, viene fecondata pochi giorni dopo l'impollinazione. Il nocciolo è anche autoincompatibile, cioè l'impollinazione non può avvenire con polline della stessa pianta.

Inoltre, la recettività dei fiori femminili dovrebbe coincidere con il periodo di pollinazione. L'epoca di fioritura è specifica di ogni varietà e può essere influenzata anche dalle condizioni climatiche.

Fiori femminili (glomeruli)

- Infiorescenze femminili (4-16 fiori).
- In posizione ascellare sui rami.
- I fiori iniziano a formarsi in estate
- Gli stigmi diventano visibili e raggiungono la maturità in inverno.



Fiori maschili (amenti)

- Un'infiorescenza maschile (amento) contiene circa 200 fiori.
- Cominciano a formarsi in tarda primavera e iniziano ad apparire in estate.
- Tuttavia, non raggiungono la maturità fino all'inverno.



Frutti

Il nocciolo produce frutti riuniti in infruttescenze e protetti da un involucro fogliare. Dopo la fecondazione, i frutti iniziano a svilupparsi e in circa un mese raggiungono la piena maturità, (metà-fine estate). Generalmente il peso del frutto è costituito per il 60-45% dal guscio e per il 40-55% dal seme.

Foglie

I noccioli hanno foglie arrotondate con margini doppi dentellati. Queste crescono alternate e misurano 6-12 cm di lunghezza e larghezza. Le foglie nuove spuntano in primavera e rimangono verdi durante l'estate, poi diventano gialle e marroni in autunno.

Rami e fusto

I noccioli giovani hanno una corteccia liscia e di colore marrone chiaro-grigiastro. Quando invecchiano, la corteccia presenta alcune fessure profonde che le conferiscono un aspetto ruvido.

Radici

I noccioli hanno un apparato radicale poco profondo (senza un fittone significativo) che si estende orizzontalmente fino alla superficie del suolo. Le radici sono concentrate principalmente nei primi 50 cm di suolo, anche se possono raggiungere fino a 1 metro di profondità. Le radici crescono principalmente in primavera e in autunno e per uno sviluppo ottimale richiedono terreni profondi, fertili e ben drenati.

1.2 VANTAGGI DELLA COLTIVAZIONE DEL NOCCIOLO

PERCHÉ LE NOCCIOLE POSSONO ESSERE POSITIVE PER L'AGRICOLTURA E L'ECOSISTEMA?

La produzione di nocciole è aumentata in modo significativo grazie alla crescente domanda dei consumatori.

La realizzazione di un corileto è diventata un'ottima opzione che può portare benefici a livello sociale e ambientale. Può essere un'opportunità per i coltivatori di rafforzare la loro stabilità economica, scegliendo una coltura durevole nel tempo, meno soggetta a parassiti e patologie e con una produzione ad alto valore commerciale.

La coltivazione delle nocciole, se effettuata in modo consapevole, può essere vantaggiosa per l'ambiente e costituire una leva per il ripristino degli ecosistemi. Un impianto di nocciolo può essere produttivo per molti anni, fino a 50-70 anni.

Durante il loro ciclo di vita, le piante di nocciolo assorbono CO₂ dall'atmosfera e la fissano nel suolo. La coltivazione del nocciolo è quindi importante non solo per la produzione di nocciole, ma anche per la funzione di stoccaggio di carbonio. Data la lunga durata di vita di un nocciolo, la relativa capacità di sequestro del carbonio può essere notevolmente elevata.

Inoltre, una volta raggiunta la maturazione, i corileti richiedono normalmente una lavorazione minima del terreno, il che riduce l'erosione del suolo, aumenta la materia organica del suolo e, in ultima analisi, riduce le emissioni di carbonio.

Considerando che gli alberi di nocciolo possono raggiungere i 6 m a maturità, le varietà coltivate non sono cambiate molto rispetto ai loro parenti selvatici. A differenza della maggior parte delle colture frutticole, il nocciolo non necessita di strutture di sostegno artificiali che aumentano l'impatto sul paesaggio. Pertanto, un nocciolo potrebbe rappresentare un sistema agroforestale con un elevato volume di biomassa che fornisce protezione al suolo e aumenta la biodiversità dei terreni agricoli.

Inoltre, per migliorare l'impollinazione, i corileti includono sempre diverse varietà di impollinatori, con il risultato di un agroecosistema più resiliente. Le nocciole sono state tradizionalmente coltivate su terreni marginali, da pianeggianti a collinari. Essendo un frutto secco, le nocciole hanno una durata di conservazione più lunga, che ne consente la coltivazione in zone più remote.

Nel complesso, le nocciole possono offrire benefici positivi all'ambiente e l'adozione di pratiche rigenerative dovrebbe migliorare ulteriormente la salute del suolo e la biodiversità, con un impatto positivo anche sulla resilienza economica dell'azienda agricola.

1.3 AGRICOLTURA RIGENERATIVA

È noto che l'agricoltura è molto sensibile alle condizioni meteorologiche e climatiche e che può avere un impatto ambientale su più livelli. Il corretto funzionamento dell'intero ecosistema è essenziale per garantire la sostenibilità dell'ambiente nel tempo e la tutela della salute delle persone.

Riconosciamo che i corileti fanno parte di questo ecosistema globale, pertanto l'impianto e la gestione devono essere in linea con la tutela dell'ambiente. Il nostro obiettivo a lungo termine è promuovere tutte le azioni associate alla prevenzione di cambiamenti indesiderati dell'ecosistema e delle sue parti costitutive abbracciando i principi dell'agricoltura rigenerativa (RA).

Incoraggiamo gli agricoltori a integrare, ove possibile, strategie di agricoltura rigenerativa per migliorare la salute del suolo, il sequestro del carbonio, la biodiversità e il risparmio idrico. Abbracciamo l'agricoltura rigenerativa come un sistema di principi e pratiche agricole che utilizza la conservazione del suolo come punto di partenza per aiutare a ripristinare l'ecosistema.

L'obiettivo delle pratiche rigenerative non è solo quello di migliorare la sostenibilità ambientale, ma anche quella sociale ed economica, continuando a produrre nocciole di alta qualità e dall'elevato valore nutrizionale. Alcuni dei principi dell'agricoltura rigenerativa che promuoviamo sono la riduzione al minimo delle lavorazioni del suolo, il mantenimento della copertura del suolo, il miglioramento della biodiversità e la promozione dell'uso efficiente dei prodotti nutrizionali e fitosanitari.

La stretta collaborazione con i nostri partner commerciali, in particolare gli agricoltori, è fondamentale per realizzare il nostro obiettivo di applicare i principi dell'agricoltura rigenerativa alla coltivazione del nocciolo. Lavorando insieme, potremo sfruttare la tecnologia, l'innovazione e la nostra esperienza nella produzione di nocciole.

Nel corso del testo troverete alcune strategie o consigli di agricoltura rigenerativa utili nella coltivazione del nocciolo, che sosteniamo con convinzione e che potrebbero essere applicati anche nel vostro corileto. Tali informazioni sono contrassegnate da un'etichetta verde come questa.





II

VOCAZIONALITÀ PEDOLOGICA E CLIMATICA



2.1 ANALISI DEL SUOLO

2.1.1 Indagine preliminare

Oltre agli aspetti economici e alle considerazioni di natura finanziaria, quando un agricoltore decide di piantare un corileto è necessario considerare le caratteristiche pedoclimatiche della zona.

La conoscenza approfondita delle caratteristiche del suolo della zona è di fondamentale importanza. Il successo o il fallimento dell'investimento dipende da tale conoscenza. I terreni con un elevato contenuto di acqua possono essere problematici quando si accede al fondo con macchinari pesanti, specie in primavera. Inoltre, in questi terreni il rischio di ristagno e infezioni alle radici è maggiore. La presenza di rocce nel terreno può complicare alcune operazioni colturali, come la raccolta e la falciatura, pertanto questo aspetto deve essere tenuto in seria considerazione nella fase di studio di fattibilità dell'impianto. Per questo motivo, è obbligatorio effettuare un'indagine preliminare del terreno dell'azienda agricola per capire quali sono i siti migliori.

Si dovrebbe procedere come segue:

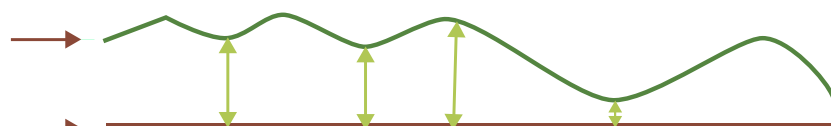
- Indagine preliminare dell'area basata su:
 - conoscenza diretta delle caratteristiche dell'azienda agricola;
 - immagini satellitari, ad esempio utilizzando applicazioni Internet come Google Earth;
 - "nuove" tecniche di rilevamento del suolo, come lo spettrometro a raggi gamma, possono essere utilizzate per mappare le proprietà della struttura del suolo con un'alta risoluzione.

Scegliete 7-8 punti in cui prelevare i campioni di terreno. Il numero di rilevamenti da effettuare può essere, ad esempio, 7 fori con trivella e 1 profilo ogni 10 ettari. Se, dopo 3-4 campioni, è possibile constatare che il terreno è omogeneo lungo il profilo, è possibile effettuare un numero inferiore di campioni nell'azienda agricola. La metodologia di campionamento è spiegata nel paragrafo "Campionamento in campo". In caso di superfici inferiori a 10 ettari, è necessario prelevare almeno 3-4 campioni.

- Per effettuare una buona caratterizzazione della nostra azienda agricola, è necessario tenere conto delle seguenti istruzioni:
 - non scegliere solo punti al confine dell'appezzamento;
 - non concentrare i campionamenti in un'area limitata;
 - non concentrare i campionamenti in un'area omogenea;
 - tenere conto della variabilità in termini di altitudine: quando non si dispone di un'area pianeggiante, di solito ci sono molte differenze tra la parte superiore e quella inferiore.

**Superficie
del suolo**

Roccia madre

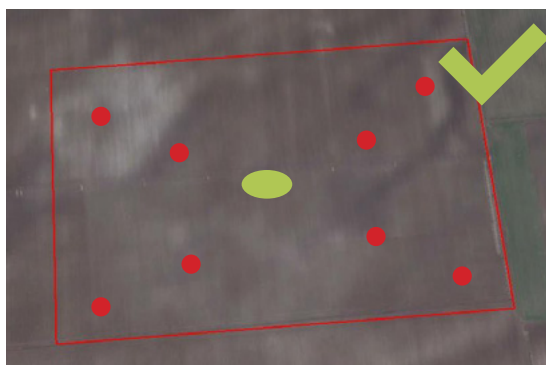


Possibile andamento morfologico del suolo

2.1.2 Campionamento del suolo

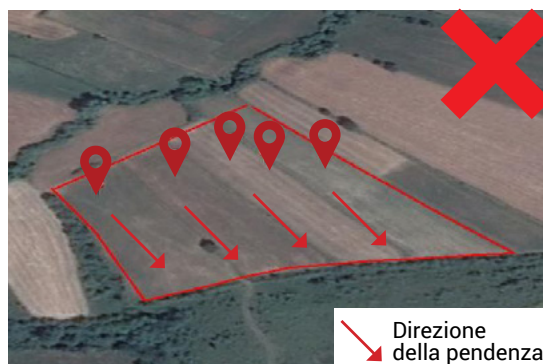
Esempi di punti da campionare su 10 ettari secondo il "metodo X".

AREA PIANA



In caso di aree pianeggianti, possiamo procedere al prelievo dei campioni tracciando una "X" sul nostro corileto. Il profilo del terreno può essere scavato al centro o in un punto in cui riteniamo possa esserci un problema.

AREA IN PENDENZA

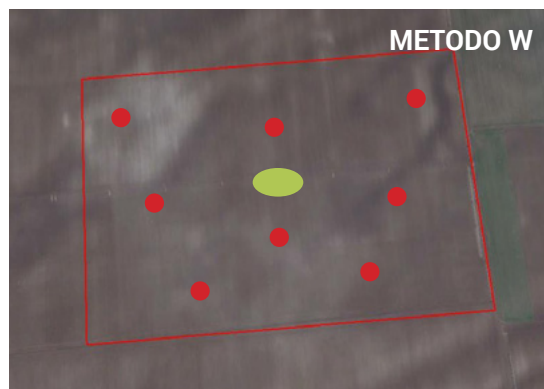


In caso di aree in pendenza, è possibile procedere alla divisione del corileto in due parti (inferiore e superiore). Scavare il profilo del terreno al centro e prelevare il campione di terreno nella parte superiore e inferiore del corileto.

- Profilo del suolo
- Fori di trivella

Esempi di punti da campionare su 10 ettari secondo i "metodi W e Z".

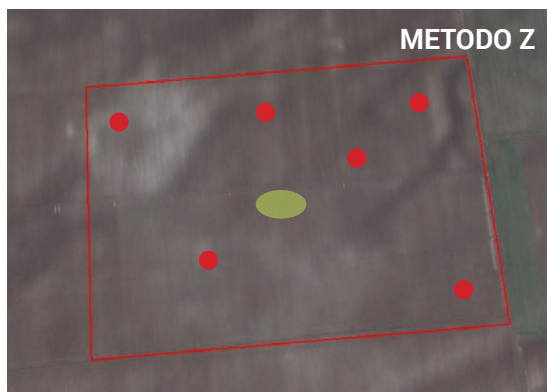
AREA PIANA



AREA IN PENDENZA





METODO Z



METODO Z



-  Profilo del suolo
-  Fori di trivella

2.1.3 Campionamento in campo

I campioni di terreno vengono prelevati con trivelle o sezioni verticali chiamate profili del suolo. In entrambi i casi, è fondamentale raccogliere il terreno a diverse profondità in base ai diversi orizzonti visivamente riconoscibili. Generalmente il terreno viene campionato a 0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm, poiché l'apparato radicale del nocciolo non scende solitamente oltre i 90 cm.

FORI DI TRIVELLA

Possono essere eseguiti utilizzando campionatori manuali "olandesi" (Edelmann).

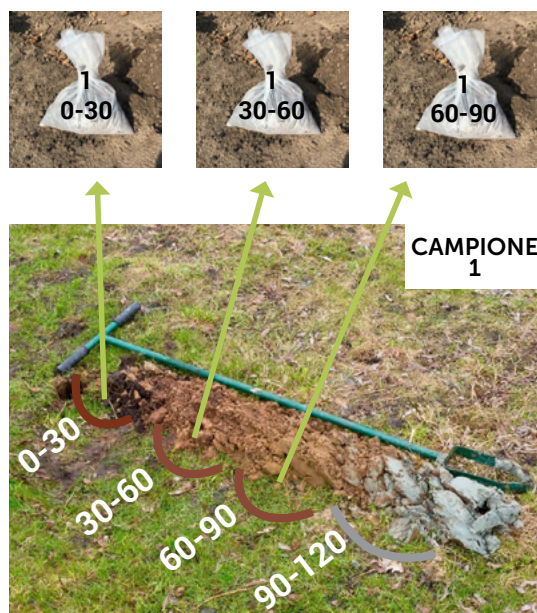


Campionamento del profilo del suolo.

Per ogni campione, i diversi orizzonti devono essere raccolti separatamente in sacchetti di plastica: è sufficiente prelevare 0,5 / 1,0 kg di terreno per ogni orizzonte.

Si consiglia di:

- stendere un metro su un telo bianco sul terreno per ricreare il profilo e misurare facilmente la profondità degli strati;
- contrassegnare con un pennarello/etichetta ogni sacchetto con il numero del campione e l'intervallo di profondità;
- scattare una foto del profilo con la relativa targhetta numerata;
- rilevare le coordinate del punto con un sistema GPS.



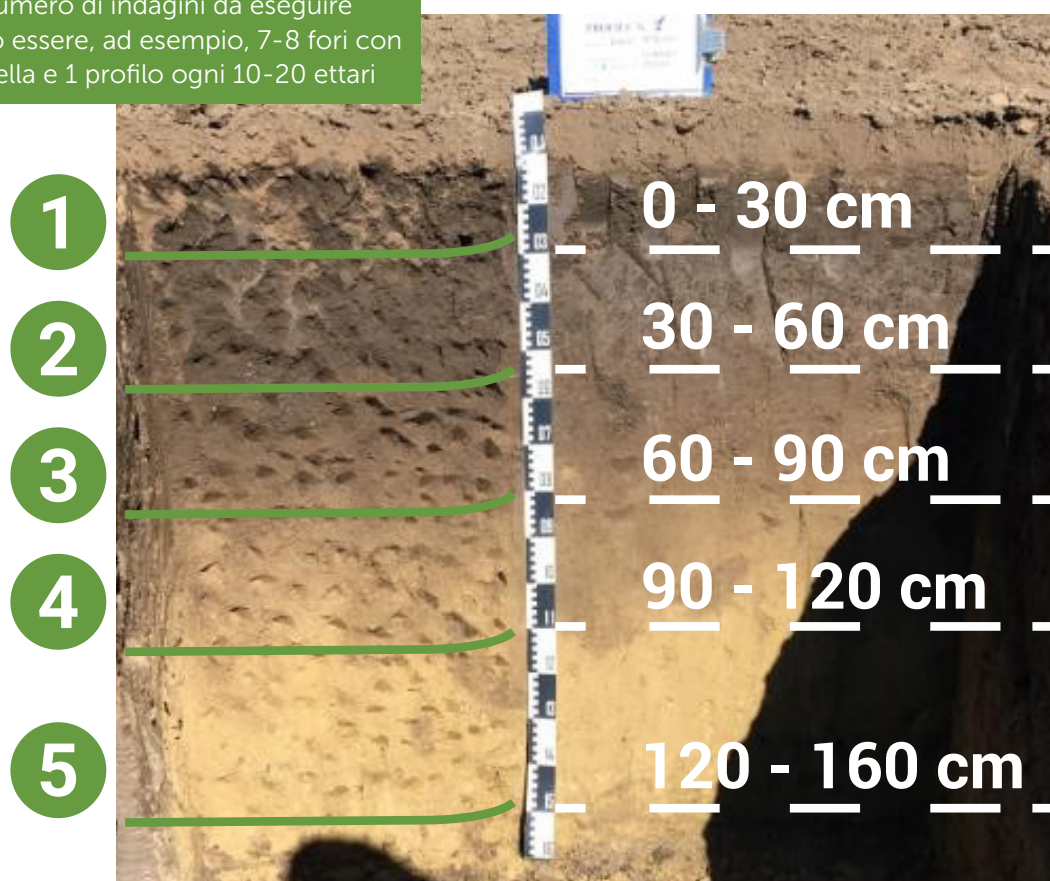
Campionamento del profilo del suolo.

PROFILO DEL SUOLO

Il profilo consiste in uno scavo nel terreno per verificare direttamente le caratteristiche che non possono essere rilevate con la trivella. I profili vengono scavati fino a una profondità di 150 cm, o fino a raggiungere uno strato impermeabile alle radici, e con una larghezza di 1 m. La sezione verticale del terreno evidenzia la variabilità della composizione del suolo, gli orizzonti, a diverse profondità.

Gli orizzonti possono essere indicati da un cambiamento di colore, da una diversa forma delle zolle, dalla presenza o dall'assenza di scheletro, o da altri indicatori quali diverse condizioni di crescita delle colture (alberi morti o che non sono germogliati, diverse altezze delle piante, presenza di clorosi, diversi tempi di maturazione dei frutti, ecc.).

Il numero di indagini da eseguire può essere, ad esempio, 7-8 fori con trivella e 1 profilo ogni 10-20 ettari



In questo profilo è possibile osservare 5 diversi orizzonti. Come già accennato, è sufficiente prelevare campioni fino a 90 cm (orizzonti 1, 2 e 3). Se negli orizzonti più profondi è presente qualche problema critico (ad esempio un'elevata presenza di carbonati), è consigliabile prelevare anche un campione dello strato sottostante.

2.2 ANALISI CHIMICA E FISICA DEL SUOLO

Dopo il sopralluogo, i campioni devono essere inviati a un laboratorio per l'analisi del suolo.

I parametri più importanti da prendere in considerazione sono riportati nella tabella sottostante, con i relativi intervalli di idoneità. Ogni classe (da S1 a N2) deve essere considerata indicativa e ogni parametro (dalla reazione alla rocciosità) deve essere valutato in modo approfondito e in correlazione con tutti gli altri parametri pedoclimatici e le caratteristiche dell'azienda agricola.

ANALISI FISICO-CHIMICHE						
	S1	S2	S3	N1	N2	IMPLICAZIONI
Reazione (pH in acqua)	6.5-7.5	5.0 - 6.5 7.5 - 8.0	4.5 - 5.0 8.0 - 8.5	/	<4.5 > 8.5	Troppo basso: carenze di magnesio, ridotta disponibilità del fosforo, tossicità dell'alluminio, bassa attività microbiologica, scarso sviluppo dell'apparato radicale, bassa disponibilità di nutrienti. Troppo alto: carbonati, tossicità dell'alluminio e del ferro; alto livello di sodio scambiabile che riduce la fertilità del suolo.
CEC (meq/10g)	>18	10 - 18	10 - 12	5 - 10	<5	Importante per la disponibilità di macro e micronutrienti nel suolo
Calcare totale %	<8	8 - 15	15 - 25	25-35	>35	Importante per la disponibilità di macro e micronutrienti nel suolo
Calcare attivo %	<2.5	2.5 - 5	5 - 8	8 - 12	>12	Clorosi fogliare causata dall'immobilizzazione di nutrienti come Fe
Profondità (m)	1,00 - 0,80	0,80 - 0,70	0,70 - 0,50	/	< 0,50	Nei primi 50-70 cm si trova il 90% dell'apparato radicale
Pendenza %	<5	5 - 10	10 - 15	/	>25	Principalmente problemi di meccanizzazione
Ghiaia %	<1	1 - 3	3 - 15	15 - 35	>35	Principalmente problemi di raccolta
Roccia %	<2	2 - 5	5 - 10		>10	Principalmente problemi di raccolta

IDONEITÀ	CLASSI
S Idoneo	S1 – Adatto – Assenza di problemi critici
	S2 – Moderatamente adatto – Necessita di maggiori input o operazioni meccaniche
	S3 – Marginalmente adatto – Necessita di maggiori input o operazioni meccaniche
N Non idoneo	N1 – Temporaneamente non adatto – Presenza di problemi critici gravi che non possono essere risolti al momento (ad esempio: pH basso)
	N2 – Non idoneo – Problemi critici che non possono essere superati in alcun modo

2.2.1 Tessitura del suolo

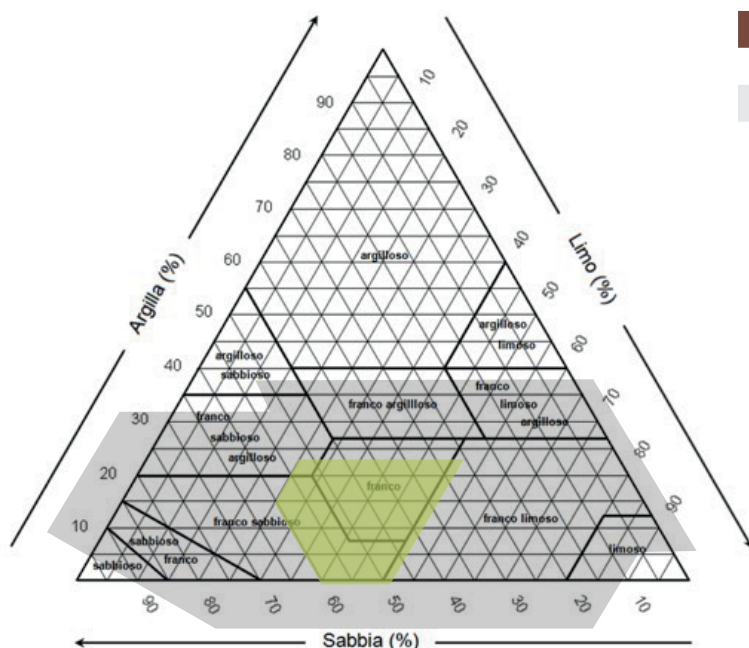
Il nocciolo predilige terreni ben drenati. Un'elevata percentuale di argilla potrebbe causare problemi di asfissia alle radici, mentre i terreni molto sabbiosi richiedono un'irrigazione adeguata. Una gamma adeguata di tessiture del terreno è riportata nelle tabelle sottostanti. È necessario decidere con attenzione come gestire le operazioni di lavorazione del terreno in base alla sua classe tessiturale.

TERRENO ARGILLOSO PESANTE

- Effettuare una rippatura profonda (circa 80-100 cm).
- Se il contenuto di sostanza organica è soddisfacente solo negli orizzonti superficiali (30 cm), valutare di aumentarne la percentuale anche negli strati inferiori. Si consiglia di interrare letame maturo fino a 50 cm.
- Valutare la realizzazione di drenaggi.
- Sistemi per far defluire l'acqua dai campi.
- Valutare la realizzazione di baule.

TERRENO SABBIOSO

- Non dovrebbe essere necessario un dissodamento profondo perché il terreno è già ben drenato. Tuttavia, è sempre necessario tenere in considerazione le caratteristiche del profilo del terreno. Esempio: in presenza di terreno sabbioso ma con uno strato carbonatico profondo 60 cm, potrebbe essere utile rompere questo strato.
- Valutazione più approfondita del fabbisogno idrico.
- Di solito questo tipo di terreni è povero di materia organica nei primi cm.



VALORI MEDI (g/kg)	
SABBIA	250-550
LIMO	250-500
ARGILLA	100-300

- Terreno altamente idoneo
- Terreno idoneo

2.2.2 Analisi biochimica del suolo

Parametri da valutare:

PARAMETRI DI BASE	
Parametri	Valori ottimali
Tessitura (g/kg)	
Sabbia	250-550
Limo	250-500
Argilla	100-300
Soluzione circolante	
Reazione (pH in acqua, 20 °C)	6.5-7.3
Conducibilità elettrica (mS/cm)	<2.3
CEC (meq/100gr)	
CEC totale	10-20
Potassio	2-4
Sodio	max 15
Calcio	65-85
Magnesio	8-12
Carbonati (%)	
Calcare totale	2.5 - 10.0
Calcare attivo	≤ 8
Macroelementi (%)	
Materia organica	3-3.5

PARAMETRI AGGIUNTIVI	
Parametri	Valore medio
Cloruri	max 50
Solfati	10-250
Nitrati	20-30
Macroelementi	
N (%)	0.10-0.18
P ₂ O ₅ (mg/kg)	100
K ₂ O (mg/kg)	200
CaO (mg/kg)	3500-4500
MgO (mg/kg)	180-320
Microelementi (mg/Kg)	
Fe	5-30
B	0.4-1
Mn	2-10
Cu	2-4
Zn	2-3
Rapporto tra gli elementi	
C/N	8-12
Ca/Mg	5-10
Ca/K	25-40
Mg/K	2-5
Rapporto di assorbimento del sodio (SAR)	<0.8

Per valutare l'idoneità del terreno di un corileto è sufficiente valutare i parametri di base. Il monitoraggio dei parametri aggiuntivi sarebbe invece necessario per elaborare un programma di fertilizzazione.

PH DEL SUOLO

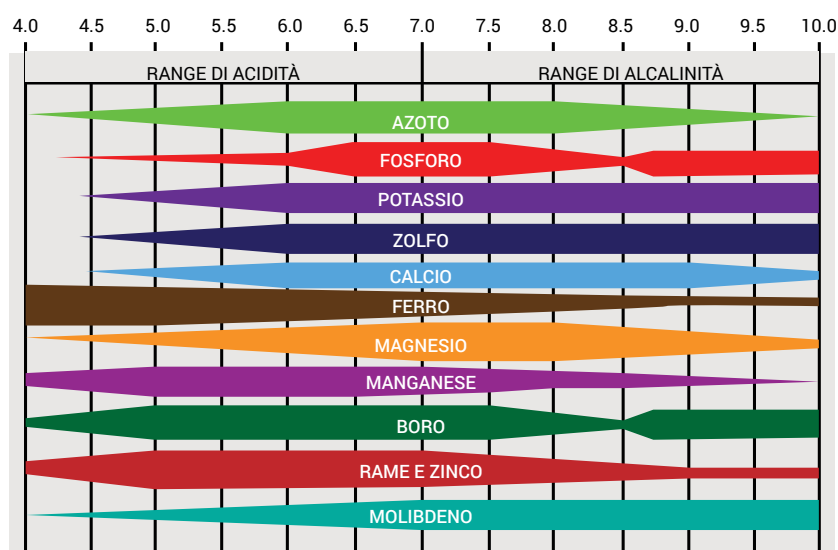
Un pH del suolo superiore a 7,5 fa sì che alcuni microelementi si leghino più fortemente alle particelle del suolo e riduce la loro disponibilità per essere assorbiti dalle radici delle piante. D'altra parte, anche un pH basso influisce sulla disponibilità dei microelementi, soprattutto se inferiore a 6. Se il suolo è molto alcalino (o acido) e gli ammendanti non riescono a ridurre (o aumentare) adeguatamente il pH del suolo, si verificano una crescita scarsa e carenze. In generale, il range ottimale di pH è 5.8-7.8, anche se esiste un'ampia casistica di corileti produttivi siti su terreni con pH che si discosta anche molto da questo valore. Il pH nei corileti del Viterbese, ad esempio, è normalmente sotto il 5 e spesso sotto il 4.5.

Il pH del suolo influisce anche sulla microbiologia, in particolare:

- la maggior parte dei batteri, che influenzano il ciclo dell'azoto, preferiscono un pH subacido o leggermente alcalino;
- i funghi preferiscono un pH acido che garantisce la decomposizione dei composti organici.

Classificazione del suolo in base al pH.

Estremamente acido	sotto 4.5
Molto acido	4.5-5.0
Fortemente acido	5.1-5.5
Medio acido	5.6-6.0
Leggermente acido	6.1-6.5
Neutro	6.6-7.3
Leggermente alcalino	7.4-7.8
Moderatamente alcalino	7.9-8.4
Fortemente alcalino	8.5-9.0
Estremamente alcalino	9.1 e superiore



Influenza del pH del suolo sulla disponibilità dei nutrienti.

2.3 INDAGINE CLIMATICA

PARAMETRI CLIMATICI PRINCIPALI

Il nocciolo è una specie relativamente poco esigente da un punto di vista climatico. Ciononostante, è necessario tenere in considerazione alcuni parametri importanti per la sua coltivazione. La valutazione di tali parametri può basarsi sia sull'esperienza personale che sulla raccolta di dati provenienti da stazioni meteorologiche regionali e/o locali.

<p>I noccioli non soffrono le basse temperature invernali e possono resistere fino a -35°C. Tuttavia, temperature inferiori a -2°C durante il periodo della fecondazione dell'ovario (fine marzo-aprile) possono avere un impatto decisivo sulla produzione. È consigliabile evitare le zone in cui si verificano spesso gelate tardive.</p>	<p>Il grado di danno dipende dalla durata del gelo e dalla fase fenologica della pianta. Ad esempio: le fasi particolarmente sensibili sono quelle in cui i frutti iniziano a svilupparsi e durante il germogliamento.</p>
<p>Temperature eccessivamente elevate in luglio e agosto, insieme a persistenti periodi di siccità, potrebbero causare la caduta delle foglie, una resa inferiore e la morte delle piante giovani.</p>	<p>Il rischio di danni dipende dalla durata del periodo di siccità e dalle elevate temperature. L'uso di sistemi di irrigazione può ridurre drasticamente i rischi.</p>
<p>Idealmente, 700-800 mm di precipitazioni ben distribuite durante l'anno senza periodi di siccità nella stagione calda (giugno, luglio, agosto) sono sufficienti per soddisfare il fabbisogno irriguo della coltura. È importante raccogliere dati dalle stazioni meteorologiche.</p>	<p>I corileti moderni devono affidarsi a sistemi di fertirrigazione in grado di fornire l'acqua e le sostanze nutritive necessarie durante l'estate.</p>
<p>Il vento è importante per l'impollinazione, ma venti forti e costanti rappresentano un problema se associati a temperature elevate.</p>	<p>L'installazione di frangivento contribuirà a ridurre l'impatto del vento che può ostacolare la crescita delle piante. Può anche ridurre l'effetto della siccità durante l'estate.</p>



III

IMPIANTO DEL CORILETO



3.1 PREPARAZIONE DEL TERRENO

Si consiglia di iniziare la preparazione del terreno un anno prima del trapianto di un nuovo nocciueto. A seconda delle condizioni del terreno, è necessario eseguire le seguenti operazioni meccaniche, al fine di ottenere le condizioni del terreno più adatte e garantire così la sopravvivenza delle piante.

3.1.1 Operazioni meccaniche

Ipotesi

- Il terreno deve essere preparato in estate: il periodo migliore è tra luglio e settembre.
- In caso di terreni pesanti, potrebbe essere necessario effettuare una rippatura fino a 1 metro di profondità per rompere il terreno compattato e favorire il drenaggio dell'acqua. Di conseguenza, l'apparato radicale si svilupperà più facilmente.
- In caso di terreni particolarmente compatti, alla rippatura profonda può seguire un'aratura più superficiale (25-30cm). Successivamente, la superficie viene lavorata con erpici a dischi o altri attrezzi in modo da rompere le zolle formatesi sul terreno; si può anche prendere in considerazione la possibilità di realizzare baulature, in presenza di terreni argillosi, piatti e superficiali con problemi di drenaggio. La baulatura consente un buon drenaggio e una maggiore disponibilità di terreno per l'apparato radicale. È necessario considerare il costo più elevato dell'investimento.
- Il tipo di lavorazione e l'epoca di intervento devono essere stabilite tenendo in considerazione le diverse strutture del suolo e il contenuto in acqua, per facilitare l'attività radicale e la crescita degli alberi. L'uso di macchinari pesanti su terreno nudo e bagnato dovrebbe essere evitato, in particolare su terreni con alto contenuto di argilla.
- La coltivazione del terreno dovrebbe essere effettuata in base alla morfologia del terreno, senza spostare grandi quantità di terra durante le operazioni di livellamento.
- Durante la preparazione del terreno, livellare il suolo con la necessaria inclinazione in modo che non si verifichino ristagni d'acqua. Il deflusso dell'acqua deve essere migliorato per ridurre al minimo l'erosione del suolo e il dilavamento dei nutrienti.
- Prima di iniziare la preparazione del terreno, è necessario pianificare le possibili strade interne, i drenaggi e il sistema di irrigazione appropriato.
- Dopo la lavorazione del terreno, la superficie viene lavorata con dischi o altri attrezzi in modo da rompere le zolle formatesi sul terreno.



Rippatura



Erpicatura

SFALCIO E TRINCIATURA

- Se presente, la vegetazione esistente deve essere sfalciata e trinciata, e infine incorporata nel terreno.
- Potrebbero essere necessari trattori potenti.
- È possibile utilizzare anche trince a dischi.
- È possibile utilizzare diserbanti per ridurre la vegetazione precedente, ma solo come ultima alternativa.

RIPPATURA

- È utile per smuovere e frantumare il terreno a profondità inferiori al livello di un erpice a dischi tradizionale o di una motozappa. La rippatura è una buona pratica per lavorare il terreno, poiché favorisce lo sviluppo delle radici dove la compattazione del terreno e il ristagno idrico sono un problema. Se necessario, passare il ripper verso i canali di drenaggio per facilitare il deflusso dell'acqua.
- Terreni pesanti: il ripper deve essere utilizzato a profondità di 80-100 cm per garantire un buon sviluppo del futuro apparato radicale e assicurare una buona aerazione del profilo del terreno.
- Terreni sciolti: se il profilo del terreno non presenta strati non idonei in profondità, non è necessario ripassare a più di 60-70 cm, poiché il terreno dovrebbe essere già ben drenato.



Processo di trinciatura.



Processo di rippatura.



Trinciatrice.

ARATURA

- Utilizzata per rivoltare lo strato superiore del terreno, rendere omogeneo lo strato interessato dalle radici, interrare i semi di erbe infestanti, residui delle colture precedenti ed eventuali concimazioni (specie letami, liquami ecc.).
- Dovrebbe essere evitata in presenza di orizzonti pedologici non idonei negli strati profondi del suolo (ad esempio: alti livelli di carbonati). In ogni caso, è sconsigliato effettuare arature più profonde di 25-30 cm.
- Dopo la concimazione di fondo, l'aratura non deve superare i 50 cm di profondità, a seconda delle caratteristiche del terreno.

LAVORAZIONE FINE

- Gli erpici a dischi sono utilizzati principalmente per sminuzzare il terreno appena arato, frangere le zolle e smuovere il terreno se è compatto.
- Una o due passate sono sufficienti per creare una buona struttura del terreno adatta alla semina.



Aratura del suolo.



Erpice a dischi.



Erpicatura a dischi.

È importante ricordare che una preparazione adeguata del terreno è fondamentale per lo sviluppo delle radici, ma deve essere effettuata in modo intelligente ed efficiente, nei periodi più opportuni dell'anno. In generale, una lavorazione meno intensa del terreno consente di risparmiare tempo e denaro.



DRENAGGIO

Il drenaggio è necessario nelle zone pianeggianti, nei fondivalle e nei terreni con elevato contenuto di argilla. Anche nelle zone collinari può essere necessario il drenaggio se la morfologia del terreno non consente il corretto deflusso dell'acqua in eccesso. Il drenaggio può essere effettuato installando tubi speciali con microfori o utilizzando uno scavatore in grado di realizzare canali aperti.

Il sistema di drenaggio deve essere progettato prima delle operazioni di impianto in base alla disposizione del corileto, alla morfologia del terreno e alla presenza di pendenze.

TUBI CON MICROFORI



CANALI DI DRENAGGIO APERTI



Apertura di canali di drenaggio

3.1.2 Concimazione pre-impianto

PRINCIPI

- Per consentire una crescita e uno sviluppo adeguati del nocciolo, è necessario fornire tutti i nutrienti necessari sotto forma di fertilizzanti minerali e organici.
- La concimazione del nocciolo deve basarsi su analisi regolari del terreno e delle foglie.
- Tipi di terreno diversi richiedono approcci diversi all'interpretazione delle analisi del suolo.
- L'interpretazione delle analisi e la redazione del piano di fertilizzazione devono essere effettuate da un esperto.
- Le operazioni di concimazione pre-impianto consentono l'apporto al suolo di significative unità fertilizzanti (soprattutto di P e K) e di sostanza organica.



Concimazione a spaglio.

PH DEL SUOLO – SUOLO ACIDO DA CORREGGERE

- Il metodo più comune per correggere i suoli acidi è la calcinazione, che aumenta i valori di pH. La calce può essere sotto forma di: dolomite, calce idrata, calcare, calce di defecazione, ecc.
- Insieme alla calce, è possibile applicare materia organica per aumentare la solubilità dell'ammendante.
- È difficile aumentare il pH del terreno in una sola stagione. Di solito è necessario applicare la calce per diversi anni prima di ottenere un aumento significativo del pH del terreno.
- Prima del trapianto, è più facile applicare grandi quantità di calce, ma è necessario effettuare le analisi del terreno e seguire le raccomandazioni degli esperti per non alterare gli equilibri chimici e microbiologici del terreno.
- Nei terreni acidi, è preferibile utilizzare fertilizzanti con reazioni neutre o basiche.

FERTILIZZANTI COMUNI CON REAZIONE ALCALINA

Ammoniacca anidra
Nitrato di calcio
Nitrato di magnesio
Nitrato di sodio
Scorie Thomas
Calcicocianammide

QUANTITÀ COMPLESSIVE DI CALCE DA AGGIUNGERE PER LA CORREZIONE DEL PH						
pH		Fabbisogno di calce agricola in (ton/ha)				
Da	A	Sabbia	Sabbia limosa	Franco	Franco limoso	Franco argilloso
4	6,5	4,5	6,7	8	9	11,25
4,5	6,5	3,3	3,5	6,75	7,5	9
5	6,5	2,25	3,75	5,25	6	7,5
5,5	6,5	1,5	3	3,75	4,5	6
6	6,5	0,75	1,5	1,8	2,25	5,25
4	6	3,3	2,25	6,75	7,5	9
4,5	6	2,25	3,75	5,25	6	7,5
5	6	1,5	3	3,75	4,5	6
5,5	6	0,75	1,5	1,8	2,25	5,25
4	5,5	2,25	3,75	5,25	6	7,5
4,5	5,5	1,5	3	3,75	4,5	6
5	5,5	0,75	1,5	1,8	2,25	5,25

PH DEL TERRENO – TERRENO BASICO DA CORREGGERE

Gli agenti acidificanti possono contribuire a ridurre il pH nei terreni alcalini, anche se le quantità necessarie per modificare il terreno sono spesso molto elevate. L'alcalinità dei suoli può essere dovuta:

- Elevato contenuto di carbonati: in questo caso, è impossibile correggere la reazione apportando sostanze acide. Infatti, volumi anche elevati di acido riescono a solubilizzare solo quantità minime di calcare, senza influenzare l'alcalinità del pH.
- Elevato contenuto di sali: in tal caso è necessario considerare la percentuale di sodio scambiabile (ESP), percentuale tra il sodio scambiabile e la capacità di scambio cationico (CEC), insieme al pH e alla conducibilità elettrica (EC).
 - Se abbiamo terreni salini ($EC > 4$ mS/cm, $ESP < 15\%$ e $pH < 8,5$) dovrebbe essere sufficiente irrigare.
 - Se abbiamo terreni alcalino-salini ($EC > 4$ mS/cm, $ESP > 15\%$ e $pH < 8,5$) sarà necessario irrigare aggiungendo sostanze che favoriscano il distacco dello ione sodio adsorbito sui colloidi; i più utilizzati sono prodotti a base di zolfo come il solfato di calcio.

Per valutare la necessità di intraprendere azioni correttive relative all'alcalinità del sodio, è possibile dividere i terreni in base all'ESP in tre gruppi:

- $ESP < 5$: non intraprendere azioni correttive;
- $ESP 5-7$: tenere sotto controllo, in particolare se l'acqua di irrigazione è ricca di sodio e povera di calcio e magnesio;
- $ESP > 7$: è necessario correggere il pH.

La correzione di un terreno alcalino è più complessa rispetto a quella dei terreni acidi, poiché esistono diverse possibili cause che determinano la reazione anomala:

Le piante assorbono lo zolfo sotto forma di solfato:

- I solfati - combinati con ammonio, potassio, magnesio, ecc. (non con il calcio perché forma un sale insolubile in acqua) sono prontamente disponibili per la pianta dopo la loro applicazione.
- I tiosolfati, normalmente combinati con ammonio o potassio, ma anche con calcio e magnesio, formano sali altamente solubili.

RIDUZIONE DEL PH	TIPO DI TERRENO		
	Sabbioso	Limoso / Argilloso	Argilloso
	Kg / ha di zolfo		
8,5 - 6,5	220	275	330
8,0 - 6,5	135	165	220
7,5 - 6,5	55	90	110

Tipo di fertilizzante	% S	%SO ₃	Disponibilità di solfato
Solfato di calcio	18%	45%	A seconda della presenza di colloidali nel terreno
Tiosolfati (potassio, ammonio)	17-26%	42-65%	Immediato (50%) fino a 3-4 settimane il resto
Zolfo macinato (1-10 µm)	>80%	>200%	fino a 2-3 settimane
Zolfo in polvere (40-50 µm)	99,5%	>248,75%	fino a 3-5 settimane
Zolfo Bentonite o argilla (0-400 µm)	>85%	>212,50%	fino a 15 settimane

A seconda della formulazione del fertilizzante solforico, è possibile ottenere risultati diversi in termini di disponibilità nella soluzione del suolo, il che consente di adottare strategie diverse applicando la forma ritenuta più idonea in base al ciclo colturale, al rilascio di solfato o alla modalità di applicazione.

Lo zolfo industriale è grossolano, insolubile e non adatto ai normali cicli colturali. Viene utilizzato come ammendante dei terreni alcalini ad alto contenuto di calcio e sodio.

MATERIA ORGANICA

Funzioni nutritive

- La mineralizzazione della sostanza organica provoca il rilascio di elementi quali azoto, fosforo, potassio, magnesio, calcio, ecc., che possono essere assorbiti dalle piante.
- I microrganismi, importanti per la salute e la fertilità del suolo, necessitano di materia organica per sopravvivere.
- Alcuni composti organici contengono microelementi come ferro, boro, manganese, zinco, rame e fosforo, rendendoli disponibili per l'apparato radicale.
- Alcune sostanze organiche vengono assorbite integralmente dalle piante dove svolgono funzioni ormonali, favorendo lo sviluppo di alcuni tessuti vegetali.
- Costituisce gran parte delle superfici di scambio del suolo che possono trattenere i nutrienti impedendone il dilavamento.

È possibile valutare l'introduzione di una coltura di copertura azotofissatrice nel terreno l'anno precedente alla messa a dimora delle piante, al fine di migliorare la fertilità e la struttura del suolo. Le colture di copertura vengono solitamente falciate e incorporate nel terreno come ammendante organico.



Funzioni strutturali

- La sostanza organica (SO), insieme all'argilla, costituisce i cosiddetti "complessi umico-argillosi" che sono in grado di fornire maggiore struttura al suolo.
- Nei **terreni sabbiosi**, la SO aumenta la capacità di ritenzione idrica, prevenendo anche la lisciviazione dei nutrienti.
- Nei **terreni calcarei**, la SO evita la formazione di croste superficiali o suoli compatti e altri strati impermeabili;
- Nei **terreni argillosi**, la SO riduce la compattazione, l'erosione e il fenomeno delle fessurazioni del suolo.



Spargimento letame.

I residui di potatura correttamente trinciati, il compost e il letame possono essere considerati come apporti di materia organica del suolo (SO). Un buon livello di SO consente di ospitare microflora e microfauna benefiche per le piante, migliora la struttura e la fertilità del suolo e aumenta l'assorbimento di nutrienti per unità di lunghezza delle radici. Di conseguenza, sarà necessaria una minore quantità di fertilizzanti inorganici.

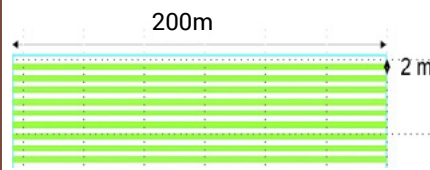


Sostanza organica - esempio di calcolo dell'apporto

- a) **Profondità del terreno:** 0,30 m
 b) **Densità apparente:** 1,2 t/m³
 c) Superficie del corileto: 1 ha
Superficie effettiva da concimare in 1 ha: 200 m (lunghezza del filare) * 2 m (larghezza del filare) * 9 (numero di filari) in 1 ettaro = 0,36 ha
 d) **% S.O. dall'analisi:** 1,15 %
 e) **% S.O. che si desidera raggiungere:** 2 %
 f) **Δ S.O.:** e-d = 0,85 %
 g) **Peso del terreno:** a * (b*1.000) * (c*10.000) = 3.600.000 Kg
 h) **S.O. nel terreno:** g* (d/100) = 41.400 Kg
 i) **S.O. ottimale:** g* (e/100) = 72.000 Kg
 j) **Δ S.O.:** i-h = 30.600 Kg
 k) **S.O. da fornire sulla superficie effettiva:**
 $c * j = 0,36 * 30.600 = 11.016 \text{ Kg/ha}$
= 11,016 ton/ha

Esempio:
CALCOLO SUPERFICIE EFFETTIVA

Lunghezza della fila: 200 m
Larghezza della fila: 2 m
Disposizione: 5 * 3
Distanza dalla recinzione: 4 m



Esempio: USO DI LETAME BOVINO
 $\rightarrow 11,016 \text{ ton} / 0,25 \% = 44 \text{ ton/ha}$
 Sostanza secca: 25%

Livello	Sostanza organica (%)
Molto basso	<0,8
Basso	0,8 - 1,2
Medio	1,2 - 2,0
Buono	2,0 - 4,0
Molto buono	4,0 - 8,0

	% Sostanza secca	Letame (kg/t)			% Sostanza secca	Liquame (kg/t)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Suino	25	5,8	3,8	6,3	3	2,7	1,6	2,3
Bovino	25	4,9	4,4	6,5	10	3,8	2,8	3,6
Avicolo	70	38,5	19	15,5	10	10,5	10,4	5,4

COME APPLICARE I FERTILIZZANTI PRIMA DELL'IMPIANTO

La concimazione pre-impianto può essere localizzata o distribuita su tutto il corileto.

- **Concimazione localizzata:** al momento della messa a dimora, mettere letame maturo o fertilizzante granulare (a lento rilascio) direttamente nella buca, prestando attenzione al fatto che l'apparato radicale potrebbe essere danneggiato se entra in contatto diretto con il fertilizzante. Questo tipo di concimazione è possibile solo se il terreno è già ricco di sostanze nutritive.



Fertilizzazione granulare.



Miscelazione di suolo e fertilizzante.

- **Concimazione su tutto il corileto:** distribuire il fertilizzante su tutta la superficie del corileto e interrarlo successivamente con un aratro (o simile) a una profondità di 30 cm.



Distribuzione del fertilizzante.

Durante la concimazione, i fertilizzanti organici come letame, compost e materiale di potatura possono rappresentare un'alternativa adeguata per nutrire il terreno del corileto e limitare l'impatto sull'ambiente.



3.2 OPERAZIONI DI IMPIANTO

3.2.1 Disposizione delle piante

La scelta del layout di impianto corretto è fondamentale per garantire alla pianta le migliori condizioni di crescita e sviluppo e per facilitare le pratiche agronomiche. I parametri fondamentali da considerare in questa decisione dovrebbero essere: la forma e le dimensioni dell'appezzamento, la pendenza o l'inclinazione del terreno e le direzioni più comuni dei venti predominanti che soffiano durante la fioritura e durante la crescita vegetativa.

In ciascuna fila, devono essere messe a dimora piante di un'unica varietà. Lo scopo di questa pratica è quello di seguire più facilmente lo sviluppo delle diverse varietà, facilitare l'impollinazione e ottenere una raccolta più agevole in base ai diversi periodi di maturazione.

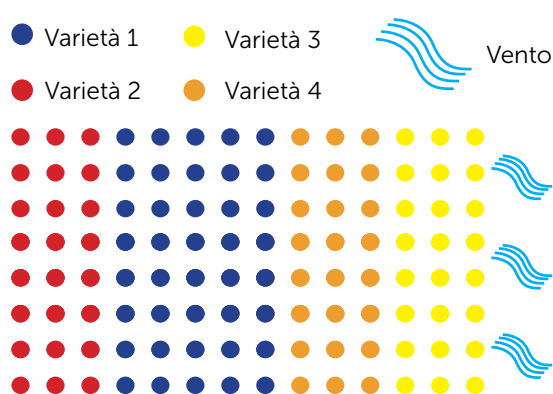
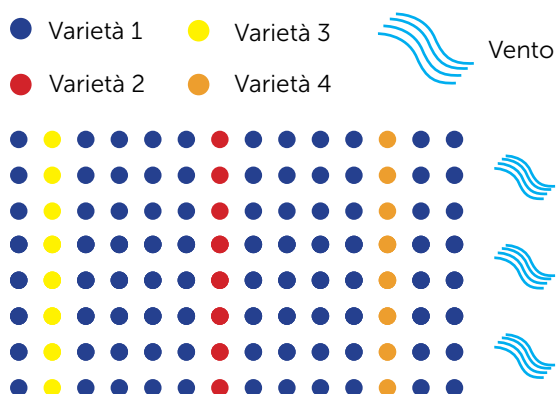
- Nel caso di appezzamenti di piccole dimensioni, è possibile piantare una fila di impollinatori ogni 4-5 file della cultivar principale.
- In appezzamenti di grandi dimensioni, gli alberi devono essere piantati in blocchi composti dalla stessa varietà.

Il termine "cultivar principale" si riferisce alla varietà che piantiamo in quantità maggiore nel nostro corileto.

PICCOLO APPEZZAMENTO



GRANDE APPEZZAMENTO



3.2.2 Selezione delle cultivar

La scelta delle varietà da impiantare è una decisione importante. Esistono numerose varietà di nocciole che sono state selezionate e adattate a diverse zone.

Nella scelta di una varietà, è opportuno tenere presenti i seguenti punti per garantire il successo e l'efficienza del corileto:

PRODUTTIVITÀ
(tonnellate/ha)

RESA ALLA SGUSCIATURA
(peso del seme/peso della nocciola intera)

**APPREZZAMENTO
DEL MERCATO**

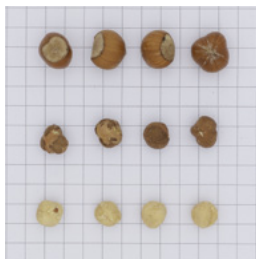
**COMPATIBILITÀ GENETICA
INCROCIATA**

**DISPONIBILITÀ
DI PIANTINE CERTIFICATE**

Principali cultivar

Nella tabella seguente forniamo una breve descrizione delle principali varietà coltivate/moltiplicate in Europa e coltivate da Ferrero nelle proprie aziende agricole. Tutte le varietà descritte presentano caratteristiche compatibili con i parametri sopra indicati.

TONDA GENTILE DELLE LANGHE



- Origine: Piemonte (Italia)
- Elevato vigore
- Portamento semi-assurgente
- Fioritura maschile precoce
- Bassa produttività
- Facile pelabilità
- Elevata resa alla sgusciatura: 44-48%

CAMPONICA



- Origine: Campania (Italia)
- Elevato vigore
- Fioritura precoce
- Elevata produttività
- Buona pelabilità
- Elevata resa alla sgusciatura: 44-48%

TONDA GENTILE ROMANA



- Origine: Lazio (Italia)
- Vigor medio-basso
- Portamento semi-assurgente
- Fioritura media
- Produttività medio-alta
- Scarsa pelabilità
- Elevata resa alla sgusciatura: 41-43%

NOCCHIONE



- Origine: Italia meridionale
- Vigore medio-alto
- Portamento assurgente
- Fioritura piuttosto precoce
- Buona pelabilità
- Elevata produttività
- Bassa resa alla sgusciatura: 38-40%

TONDA di GIFFONI



- Origine: Italia meridionale
- Elevato vigore
- Portamento semi-assurgente
- Fioritura maschile precoce
- Elevata produttività
- Facile pelabilità
- Elevata resa alla sgusciatura: 44-47%

Impollinazione

Il nocciolo è una specie autoincompatibile, cioè i fiori femminili di una pianta non possono essere fecondati dal polline della stessa. Per fecondare un fiore è necessario il polline proveniente da un'altra varietà geneticamente compatibile.

Tuttavia, poiché non tutte le varietà fioriscono contemporaneamente, nel nostro corileto dovrebbero essere piantate almeno due varietà diverse di impollinatori, per ottenere una buona impollinazione incrociata.

— Una corretta impollinazione richiede principalmente:

- Quantità adeguata di polline: sebbene il polline possa viaggiare per diversi chilometri dalla pianta, la maggior parte dei granuli di polline percorre solo poche decine di metri, quindi è un aspetto da tenere a mente quando si piantano gli impollinatori. Fortunatamente, ogni fiore maschile rilascia milioni di granuli di polline.
- Polline di tipo compatibile disponibile nello stesso periodo in cui fioriscono i fiori femminili: gli stigmi sono ricettivi dal momento in cui compaiono come piccoli punti rossi sulla punta dell'infiorescenza fino a quando raggiungono la loro lunghezza massima.
- Condizioni meteorologiche favorevoli: per una buona impollinazione sono necessari vento occasionale e assenza di piogge persistenti durante la fioritura maschile. Non dimenticate che il fiore di nocciolo richiede un certo numero di ore di freddo prima di sbocciare (diverse tra maschio e femmina).



I fiori maschili e femminili si trovano sulla stessa pianta



Fiore maschile durante il rilascio del polline



Fiori femminili durante la fioritura

— Di seguito proponiamo un esempio di sei varietà compatibili tra loro che possono essere utilizzate per il nostro impianto:

- Tonda di Giffoni;
- Tonda Gentile Romana;
- Tonda Gentile delle Langhe o Trilobata;
- Tonda Franciscana;
- Camponica;
- Nocchione.

Nella tabella di seguito sono riportate alcune combinazioni varietali che garantiscono la compatibilità genetica.

COMPATIBILITÀ GENETICA

Come si può osservare nella tabella a destra, le varietà proposte presentano un'ottima **compatibilità genetica reciproca**.

Per garantire una corretta impollinazione, gli impollinatori dovrebbero rappresentare il 10-20% del totale delle piante messe a dimora, ma dipende anche dalla presenza di altri noccioli nella zona circostante.

Ad esempio, in molte regioni d'Italia dove le nocciole crescono spontaneamente nei boschi e i noccioli sono molto diffusi sul territorio, gli agricoltori piantano una sola varietà.

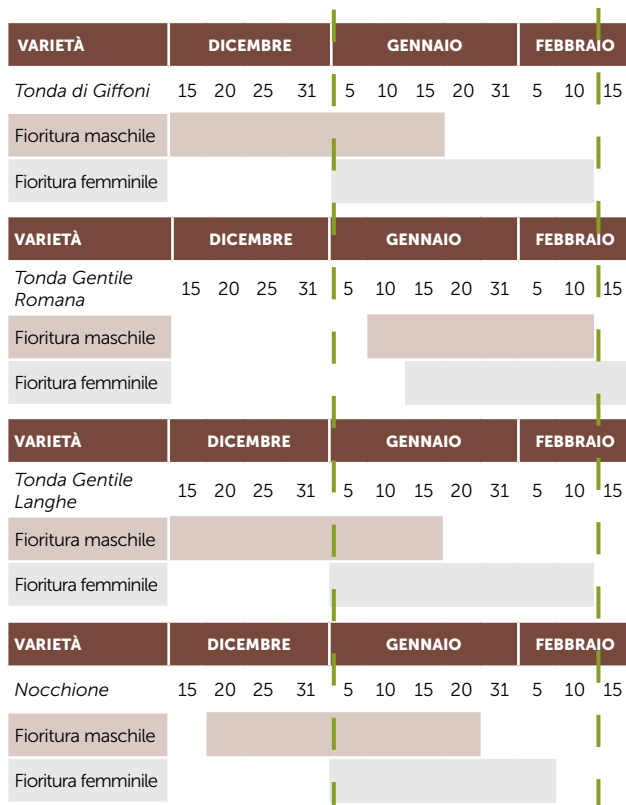
Varietà ♀

Impollinatori ♂

	Giffoni	Romana	Langhe	Camponica	Francescana	Nocchione
Giffoni						
Romana						
Langhe						
Camponica						
Francescana						
Nocchione						

IMPOLLINAZIONE INCROCIATA

COMPATIBILITÀ DI FIORITURA



L'epoca di fioritura varia a seconda delle cultivar, ma dipende in particolare dalla temperatura. È possibile fornire un'indicazione generale dei periodi di fioritura:

- **Fioritura maschile:** la dispersione del polline avviene tra la metà di dicembre e febbraio.
- **Fioritura femminile:** dalla metà di gennaio a marzo.

Le varietà di impollinatori devono essere scelte in modo che il loro periodo di pollinazione sia contemporaneo alla fioritura femminile della cultivar principale, come si può osservare nello schema a fianco.

3.2.3 Gestione delle piantine

Caratteristiche delle piante

Per ottenere un impianto uniforme con buone garanzie di attecchimento, è necessario verificare che le piantine ricevute presentino:

- tutti gli organi privi di qualsiasi tipo di malattia come funghi, parassiti, ecc.;
- un buon apparato radicale;
- un buon diametro dello stelo (1-2 cm);
- garanzia in termini di varietà e stato fitosanitario: si consiglia di acquistare piante da vivai "accreditati" e in grado di fornire certificati;
- se le piante ricevute sono in vaso, verificare che l'apparato radicale non si sia aggroviato a forma di spirale.



Etichetta di una pianta certificata (cv. Fertile de Coutard).



Pianta certificata.

IN VASO

- Periodo di impianto più ampio: da inizio autunno fino a fine primavera
- Costi di trasporto più elevati
- Prezzo più elevato
- Difficili da maneggiare



Noccioli in vaso.

RADICE NUDA

- Periodo di trapianto più breve
- Costi di trasporto ridotti
- Prezzo più conveniente
- Facili da maneggiare

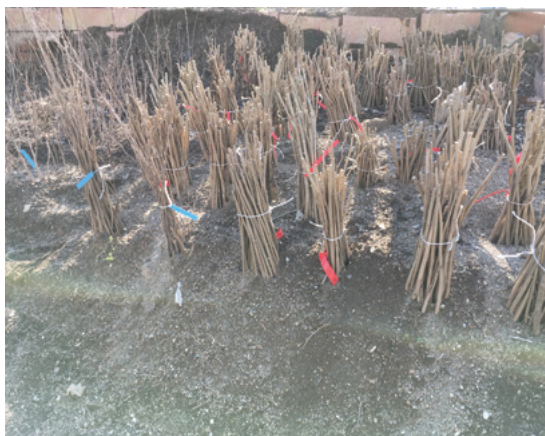


Mazzetti di piantine a radice nuda.

Gestione delle piante

Si tratta di una fase cruciale. È necessario prestare molta attenzione alle piantine durante questo momento fondamentale per ridurre la percentuale di fallanze nel primo anno di impianto.

- Se le condizioni climatiche non consentono le operazioni di piantumazione e si è in possesso di piante a radice nuda (non in vasetto):
 - è necessario scavare una trincea (profonda 30 cm) o utilizzare un substrato di segatura dove collocare le piante il prima possibile;
 - i mazzi di piantine possono essere messi direttamente nella trincea;
 - le piante devono essere irrigate perché, in particolare in questa fase, l'apparato radicale soffre la mancanza d'acqua e per far aderire meglio il terreno alle radici;
 - trapiantare entro marzo.
- Se le condizioni climatiche e del terreno consentono la messa a dimora:
 - tagliare le radici se più lunghe di 25 cm;
 - potare le piante in base alla forma finale che si desidera ottenere (vedere paragrafo "forma di allevamento").



Mazzetti di piantine a radice nuda.



Trapianto in file.

Nel caso in cui alla ricezione delle piantine in campo non sussistano le condizioni adatte al trapianto, non è necessario sciogliere i mazzi, ma è sufficiente coprire bene l'apparato radicale proteggendolo dal gelo e dalla mancanza d'acqua.

Assicurarsi che anche le piantine al centro del mazzo siano ben gestite. Se alla fine della stagione di trapianto non è possibile realizzare la messa a dimora, è consigliabile optare per il sistema descritto nel paragrafo precedente ("trapianto in trincea").

Slegare i mazzi richiede più tempo per le attività di pre-impianto e impianto. È inoltre necessario più spazio per la fase di pre-impianto.

Questa pratica è consigliabile sia se ci sono poche piantine da mettere a dimora, sia se non c'è tempo per piantare nella stagione in corso.

3.2.4 Densità di impianto

Sesto d'impianto

La scelta della disposizione delle piantine dipende da molti fattori: fertilità del terreno, sistema di allevamento, vigore della varietà, produttività durante i primi anni.

Negli ultimi anni sono stati adottati impianti a densità più elevata (ad esempio 5x3) invece che a densità più bassa (ad esempio 6x6).

ALTA DENSITÀ (6x3 – 5x3 – 4x3)



Infittimento sesto d'impianto.

Questa disposizione consente di ottenere una maggiore produzione di nocciole per ettaro nei primi 10 anni.

D'altra parte, a lungo termine sarà necessario diradare gli alberi (eliminando un albero su due lungo la fila) per evitare un'eccessiva ombreggiatura e la competizione tra le chiome. Un corileto a densità più elevata è più produttivo, ma comporta costi di impianto e gestione più elevati. Tali costi possono essere ridotti aumentando la meccanizzazione delle operazioni (potatura, diserbo, ecc.).

BASSA DENSITÀ (6X4 – 6X5 – 5X5)



Sesto di impianto a bassa densità: 6x5

Scegliere una densità inferiore consente di ridurre i costi di investimento e ridurre le operazioni manuali.

Questa disposizione è particolarmente indicata per terreni poveri o in zone in pendenza dove le operazioni meccaniche sono limitate.

3.2.5 Squadratura e trapianto

Squadratura (dopo la preparazione del terreno e prima del trapianto)

Dopo aver preparato il terreno, si procede alla tracciatura del layout di trapianto in base al piano prescelto: sesto d'impianto, presenza di strade interne, distanza dai confini (di solito non inferiore a 5 metri), ecc. Recentemente, questa operazione viene sempre più spesso eseguita con l'ausilio di dispositivi GPS che garantiscono una maggiore precisione e un migliore utilizzo del tempo e della manodopera. Di solito si posiziona un paletto nel punto in cui deve essere piantata la pianta. Nel paragrafo seguente verrà spiegato l'uso del sistema GPS direttamente dalla macchina piantatrice.

Trapianto manuale

(Periodo: da novembre - caduta delle foglie a marzo - ripresa della crescita vegetativa)



Scavare una buca (profonda e larga) di circa 40 cm. In presenza di terreni sciolti, le buche possono essere scavate anche con una trivella.



Mettere del fertilizzante sul fondo. Si consiglia di utilizzare concime maturo o fertilizzante granulare a lento rilascio. Se è già stata effettuata la concimazione pre-impianto, questo passaggio può essere saltato.



Se a contatto diretto con le radici, i fertilizzanti potrebbero danneggiare l'apparato radicale. Per questo motivo, prima di posizionare le piante è necessario riempire la buca con terra smossa.



Piantare prestando attenzione alla giusta profondità di posizionamento.



Riempire la buca fino alla base del fusto e compattare leggermente.

Trapianto meccanico

Il trapianto meccanico consente di ridurre la manodopera e il tempo necessario per questa operazione.

La macchina è dotata di un sistema GPS preimpostato dall'operatore in base alla disposizione del corileto. Un ripper scava una trincea e un segnale acustico indica all'operatore il momento giusto per posizionare la pianta. Dopo il trapianto, la trincea viene immediatamente ricoperta di terra dalla macchina.

TRAPIANTO MECCANICO

— **Superficie trapiantata al giorno:**
5 ettari (8 ore)

— **Manodopera:** 10

- 1 trattorista
- 4 addetti alla semina
- 5 addetti al trasporto/scarico

TRAPIANTO MANUALE

— **Area trapiantata al giorno:**
5 ettari al giorno

— **Manodopera:** 50

- 15 marcatori
- 15 perforatori
- 15 piantatori
- 5 addetti al trasporto/scarico

La capacità massima del trapianto meccanico è di circa 5 ettari al giorno. Per coprire la stessa superficie manualmente, è necessaria una quantità di manodopera molto maggiore.



Macchina trapiantatrice.

3.2.6 Ulteriori investimenti fondiari

Recinzione

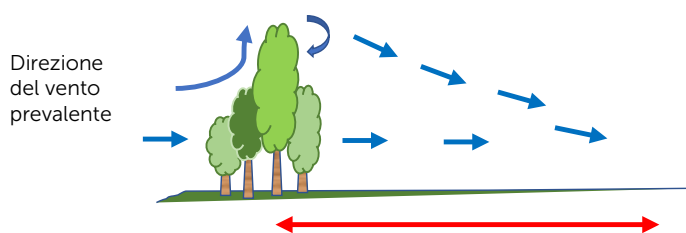
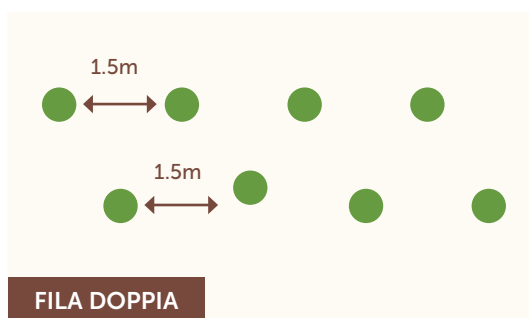


Recinzione consigliata.

- Da installare se gli appezzamenti sono situati in zone con presenza significativa di animali selvatici (conigli, cervi o cinghiali possono danneggiare le piantine).
- Altezza: a seconda delle specie di selvatici potenziali autori di danni presenti. Normalmente è sufficiente 1,80 m.
- La rete deve essere interrata a una profondità di 20-30 cm, in particolare in presenza di cinghiali.

Frangivento

- Le piante di nocciolo sono molto sensibili agli effetti della disidratazione causata dai venti caldi persistenti
- I frangivento devono essere installati nella direzione prevalente del vento, in file singole o doppie con piante ad alto fusto a crescita rapida (pioppo, cipresso, ecc.).
- **Fila singola:** densità di 1 albero ogni 1 metro in linea.
- **Doppia fila:** aumenta l'efficacia del frangivento. Densità di 1 pianta ogni 1,5 metri in linea.
- I **frangivento** devono essere irrigati per una crescita buona e rapida delle piante.
- **Specie:** poiché le nocciole sono impollinate dal vento e la fioritura avviene in inverno, è preferibile piantare specie decidue per facilitare l'impollinazione. Per aumentare la biodiversità del corileto, scegliete diverse specie autoctone della vostra zona.



La lunghezza dell'area protetta dalla barriera frangivento è 15-20 volte superiore all'altezza degli alberi più alti.

3.2.7 Principali operazioni nel primo anno

Impianto e gestione del corileto

Di seguito è riportato un breve riassunto delle principali operazioni da eseguire durante il primo anno di impianto. Tutte le operazioni devono essere eseguite in base a un'analisi pedoclimatica: si tratta di una fase cruciale per il successo del nostro corileto, in termini di quantità e qualità della produzione futura.

OPERAZIONI DA ESEGUIRE		
PRIMO ANNO	IMPIANTO DEL CORILETO	Analisi del suolo e del clima
		Preparazione del terreno (operazioni meccaniche)
		Fertilizzazione pre-impianto
		Attività di trapianto: squadatura, scavo e trapianto
	GESTIONE DEL CORILETO	1-2 diserbo manuale intorno alle piante
		2-3 diserbo meccanico sulle/tra le file
		Spollonatura manuale e potatura di allevamento

Periodo adatto per eseguire le operazioni principali.

	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre
Preparazione del terreno																		
Concimazione pre-impianto																		
Trapianto																		
Potatura di formazione																		
Diserbo manuale intorno alle piante																		
Diserbo meccanico su/tra i filari																		
Spollonatura manuale																		
Trattamenti (rame + olio minerale)																		

IV

GESTIONE DEL CORILETO PRIMA DEL PERIODO DI PRODUZIONE

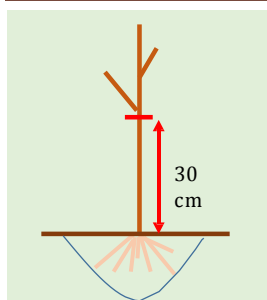


4.1 FORMA DI ALLEVAMENTO

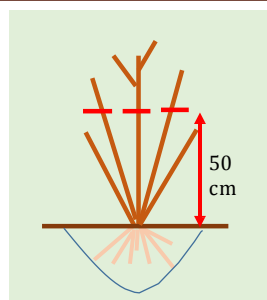
L'obiettivo principale della potatura è quello di sviluppare un sistema robusto di rami principali che costituiscono la struttura dell'albero. I noccioli possono essere coltivati con tre diversi sistemi di allevamento: a cespuglio, a vaso cespugliato e ad alberello. A seconda della forma che si desidera ottenere, si procederà con diverse operazioni di potatura.

A) CESPUGLIO

ANNO 0

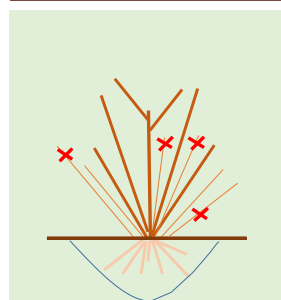


Nel caso in cui riceviamo dal vivaio una piantina con un solo fusto (astone), al momento della messa a dimora tagliare la piantina a 30 cm per consentire un buon sviluppo dell'apparato radicale e favorire l'emissione di polloni dalla base.



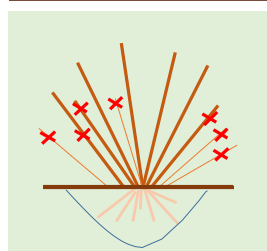
Nel caso in cui riceviamo dal vivaio una piantina a cespuglio, al momento della messa a dimora tagliare la piantina a circa 50 cm. Poiché abbiamo già altri polloni, non è necessario effettuare un taglio più corto.

ANNO 1-2



Durante i successivi 2 anni lasciamo crescere liberamente i rami eliminando solo i polloni in eccesso. Si consiglia di lasciare crescere solo 6-7 rami in totale.

ANNO 3



L'inverno successivo, selezionare 4-5 germogli vigorosi e con l'orientamento migliore, che costituiranno la struttura definitiva della pianta. Eliminare le ramificazioni in eccesso.



Negli anni successivi si eliminano solo i nuovi polloni/germogli.

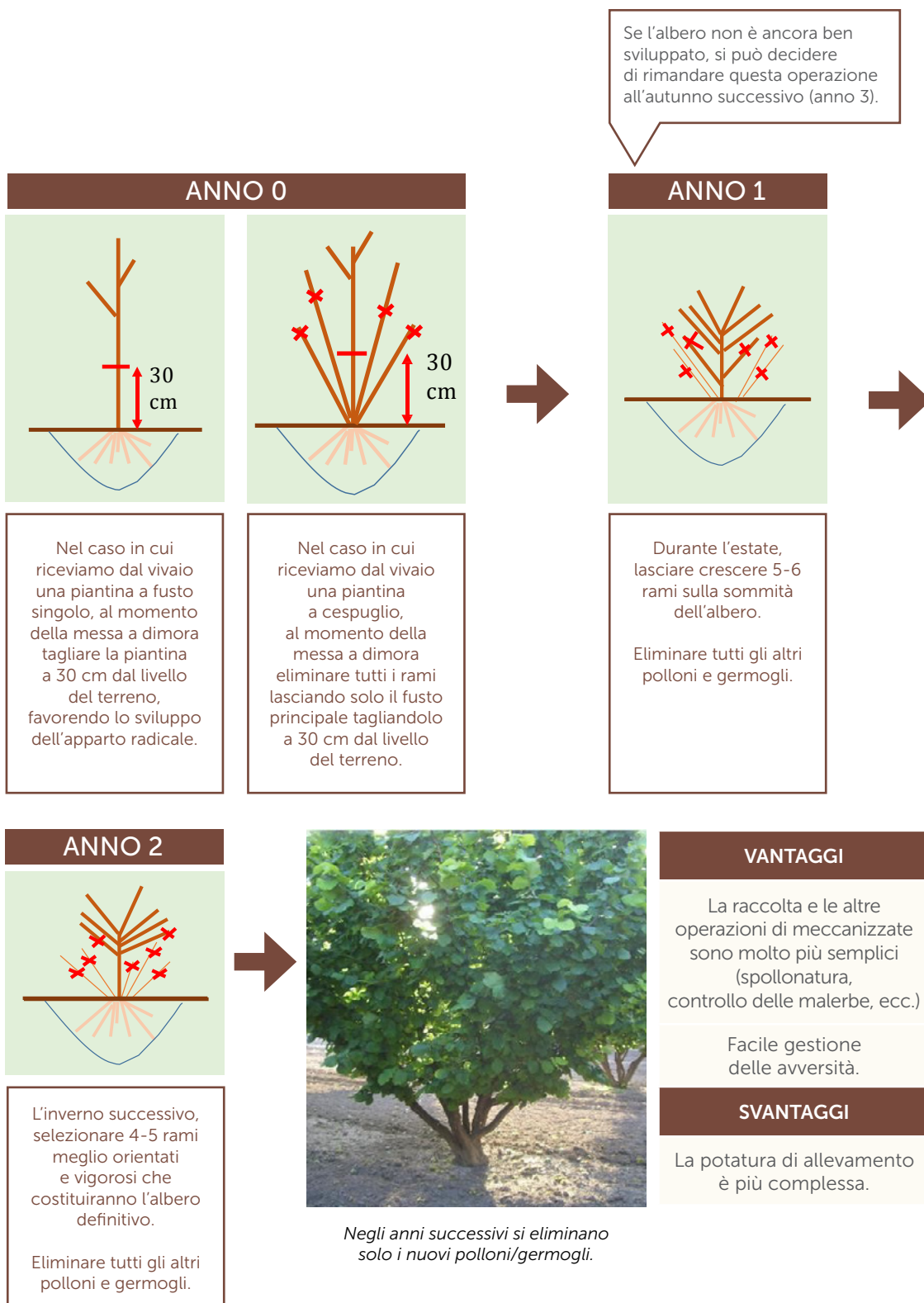
VANTAGGI

Riduzione del rischio di mortalità delle piante.
Potatura di allevamento più semplice.

SVANTAGGI

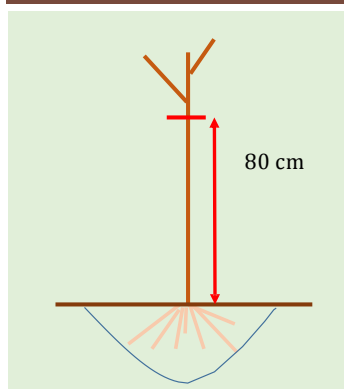
Raccolta più complessa.
Gestione dei polloni più complessa.

B) VASO CESPUGLIATO



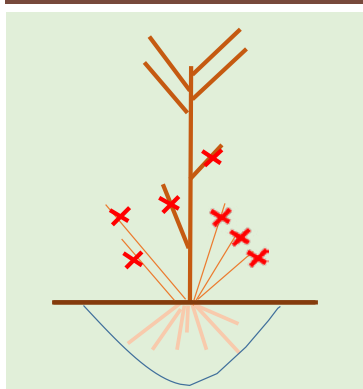
C) ALBERELLO

ANNO 0



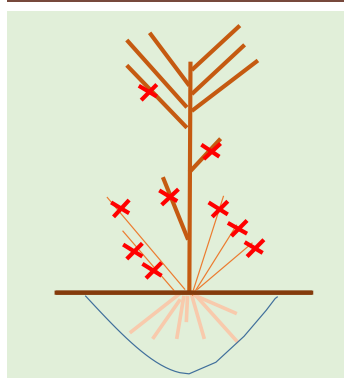
In questo caso è di fondamentale importanza ricevere dal vivaio una piantina con un solo fusto. Al momento della messa a dimora, tagliare la piantina a 80 cm.

ANNO 1



Durante l'estate, lasciare crescere i germogli sulla sommità ed eliminare tutti gli altri germogli e polloni sottostanti.

ANNO 2



L'autunno successivo, selezionare 4-5 rami che costituiranno la pianta definitiva.

Eliminare tutti gli altri germogli e i polloni. Se i rami sulla parte superiore non sono ancora ben sviluppati, possono essere selezionati l'autunno successivo (anno 3).



Negli anni successivi si eliminano solo i nuovi polloni/germogli.

VANTAGGI

La raccolta e le altre operazioni di meccanizzate sono più semplici (spollonatura, diserbo, ecc.).

SVANTAGGI

Solo con varietà vigorose.

La potatura di allevamento è più complessa.

Aumento del rischio di mortalità: una malattia potrebbe danneggiare l'intero albero.

Meno produttivo nei primi anni.

4.2 GESTIONE DEL SUOLO

Gestione del suolo fino al quarto anno

Uno degli errori più comuni nei primi anni di impianto è trascurare le erbe infestanti. Queste devono essere controllate regolarmente su tutta la superficie dell'appezzamento durante i primi quattro anni, specialmente lungo i filari, poiché competono con le piante per l'umidità, le sostanze nutritive e la luce solare. In caso di utilizzo di prodotti chimici, devono essere presi in considerazione solo quelli autorizzati per la coltivazione delle nocciole.

1°-2° ANNO

- 2-3 diserbi manuali intorno agli alberi.
- 2-3 trattamenti diserbanti sulla superficie restante con motocoltivatore o dischi a lama.
- Durante i primi 2 anni si raccomanda inoltre di evitare l'uso di diserbanti che, entrando in contatto con le radici, potrebbero danneggiare gravemente le giovani piante.
- È importante inoltre non avvicinarsi a meno di 20 cm dalle piante, per preservare l'apparato radicale da potenziali danni.

3°-4° ANNO

- I sistemi no-tillage (che non prevedono interventi di aratura) consentono di eliminare gran parte della preparazione del terreno. Dopo il terzo anno, il terreno può non venire più smosso.
- Di solito, 4-5 trinciature a stagione sono sufficienti per controllare le infestanti. Vengono effettuate da marzo a luglio (prima della caduta delle nocciole).
- La trinciatrice può essere trainata da un trattore di medie dimensioni (70-100 CV).
- Dopo il terzo anno si possono usare diserbanti sui filari. Tra i filari è sempre preferibile utilizzare la trinciatrice. Le nuove macchine consentono di aggiungere un disco laterale per lo sfalcio delle infestanti sui filari. Valida alternativa ai diserbi da usare quando le piante sono robuste.



4.3 POTATURA

4.3.1 Potatura meccanica

La potatura viene effettuata con lo scopo di rimuovere rami o fusti infetti e di modellare o mantenere una forma dell'albero che consenta di massimizzare l'intercettazione della luce e quindi stimolare l'induzione fiorale.

Ad impianto maturo (7-8° anno), i noccioli richiedono una potatura manuale leggera. Si consiglia di rimuovere tutti i rami danneggiati che possono compromettere la crescita sana dell'albero.

Solo dopo il quarto o quinto anno si può pensare di applicare la potatura meccanica, tipicamente mediante dischi speciali montati su barre regolabili. Negli ultimi anni sono state condotte numerose prove di potatura meccanica nei noccioleti, che dimostrano come la potatura meccanica sia rapida ed economica, pur mantenendo gli stessi livelli di produttività della potatura manuale. Tuttavia, la potatura meccanica non sostituisce completamente quella manuale, poiché può agire solo sulla parte esterna della chioma, mentre la potatura manuale è ancora necessaria per lavorare all'interno della chioma.

Si consiglia di potare alla fine dell'inverno e all'inizio della primavera.

Evoluzione della penetrazione della luce in un noccioleto dopo la potatura



Esistono due tipi di potatura meccanica:

- **Hedging:** taglio laterale;
- **Topping:** taglio sulla sommità degli alberi.

La potatura meccanica rimuove una quantità considerevole di biomassa dall'albero. Per questo motivo, si consiglia di potare solo su un lato dell'albero per ridurre al minimo una possibile perdita di produzione, lasciando l'altro lato per l'anno successivo.

In ogni caso, ogni anno è necessario controllare i polloni e potrebbe essere necessario eseguire una potatura manuale per rimuovere eventuali rami secchi all'interno della chioma. Dopo le operazioni di potatura, si consiglia di applicare trattamenti a base di rame o paste specifiche per prevenire la diffusione di funghi.

4.3.2 Gestione dei residui di potatura

Consigliamo di trinciare il materiale di potatura in loco e di incorporarlo nel terreno, invece di portarlo via o bruciarlo. Alla fine, il materiale di potatura tagliato si decomporrà in materia organica, ripristinando il contenuto di carbonio nel terreno e migliorandone la struttura. Inoltre, i residui di potatura trinciati possono ridurre l'evaporazione e quindi la perdita di acqua dal terreno.



Cimatura degli alberi.



Potatura trinciata.

4.4 CONTROLLO DEI POLLONI

Le piante di nocciolo producono polloni da radici poco profonde o rami vicini alla superficie del terreno. I polloni devono essere tenuti sotto controllo, indipendentemente dal sistema di allevamento scelto per il corileto.

I polloni devono essere eliminati per diversi motivi:

- I polloni distolgono risorse utili per la crescita della pianta.
- I polloni riducono l'illuminazione e la circolazione dell'aria.
- Ostacolano la raccolta.
- Una crescita eccessiva dei polloni interferisce con la formazione dell'albero.
- I polloni giovani e verdi possono attirare gli insetti.

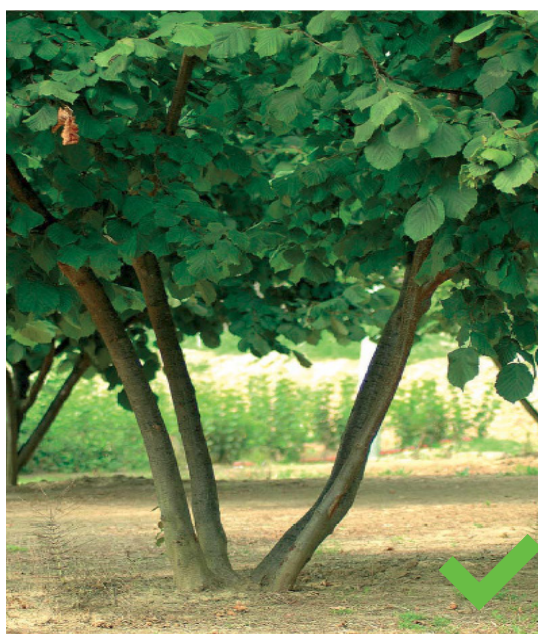


POLLONI DA CONTROLLARE

2 ANNI DOPO



Gestione errata dei polloni.



Gestione corretta dei polloni.

I polloni possono essere rimossi manualmente o chimicamente

MANUALMENTE



1°-2° ANNO

- Operazioni lente
- > Manodopera

Quando: luglio/agosto o novembre (solo una volta)

Di solito, il primo anno lasciamo crescere liberamente i polloni, in base alla forma finale che desideriamo ottenere (si veda il capitolo "potatura") e alla quantità di polloni emessi (un numero eccessivo di polloni ostacola la crescita della pianta).

Nei primi due anni è consigliabile controllare i polloni manualmente, per non danneggiare le giovani piante con trattamenti chimici.

- Rispetto ai prodotti chimici, questa operazione richiede più manodopera e tempo (ore/ettaro), ma è sufficiente una volta all'anno tra luglio e novembre.
- È particolarmente importante stabilire la forma finale della pianta.
- Se si rimuovono prontamente e con attenzione i polloni durante i primi due anni dopo il trapianto, l'albero produrrà meno polloni negli anni successivi, riducendo notevolmente il lavoro necessario per la loro rimozione.

CHIMICAMENTE



3°-4° ANNO

- > Rischi se non eseguito correttamente
- Diverse applicazioni durante l'anno

Quando: da aprile a novembre (da 3 a 4 volte)

A partire dal terzo anno è possibile utilizzare anche prodotti chimici, prestando attenzione a non danneggiare le piante. Il controllo chimico dei polloni può essere effettuato in combinazione con un diserbante registrato ad azione dissecante.

È importante applicare il prodotto al momento giusto: applicare il diserbante quando i germogli sono alti da 5 a 10 cm: l'applicazione quando il germoglio è erbaceo garantisce un controllo ottimale. I germogli più grandi che sono diventati legnosi dovranno essere tagliati manualmente.

- Prestare particolare attenzione alle piante giovani, evitando di irrorare troppo.
- Anche le condizioni meteorologiche sono importanti: i risultati migliori si ottengono quando il tempo è nuvoloso. Non trattare in presenza di vento.
- Trattare, se necessario, da aprile a ottobre, cercando di limitare il più possibile il numero di applicazioni.

4.5 IRRIGAZIONE

Premesse

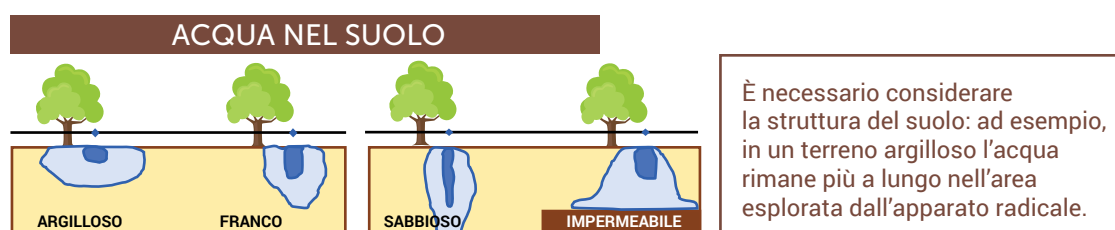
Il nocciolo è sensibile alla scarsità d'acqua e pertanto l'apporto dei volumi irrigui necessari alla coltura rappresenta una delle attività fondamentali, specie nei giovani corileti. La mancanza d'acqua può causare:

- riduzione della produzione, del rapporto seme/guscio, della resa e della crescita delle piante;
- aumento di fenomeni di alternanza produttiva;
- caduta degli amenti;
- caduta precoce delle nocciole/foglie;
- morte delle piante.

Per questi motivi, gli agricoltori devono implementare un sistema di irrigazione al momento dell'impianto.

— Per impostare un buon sistema di irrigazione, i frutticoltori devono considerare:

- caratteristiche del suolo: tessitura, AWC, ecc.;
- caratteristiche climatiche: distribuzione e intensità delle precipitazioni (mm/anno), temperatura durante l'estate, presenza di venti prevalenti;
- caratteristiche dell'azienda agricola: fonte e disponibilità di acqua;
- esigenze delle colture;
- qualità dell'acqua;
- possibilità di effettuare la fertirrigazione riducendo le dosi, i costi dei fertilizzanti, la compattazione del terreno e consentendo di fertilizzare anche con terreno umido.



QUALITÀ DELL'ACQUA	
PARAMETRI	CONSIDERAZIONI
Conducibilità elettrica	Se la salinità è inferiore a 0,8 dS/m, l'acqua è generalmente adatta all'irrigazione su terreni ben drenati.
Ph	L'acqua con pH fino a 8,5 è generalmente adatta all'irrigazione.
Cloruro	Livelli inferiori a 140 mg/l (140 ppm) sono generalmente accettabili.
Alcalinità	L'acqua altamente alcalina può influire sull'assorbimento di calcio e magnesio. Livelli fino a 150 mg/l sono accettabili.
Indice di saturazione del carbonato di calcio	Indice determinato tenendo conto del pH, della salinità, dell'alcalinità e della durezza. Valori compresi tra - 0,5 e + 0,5 sono generalmente accettabili.
Contenuto organico	Le alghe e altri elementi organici possono causare l'ostruzione dei filtri e dei gocciolatori.

4.5.1 Irrigazione a goccia superficiale

IRRIGATORI A GOCCIA STESI A TERRA

VANTAGGI	SVANTAGGI
Costi contenuti	Il controllo delle infestanti sulle file durante i primi anni può essere eseguito solo chimicamente
Tempi di installazione ridotti	Ostacola la raccolta e altre operazioni meccaniche

- 2 gocciolatori per pianta
- Distanza del gocciolatore dal fusto: circa 30-40 cm
- Portata del gocciolatore: 2 l/ora



Sistema di irrigazione a goccia.

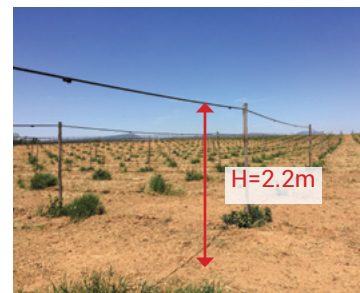
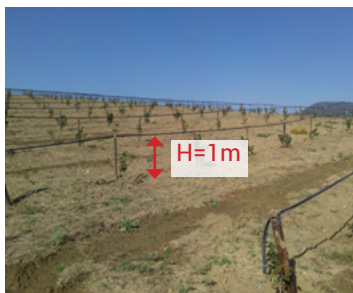
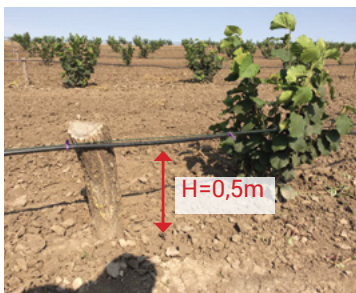


Ali gocciolanti vicino al fusto.

IRRIGATORI A GOCCIA RIALZATI

VANTAGGI	SVANTAGGI
Nessun problema alla raccolta o altri problemi legati alla meccanizzazione delle operazioni colturali	Costi più elevati Tempo di installazione più lungo Perdite per evaporazione

- 2 gocciolatori per pianta
- Distanza del gocciolatore dal fusto: circa 30-40 cm
- 1 paletto ogni 10 m
- 1 cavo metallico per sostenere il tubo gocciolante
- Utilizzare fili metallici per gocciolatori quando i tubi gocciolanti sono sollevati di oltre 1 m

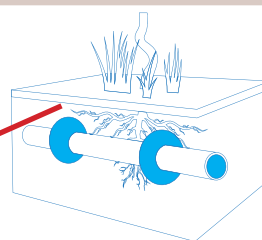


4.5.2 Subirrigazione a goccia sotterranea

Le ali gocciolanti vengono interrate meccanicamente da una macchina che contemporaneamente scava il fossato e interra il tubo. È necessario valutare attentamente la profondità di posizionamento del tubo, la distanza tra i gocciolatori, la portata e le proprietà del suolo. È inoltre obbligatorio l'uso di attrezzature specifiche per questo tipo di sistema di irrigazione. Entrambe le opzioni proposte di seguito sono considerate permanenti (fino alla durata di vita del sistema di irrigazione).

NELL'ANNO DI IMPIANTO

OPZIONE 1



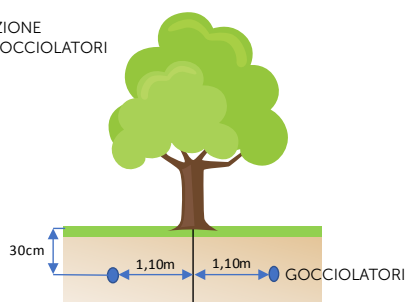
- Profondità di posa: 25-30 cm
- Distanza dalla pianta: 30 cm
- Gocciolatore ogni 80 cm
- L'ideale potrebbe essere installare 2 ali gocciolanti

DAL 4° ANNO

OPZIONE 2



POSIZIONE
DEI GOCCIOLATORI



- Profondità di posa: 30 cm
- Gocciolatore ogni 80 cm
- Distanza delle tubazioni dal fusto: 1,10 m (linee gialle) o al centro della fila (linea rossa)
- Prestare attenzione a non danneggiare l'apparato radicale durante l'installazione

VANTAGGI

Nessun intralcio in raccolta e per le altre operazioni colturali meccanizzate

Maggiore efficienza irrigua

SVANTAGGI

Problemi di rotture e occlusioni difficili da rilevare

4.5.3 Nozioni di base sulla programmazione dell'irrigazione

In generale, il nocciolo deve essere irrigato dalla fine di aprile fino ad agosto (prima della raccolta) in base al clima (precipitazioni - temperatura), alle caratteristiche del suolo e allo stadio di crescita delle piante. Esistono molti metodi sviluppati per misurare il consumo/fabbisogno idrico delle colture.

Questi metodi possono essere raggruppati in tre categorie:

- **Metodi basati sulle piante:** informazioni provenienti dalla pianta stessa, comprese le osservazioni dirette. Di solito, foglie di colore verde chiaro e arricciate sono sintomi di carenza idrica.
 - **Metodi basati sul meteo:** dati provenienti da fattori meteorologici, tra cui luce solare, temperatura, vento e umidità.
 - **Metodi basati sul suolo:** monitorano la quantità di acqua assorbita dalla pianta dal suolo utilizzando sensori.
- Quanto e quando irrigare sono questioni fondamentali. Per sapere quanto irrigare è necessario innanzitutto stabilire quanta acqua è contenuta nella zona delle radici, perché non tutta l'acqua applicata o già presente nel suolo è disponibile per la pianta. Una parte dell'acqua è trattenuta saldamente nel suolo; questo fenomeno è noto come capacità di ritenzione idrica del suolo. Esistono diversi livelli di ritenzione idrica del suolo che consentono alla pianta di estrarre l'acqua in modo diverso. Con l'aiuto dell'irrigazione è necessario **mantenere l'umidità tra la "capacità di campo" e il "punto di appassimento"**. Attualmente la quantità e la tempistica dell'irrigazione sono (nella maggior parte dei casi) decise arbitrariamente dall'agricoltore. Nel paragrafo seguente viene fornito un semplice esempio per effettuare un uso più razionale dell'irrigazione in base alle esigenze della pianta.

Range di valori	Interpretazione
0-8	Il terreno è saturo (0) o quasi (8). Valori bassi persistenti indicano ristagno idrico
8	Capacità di campo
8-25	Condizioni ottimali di umidità e aerazione del terreno
25-35	Considerare l'irrigazione nelle fasi critiche del ciclo colturale: crescita dell'ovario ed espansione del seme
35-50	Leggero stress su terreni ben drenati
50+	Il terreno è molto secco: ciò influirà sulla resa e sulla qualità del seme

La capacità idrica del campo o capacità di campo (FC) è il limite massimo della riserva idrica disponibile nel suolo (AD), dalla quale l'acqua può essere rilasciata ma non necessariamente assorbita dalle piante, fino al raggiungimento del punto di appassimento permanente (PAP). Diversi fattori influenzano questi parametri, quali: la tessitura e la struttura del suolo, la materia organica, la falda freatica, l'evapotraspirazione, ecc.

IRRIGAZIONE: è opportuno irrigare mantenendo il livello di umidità del terreno tra il punto di appassimento e la capacità di campo. Questo intervallo di umidità del terreno consente la migliore crescita delle colture.

4.5.4 Conservazione dell'acqua

L'acqua è una risorsa scarsa; pertanto, promuoviamo l'uso di un sistema di irrigazione efficiente. Un ottimo indicatore per valutare la ritenzione idrica è l'umidità del suolo. Per monitorare lo stato idrico del corileto e le prestazioni del sistema di irrigazione al fine di ridurre al minimo le perdite d'acqua, si consiglia di utilizzare una combinazione dei seguenti strumenti:

1. **Dati meteorologici accurati** aiuteranno a determinare meglio la quantità d'acqua necessaria in un corileto.
2. **I sensori di umidità del suolo** posizionati sotto gli alberi forniranno un feedback sull'esecuzione dell'irrigazione.

Il monitoraggio dell'umidità del suolo consente di determinare in tempo reale il livello di umidità del suolo e dovrebbe essere lo strumento di monitoraggio principale. Deve essere monitorato prima e dopo l'irrigazione e regolato se il suolo è troppo umido o troppo secco. La conoscenza del contenuto di umidità del suolo è importante per decidere la prima irrigazione e le successive attività di irrigazione.

I **tensiometri** consentono il monitoraggio continuo dell'umidità del suolo poiché misurano la tensione del suolo, ovvero la forza con cui il suolo "attira" l'acqua e la trattiene. I vantaggi di questi sensori sono il basso costo dei dispositivi e la buona precisione. Gli svantaggi sono la necessità di ottenere curve di ritenzione del suolo, che richiedono analisi di laboratorio.



Come si usa il tensiometro.

È importante che i sensori siano posizionati in punti rappresentativi del tipo di terreno, dello stato di salute degli alberi e delle loro dimensioni.

I sensori devono essere posizionati:

- in diverse aree del corileto
- al centro della zona radicale
- vicino alla parte inferiore della zona radicale fibrosa principale
- sotto la zona radicale

I sensori TDR (Time Domain Reflectometry) e FDR (Frequency Domain Reflectometry) si basano su metodi dielettrici. Essi stimano il contenuto d'acqua nel suolo misurando la permittività, o costante dielettrica, del suolo, che determina la velocità di un'onda elettromagnetica attraverso il suolo.

3. **Misuratori di portata** per misurare con precisione le portate e l'acqua applicata invece di affidarsi a stime basate sul tipo di sistema di irrigazione in uso.
4. **L'imaging aereo** sta iniziando a diventare più accessibile: esiste un numero crescente di piattaforme digitali che offrono immagini ad alta risoluzione per stimare lo stress idrico dei corileti. In generale, le immagini termiche vengono utilizzate per misurare la temperatura ambientale e quella della chioma. Da queste misurazioni è possibile calcolare l'evapotraspirazione giornaliera del corileto. Allo stesso modo, le immagini spettrali che misurano la riflettanza della chioma nell'infrarosso, nel vicino infrarosso, nell'ultravioletto e in altri spettri possono essere elaborate per stimare il vigore degli alberi.

Raccomandiamo di ridurre al minimo le perdite idriche e quindi migliorare la capacità di ritenzione idrica del suolo, applicando pratiche consigliate quali: lavorazione ridotta del terreno, pacciamatura, ammendanti organici o colture di copertura. Queste pratiche contribuiscono a mantenere l'umidità del suolo.

Le fonti idriche devono essere preservate; pertanto, incoraggiamo vivamente la protezione dei corpi idrici naturali (zone umide, corsi d'acqua, acque sotterranee, laghi) nelle aziende agricole.





Riferimenti

- **Agrion, (2017).** Nocciolo in Piemonte. Linee Tecniche per una corilicoltura sostenibile. Ed. Agrion: Fondazione per la ricerca l'innovazione e lo sviluppo tecnologico dell'agricoltura piemontese, Aprile 2017.
- **Ascopiemonte, (2009).** Il nocciolo, Guida alla coltivazione. Ascopiemonte s.c. Organizzazione Produttori Frutta a Guscio. Bertone P.P., Gianluca G., organizzazione e coordinamento editoriale, Dicembre 2009.
- **Bignami C., Cristofori V., Scossa A., Vertazza G., (2002).** Effetto dell'irrigazione sulla composizione della nocciola (effect of irrigation on kernel composition in hazelnut), 2° convegno nazionale sul nocciolo, Giffoni V. P. www.nocciolare.it.
- **Confagricoltura, (2013).** La coltivazione del nocciolo. Manual pratico. Ed. Confagricoltura Alessandria, Dicembre 2013.
- **Corte M., Sonnati C., (2009).** La coltivazione del nocciolo in Alta Langa. Linee guida per una corilicoltura sostenibile. A cura di Comunità Montana Alta Langa. Pubblicazione realizzata da Creso, Dicembre 2009.
- **Corylus&Co, (2011).** Corilicoltura viterbese: dalla realtà locale alla dinamica europea. Pubblicazione realizzata a cura del CeFAS, Azienda speciale della Camera di Commercio di Viterbo. Atto II, numero I, Settembre 2011.
- **Enzo M., Gianquinto G., Lazzarin R., Pimpini F., Sambo P., (2001).** Principi tecnico-agronomici della fertirrigazione e del fuori suolo. Ed. Veneto Agricoltura Settore Divulgazione Tecnica e Formazione Professionale, Ottobre 2001.
- **Giandon P., Bortolami P., (2007).** L'interpretazione delle analisi del terreno. Strumento per la sostenibilità ambientale. Ed. Veneto Agricoltura Settore Divulgazione Tecnica e Formazione Professionale, Dicembre 2007.
- **Mozzone G., Pellegrino S., Bassi R., (1991).** La coltivazione del nocciolo. I libri di vita in campagna, Edizioni l'Informatore Agrario snc, Febbraio 2010.

- **Orange Agriculture Institute, (2010).** Hazelnut Grower's Handbook. Lester Snare, coordinating author (Industry & Investment NSW). February, 2010.
- **Regione Piemonte, CReSO, (2014).** Necrosi batterica del nocciolo (*Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*). Ed. CReSO (Consorzio di Consorzio di Ricerca e Sperimentazione per l'Ortofrutticoltura piemontese) e ASSESSORATO AGRICOLTURA, FORESTE, CACCIA E PESCA Direzione Agricoltura - Settore Fitosanitario. Aggiornamento 2014.
- **Roversi A., (2017).** Potatura manuale e meccanica a confronto. Potare il nocciolo conviene per migliorare qualità e rese. Ed. L'Informatore Agrario, Febbraio, 2017.
- **Roversi A., Mozzone G., Scocco C., Tosun F.S., (2007).** Nocciolo: produzioni più elevate e frutti migliori con la potatura verde. Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura, 4: 64-66.
- **Tombesi A., (1991).** Il Nocciolo. Manuale Pratico. REDA Edizioni per l'agricoltura, Settembre 1991.

