



Linee guida per la progettazione, realizzazione e gestione di siepi e filari

Realizzate all'interno del progetto
LOT - Landscape of Tomorrow

A U T O R I

Matilda Romano - Giacomo Accorsi - Tommaso Gaifami





Introduzione

Queste Linee Guida sono realizzate all'interno del progetto **“Landscape of tomorrow”** localizzato in provincia di Milano, fra il Parco del Roccolo e il Parco dei Fontanili a Rho. Il progetto ha risposto al Bando **Ruralis - Tutelare il paesaggio rurale e promuovere l'inclusione sociale** di Fondazione Cariplo e vede come capofila Legambiente Lombardia Onlus e partner il Parco del Roccolo e l'associazione Passi e Crinali. Mira al recupero e alla manutenzione del paesaggio rurale agendo su elementi agro-ecologici del territorio, quali aree umide, canali, siepi, filari, prati non falciati. Ma anche migliorando la gestione del patrimonio arboreo/arbustivo esistente. Per farlo si punta su una formazione specifica, ma anche facilitando inserimenti lavorativi di persone fragili e vulnerabili e favorendo opportunità di riqualificazione professionale.

Questo documento, che sarà funzionale al Parco del Roccolo, formula alcuni criteri di orientamento finalizzati ad armonizzare la realizzazione di nuovi elementi naturali del paesaggio, quali siepi e filari e gestire al meglio quelli presenti in un'ottica multifunzionale e di miglioramento qualitativo. Molte informazioni potranno inoltre essere di spunto anche per privati cittadini nelle pratiche di allestimento e cura di aree in loro possesso, allargando dunque l'efficacia di approcci più rispettosi dell'ambiente.

Lo staff del progetto LOT

Contenuti

PREMESSA..... 5

1. PROGETTAZIONE 8

1.1. Tipologie di siepi e filari..... 9

1.2. Posizionamento e orientamento..... 10

1.3. Sesto d'impianto..... 12

1.4. Scelta delle specie..... 15

2. REALIZZAZIONE..... 25

2.1. Preparazione del terreno..... 25

2.2. Scelta del materiale..... 27

2.3. Messa a dimora..... 30

3. GESTIONE..... 35

3.1. Manutenzione post-impianto..... 35

3.2. Irrigazione..... 41

3.3. Fertilizzazione..... 42

3.4. Gestione patologie..... 43

3.5. Controllo infestanti e gestione del sottofila..... 45

ALLEGATO I: Esempio di sistema agroforestale silvo-arabile..... 47

ALLEGATO II: resa e redditività del Pioppo a maturazione (dopo 8-10 anni)..... 49

ALLEGATO III: Valore annuale equivalente di vari sistemi a confronto (dati Università di Padova). 50

ALLEGATO IV: SCHEDE APPROFONDIMENTO - PROGETTAZIONE DI FILARI AGROFORESTALI E SIEPI PAESAGGISTICHE 51

ALLEGATO V: SCHEDE APPROFONDIMENTO - GESTIONE DI FILARI AGROFORESTALI, SIEPI PAESAGGISTICHE E SPECIE ESOTICHE 59

BIBLIOGRAFIA 65

CREDITI 66

Premessa

Le siepi e i filari arborei rappresentano elementi fondamentali del paesaggio, sia in contesti naturali e urbani, come parchi e giardini pubblici, sia in ambienti agricoli, dove possono assumere un ruolo produttivo oltre che ecologico ed estetico. La loro progettazione, realizzazione e gestione attenta e consapevole permette di massimizzare i benefici ambientali, economici e culturali che queste formazioni possono offrire, garantendo al contempo una maggiore resilienza degli ecosistemi.

Uno dei principali vantaggi delle siepi e dei filari è il loro contributo alla biodiversità. Questi elementi fungono da habitat per numerose specie animali, offrendo rifugio e risorse alimentari a insetti impollinatori, uccelli e piccoli mammiferi. Inoltre, rappresentano veri e propri corridoi ecologici che favoriscono il movimento della fauna selvatica tra aree frammentate, migliorando la connettività degli ecosistemi. Nelle aree agricole, la presenza di siepi produttive o multifunzionali può favorire l'insediamento di insetti utili, contribuendo al controllo biologico dei parassiti e riducendo la necessità di trattamenti fitosanitari, con conseguente diminuzione dell'impatto ambientale.

Dal punto di vista della regolazione climatica, le siepi e i filari svolgono un'importante funzione frangivento, riducendo la velocità del vento e mitigando gli effetti negativi sulle coltivazioni, sulle infrastrutture e sugli ambienti urbani. Il ridotto impatto del vento si traduce in una minore perdita di umidità del suolo, una riduzione dell'evapotraspirazione delle piante e un miglioramento delle condizioni microclimatiche. Inoltre, queste formazioni vegetali influenzano l'irraggiamento solare grazie alla loro capacità di fornire un supplemento di energia e di riflettere le radiazioni infrarosse emesse dal suolo, contribuendo così a una regolazione termica ottimale, specialmente nelle aree urbane dove si verifica il fenomeno dell'isola di calore.

Le siepi e i filari hanno un ruolo chiave nella gestione del suolo e nella regolazione idraulica. Il loro apparato radicale agisce stabilizzando il terreno, riducendo il rischio di erosione idrica ed eolica. L'incremento della materia organica derivante dalla decomposizione delle foglie e dei rami contribuisce al miglioramento della fertilità del suolo e alla sua capacità di trattenere acqua, riducendo il fenomeno del dilavamento dei nutrienti. Inoltre, contribuiscono alla gestione delle acque superficiali, limitando il rischio di ruscellamento e allagamenti, grazie alla loro capacità di favorire l'infiltrazione dell'acqua nel suolo e di trattenere l'umidità nei periodi di siccità.



Le siepi e i filari svolgono anche una fondamentale funzione igienico-sanitaria. Migliorano la qualità dell'aria attraverso la produzione di ossigeno e la cattura di polveri sottili e gas inquinanti, tra cui anidride solforosa, ossidi di azoto e composti organici volatili, contribuendo così alla riduzione dell'inquinamento atmosferico. Inoltre, la presenza di siepi lungo i corsi d'acqua svolge un'importante funzione fitodepurativa, contribuendo alla filtrazione e alla ritenzione dei nutrienti in eccesso, come nitrati e fosfati, che potrebbero causare fenomeni di eutrofizzazione. Le radici delle piante contribuiscono anche alla riduzione della contaminazione delle falde acquifere attraverso processi di fitoestrazione e fitodegradazione.

In ambito agricolo, l'introduzione di siepi e filari produttivi rappresenta un'opportunità strategica per diversificare il reddito aziendale. Specie arboree ed arbustive autoctone o di interesse economico possono fornire legname, frutti, semi oleosi, miele e altri prodotti di valore commerciale. La coltivazione di specie mellifere nelle siepi può incentivare l'apicoltura, favorendo la produzione di miele e altri derivati apistici. Inoltre, le siepi possono essere utilizzate per la produzione di biomassa legnosa da destinare a fini energetici, contribuendo allo sviluppo di sistemi agroforestali sostenibili e alla riduzione della dipendenza dalle fonti fossili.

Dal punto di vista paesaggistico, le siepi e i filari valorizzano il territorio, creando trame armoniche che migliorano la percezione dello spazio e aumentano la qualità estetica degli ambienti. Nei parchi e nei giardini, la presenza di siepi ben curate e filari di alberi permette di delineare percorsi, proteggere dal vento e creare microclimi confortevoli per i visitatori, offrendo ombreggiamento nelle stagioni calde e contribuendo alla riduzione delle temperature locali. La disposizione strategica delle siepi può anche fungere da barriera acustica, riducendo l'impatto del rumore nelle zone urbanizzate e nelle aree residenziali.

Le siepi e i filari hanno anche un valore culturale e identitario. L'uso di specie autoctone e tradizionali favorisce la conservazione del patrimonio vegetale locale, rafforzando il legame tra le comunità e il loro territorio. Inoltre, queste formazioni vegetali possono avere un valore storico, rappresentando elementi tipici del paesaggio rurale e urbano che meritano di essere preservati e valorizzati. In molte regioni, le siepi tradizionali sono parte integrante della cultura agricola locale e possono essere considerate vere e proprie infrastrutture verdi da tutelare e ripristinare.

Infine, il loro ruolo nella mitigazione dei cambiamenti climatici è sempre

più riconosciuto. Oltre a sequestrare carbonio attraverso l'accumulo di biomassa legnosa e sostanza organica nel suolo, siepi e filari riducono l'impatto delle ondate di calore nelle aree urbane e agricole, migliorano la qualità dell'aria e contribuiscono alla regolazione del ciclo idrologico. Il ripristino e la gestione sostenibile di queste formazioni vegetali possono rappresentare una strategia efficace per aumentare la resilienza del territorio agli eventi climatici estremi e migliorare la qualità della vita delle comunità locali.

Per questi motivi, un protocollo di gestione efficace deve garantire un approccio integrato, che tenga conto delle specificità territoriali e delle esigenze ambientali, produttive ed estetiche, promuovendo pratiche di cura e manutenzione sostenibili nel lungo periodo.

1. Progettazione

Nella progettazione di siepi e filari è fondamentale distinguere tra impianti a prevalente funzione paesaggistica e quelli a vocazione produttiva, come nei sistemi agroforestali. Le siepi e i filari paesaggistici sono progettati per valorizzare il contesto ambientale, migliorare la qualità estetica del territorio e incrementare la biodiversità, privilegiando specie autoctone con elevato valore ecologico. Gli impianti produttivi, invece, sono inseriti nei contesti agricoli con l'obiettivo di diversificare la produzione agricola, attraverso per esempio il legname, frutti o miele, e ottenere al contempo dei benefici agronomici. Nei sistemi agroforestali, la presenza di siepi e filari apporta numerosi benefici alle colture, riducendo l'erosione del suolo, migliorando la disponibilità idrica, aumentando la fertilità, agendo da frangivento e creando microclimi favorevoli che mitigano gli stress termici. Inoltre, questi elementi favoriscono la presenza di insetti impollinatori e antagonisti naturali dei parassiti, contribuendo così alla riduzione dell'uso di fitofarmaci e migliorando la produttività complessiva dell'azienda agricola.

Box definizioni:

- **Siepe:** formazione vegetale lineare composta prevalentemente da specie arbustive, talvolta integrate con essenze erbacee e alberi di piccola taglia. Le specie utilizzate hanno generalmente un portamento cespuglioso o espanso, con chioma densa che si sviluppa lateralmente per creare una struttura compatta e continua. Le siepi possono essere basse o alte a seconda della funzione specifica.
- **Filare:** successione lineare che può essere composta da specie arboree, arbustive, ed erbacee generalmente con sesto d'impianto più ampio rispetto alla siepe, creando quindi una struttura meno compatta e con maggior stratificazione verticale.
- **Agroforestazione:** L'agroforestazione (o agroforestry) è un sistema di gestione integrata del territorio che combina intenzionalmente alberi, colture agricole e/o allevamento in una stessa unità produttiva, al fine di ottenere benefici ecologici, economici e sociali. Questo approccio si basa su interazioni sinergiche tra componenti arboree, arbustive, erbacee e animali, ispirandosi ai principi della natura per portare numerosi benefici all'azienda agricola. Tra questi:
 - Miglioramento della fertilità del suolo – Gli alberi e gli arbusti arricchiscono il suolo con materia organica, riducono l'erosione e migliorano la capacità di ritenzione idrica.
 - Maggiore biodiversità e controllo biologico – La presenza di alberi at-

trae insetti impollinatori, uccelli e predatori naturali che contribuiscono alla riduzione dei parassiti e delle malattie delle colture.

- Resilienza ai cambiamenti climatici – La copertura arborea protegge il suolo dall'evaporazione eccessiva, modera gli sbalzi termici e riduce l'impatto degli eventi climatici estremi.
- Diversificazione del reddito – L'azienda può produrre legname, frutti, foglie, miele e altri prodotti forestali, riducendo la dipendenza da una singola coltura o allevamento.
- Sequestro di carbonio e sostenibilità ambientale – Gli alberi catturano CO₂, contribuendo alla mitigazione dei cambiamenti climatici e al miglioramento della qualità dell'aria.
- Efficienza nell'uso delle risorse e dello spazio – L'agroforestazione sfrutta meglio lo spazio tridimensionale (altezza, profondità e copertura orizzontale) lavorando sulla stratificazione e aumentando la produttività per unità di superficie.
- Benessere animale e miglioramento dei pascoli – Gli alberi offrono ombra e protezione al bestiame, riducendo lo stress termico e migliorando la qualità del foraggio.

1.1. Tipologie di siepi e filari

Possiamo distinguere tra siepi e filari principalmente a scopo paesaggistico o produttivo. Nel primo caso, siepi e filari vengono utilizzati per migliorare l'estetica del territorio, delimitare spazi e valorizzare il paesaggio rurale o urbano. Inoltre, favoriscono la biodiversità, offrendo habitat a fauna e flora locali, e contribuiscono alla regolazione del microclima, riducendo l'erosione del suolo e mitigando gli effetti del vento e delle temperature estreme. A scopo produttivo, invece, vengono impiegati per proteggere le colture, migliorare la qualità del suolo, ospitare impollinatori e fungere da barriera contro agenti inquinanti. Inoltre, possono contribuire alla diversificazione del reddito dell'azienda agricola, ad esempio attraverso la produzione di legname, frutti, miele o altri prodotti ricavabili dalle specie arboree e arbustive impiantate.

Ecco alcuni esempi di siepi e filari a scopo produttivo inserite in diversi sistemi agricoli:

- **Sistemi agroforestali silvo-arabili:** combinano alberi e colture erbacee, come cereali o ortaggi, in un'unica area.
- **Sistemi silvo-pastorali:** integrano alberi e pascoli per il bestiame, migliorando il benessere animale e la produttività foraggera.

- **Sistemi agrosilvopastorali:** combinano coltivazioni, alberi e allevamento in un modello altamente diversificato.
- **Alberi in siepi frangivento o fasce tampone:** utilizzati per proteggere i campi dal vento, ridurre il ruscellamento delle acque, e proteggere la qualità delle acque da eccessi di nutrienti e sostanze inquinanti.
- **Forest farming (coltivazione in foresta):** utilizzo di aree boschive per la produzione di funghi, piante medicinali o frutti selvatici.

Possiamo anche fare una distinzione nel portamento e sviluppo della siepe o filare in base alla sua funzione:

- Siepe o filare a portamento basso e cespuglioso:
 - composto principalmente da specie arbustive ed erbacee.
 - altezza generalmente inferiore a 1,5 metri.
 - funzioni: delimitazione degli spazi senza impattare visivamente, conservazione del paesaggio tradizionale, creazione di corridoi ecologici e fruibili al pubblico, protezione dal vento per colture basse, habitat per fauna locale, produzione di bacche e piccoli frutti o altri prodotti.
- Siepe o filare alto:
 - può essere composto da specie arboree, arbustive ed erbacee.
 - altezza superiore a 1,5 metri.
 - funzioni: schermatura visiva, conservazione del paesaggio tradizionale, creazione di corridoi ecologici e fruibili al pubblico, mitigazione climatica e sequestro di carbonio, protezione dai venti forti, habitat per fauna locale, produzione di frutta, legname e altri prodotti.

1.2. Posizionamento e orientamento

- Le siepi alte devono essere orientate preferibilmente NORD-SUD per ridurre l'ombreggiamento verso OVEST nelle ore mattutine e verso EST nelle ore pomeridiane.
- Le siepi basse devono essere orientate EST-OVEST.
- In altri casi ci si adegua all'orientamento degli appezzamenti aziendali, o del territorio (per esempio con dei sistemi a giropoggio o con keyline design)

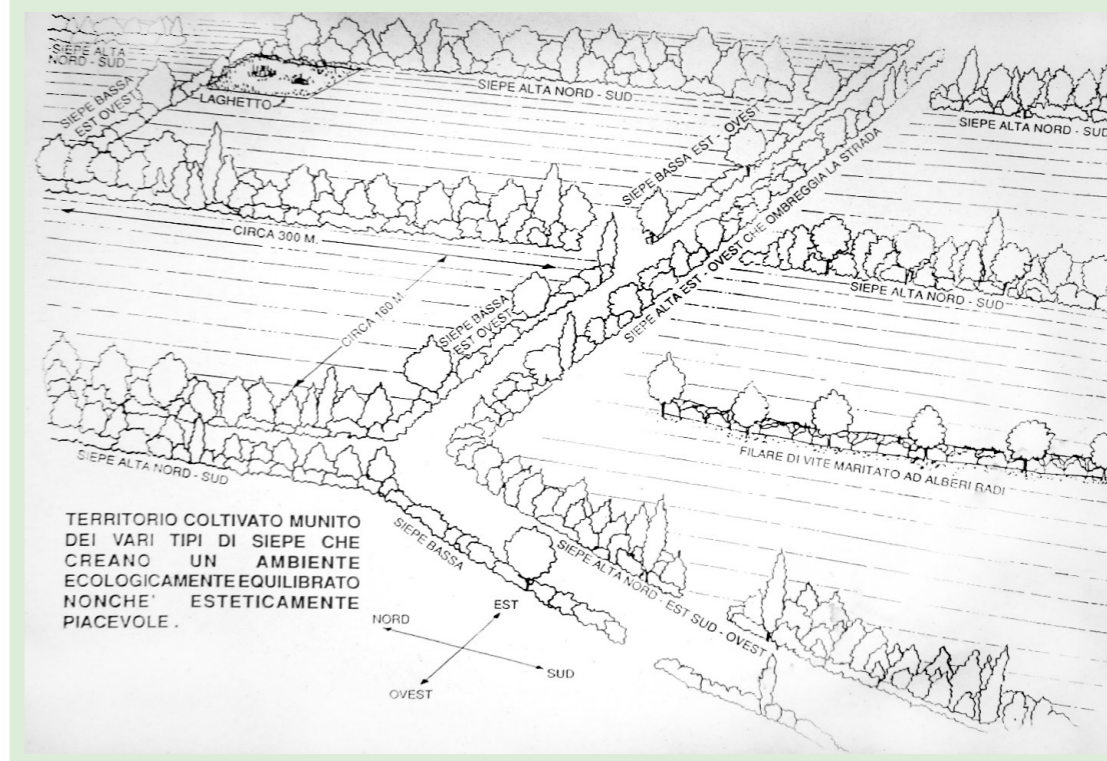
Box curiosità

Keyline design

Il Keyline Design è un metodo di progettazione del paesaggio agricolo sviluppato dall'australiano P.A. Yeomans negli anni '50 con l'obiettivo di



ottimizzare la gestione dell'acqua e del suolo, migliorando la fertilità e la produttività delle aziende agricole. Questo approccio si basa sull'osservazione della morfologia del terreno e sfrutta le curve di livello per massimizzare l'infiltrazione dell'acqua nel suolo, riducendo il rischio di erosione e aumentando la capacità idrica del suolo. A differenza dei sistemi tradizionali di gestione idrica, che spesso convogliano rapidamente l'acqua verso fiumi o canali di scolo, il Keyline Design mira a trattenerla e



Filare in keyline design

Esempio di territorio caratterizzato dalla presenza di siepi e filari che migliorano sia l'estetica che la salute generale dell'ambiente. Crediti: Centro Riproduzione Essenza Autoctone - Progetto C.R.E.A. Siepi

distribuirla in modo strategico per migliorare la resilienza dell'ecosistema agricolo.

Al centro del metodo c'è il concetto di Keyline (o linea chiave), che rappresenta un punto specifico nella topografia di un terreno agricolo da cui si sviluppano i principali interventi di gestione dell'acqua. La Keyline si trova solitamente appena sotto il punto più concavo di una valle, dove il terreno inizia a livellarsi prima di salire nuovamente verso le colline circostanti. Identificata questa linea, si procede con lavorazioni del suolo e tecniche di aratura specifiche, come la Keyline Plowing, che seguono la forma del paesaggio e creano micro-canali nel terreno per favorire una migliore infiltrazione e distribuzione dell'acqua in tutta l'area coltivata.

Oltre alla gestione idrica, il Keyline Design prevede anche un'organizzazione efficiente dello spazio agricolo, suddividendo il paesaggio in zone funzionali, come bacini idrici, aree coltivate, pascoli e foreste, in modo da favorire la massima efficienza e sostenibilità. Questo approccio viene spesso integrato in sistemi di agricoltura rigenerativa, agroforestazione e permacultura, poiché aiuta a creare ambienti produttivi resilienti, migliorando al contempo la fertilità del suolo e la capacità di un'azienda agricola di adattarsi ai cambiamenti climatici.

1.3. Sesto d'impianto

Si può scegliere di realizzare un impianto con una siepe o filare singoli o doppi. Nel secondo caso si va a creare un corridoio con un camminamento o passaggio intermedio. Vi è anche l'opzione di creare un impianto a più filari intervallati, per esempio con colture intercalari nell'interfilare. In questo caso si parla di impianto agroforestale e la distanza tra le file dev'essere maggiore dell'altezza delle piante, in linea con i mezzi necessari alla gestione della coltura intercalare. Un'altra opzione è anche quella di creare un filare con un disegno non lineare ma sfalsato, per esempio con una linea centrale di piante arboree e piante arbustive sfalsate rispetto alla fila principale.

Il sesto d'impianto deve essere progettato in funzione dell'eventuale meccanizzazione dell'impianto, necessità di camminamento o passaggio con mezzi, e il portamento delle specie selezionate.

Indicazioni generali per la distanza tra le piante sulla fila:

- arbustive: distanza variabile in funzione delle specie selezionate e la gestione d'allevamento:



Sistema di siepi e boschetti
Immagine:
Lightning Strike
Pro/Adobe Stock

- ▶ siepi alte: distanza di 0.5-1.5 metri tra le arbustive.
- ▶ siepi basse: distanza di 0.3-0.8 metri tra le arbustive.
- arboree: minimo 3 metri tra una pianta arborea e la successiva sulla linea del filare.
- piante da frutto: la distanza lungo la fila dipende dalla forma di allevamento:
 - ▶ a parete: da 0.8 a 3 m
 - ▶ in volume: da 2.5 a 5-8 m



Indicazioni sulla distanza nella messa a dimora di alberi e arbusti per impianti a filare			
	FAMIGLIA	SPECIE	DISTANZA DI MESSA A DIMORA DA UN ALTRO ALBERO O ARBUSTO
ALBERI	PINACEAE	Pinus sylvestris	7m
		Cupressus sempervirens	4m
		Taxus baccata	9m
	SALICACEAE	Salix alba*	8m
		Populus spp.*	5m
	JUGLANDACEAE	Juglans regia*	9m
	BETULACEAE	Alnus spp.*	9m
	CORYLACEAE	Carpinus betulus*	8m
	FAGACEAE	Quercus ilex	8m
		Quercus crenata	8m
		Quercus cerris*	8m
		Quercus petraea*	9m
		Quercus pubescens	8m
		Quercus robur*	9m
	ULMACEAE	Ulmus spp.*	8m
		Celtis australis*	9m
	MORACEAE	Morus spp.*	7m
	ACERACEAE	Acer spp.*	8m
	ROSACEAE	Pyrus spp.*	8m
		Malus spp.*	8m
		Sorbus spp.*	8m
		Mespilus germanica*	6m
		Prunus avium*	8m
		Prunus domestica*	7m
		Prunus armeniaca	4m
		Prunus persica*	5m
		Pyrus cydonia*	4m
	LEGUMINOSAE	Laburnum anagyroides*	4m
	TILIACEAE	Tilia spp.*	9m
	OLEACEAE	Fraxinus spp.*	8m

ARBUSTI	PINACEAE	Juniperus communis	1m
	SALICACEAE	Salix triandria*	1,5m
		Salix spp.*	1,5m
	CORYLACEAE	Corylus avellana*	1,5m
	GROSSULARIACEAE	Ribes rubrum*	0,8-1m
	ROSACEAE	Rubus idaeus*	0,8-1m
		Rosa canina*	1-1,5m
		Crataegus monogyna*	1-1,5m
		Prunus cerasus*	2,5m
		Prunus spinosa*	1-1,5m
	LEGUMINOSAE	Cytisus scoparius	0,8m
		Genista tinctoria	0,8m
		Spartium junceum	0,8-1m
	CELASTRACEAE	Euonymus europaeus*	1,5m
	RHAMNACEAE	Rhamnus spp.*	1,5m
	CORNACEAE	Cornus mas*	1,5-2m
		Cornus sanguinea*	1,5m
	OLEACEAE	Ligustrum vulgare*	1m
	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus nigra*	2m
		Viburnum lantana*	1,5m

*specie più indicate per l'areale del Parco del Roccolo

1.4. Scelta delle specie

La scelta delle specie da includere deve avvenire in funzione dei seguenti aspetti:

- obiettivo della siepe o filare:
 - paesaggistico-ecologico, per esempio:
 - culturale
 - estetico
 - benefici ecologici
 - produttivo, per esempio:
 - produzione di legno o biomassa
 - produzione di biomassa da foraggio
 - produzione di frutti
 - produzione di nettare per apicoltura

- condizioni pedo-climatiche dell'area d'interesse in quanto diverse specie arboree ed arbustive presentano particolari esigenze pedoclimatiche e cure colturali diverse:
 - analisi meteo-climatica:
 - Temperature massime e minime
 - Ore di freddo
 - Possibilità di gelate tardive
 - Irradiazione solare
 - Ventilazione
 - Umidità
 - analisi del suolo:
 - Tessitura
 - Ph
 - Calcare Attivo
 - Salinità
 - Profondità dell'orizzonte fertile
 - Fertilità chimica e biologica
 - Idrologia
- disponibilità irrigua (prevalentemente per impianti produttivi):
 - altezza falda
 - possibilità di utilizzo acque consortili
 - accesso ad acqua di pozzo
 - quantità a disposizione
 - presenza di calcare e salinità dell'acqua
- manodopera e attrezzature disponibili
- portamento e sviluppo radicale delle specie:
 - esplorazione degli orizzonti del suolo e competizione radicale
 - sviluppo della chioma e competizione per la luce
- esigenze idriche delle specie
- suscettibilità a patologie delle specie
- periodo di fioritura e maturazione delle specie (sia per scopo paesaggistico che produttivo)
- funzioni ecologiche delle specie:
 - regolazione micro-clima
 - habitat e nutrimento per la fauna
 - depurazione dell'aria
 - protezione fisica
 - solubilizzazione dei nutrienti
 - sinergie con microbiologia del suolo
- specie autoctone con valore storico-culturale e adattate alle condizioni locali

Esempio di funzioni ecologiche delle specie		
Tipo	Specie	Tratti funzionali
Arboree	Acer campestre (Acero campestre)	depurazione emissioni e polveri; ombreggiamento; attirare impollinatori; alta capacità fotosintetica e stock CO2; barriera frangivento
	Acer platanoides (Acero riccio)	depurazione emissioni e polveri; ombreggiamento; attirare impollinatori; alta capacità fotosintetica e stock CO2; barriera frangivento
	Carpinus betulus (Carpino)	depurazione emissioni e polveri; ombreggiamento; basse esigenze idriche; attirare impollinatori; alta capacità fotosintetica e stock CO2; barriera frangivento
	Cercis siliquastrum (Albero di Giuda)	ombreggiamento; attirare impollinatori; protezione patogeni; barriera frangivento; azotofissazione
	Salix purpurea (Salice rosso)	per fronteggiare accumulo idrico; potenziale protezione patogeni
	Morus alba (Gelso bianco)	ombreggiamento; basse esigenze idriche; attirare impollinatori; barriera frangivento
Arbustive	Cornus mas (vedere diverse varietà)	attirare impollinatori; miglioramento struttura, SOM, attività biologica; basse esigenze idriche; barriera frangivento
	Corylus avellana (Nocciolo)	miglioramento struttura, SOM, attività biologica... sofferenza siccità?
	Elaeagnus angustifolia (Eleagno)	depurazione emissione e polveri; basse esigenze idriche; attirare impollinatori; alta capacità fotosintetica e stock CO2
	Euonymus europaeus (Fusaggine europea)	depurazione emissione e polveri; piante spia e/o repellenti patogeni; attirare impollinatori;
	Ligustrum vulgare (Ligustro comune)	depurazione emissione e polveri; attirare impollinatori; barriera frangivento; alta capacità fotosintetica e stock CO2
	Rosa canina (Rosa selvatica)	attirare impollinatori; siepi delimitatorie
	Sambucus nigra (Sambuco)	attirare impollinatori; miglioramento struttura, SOM, attività biologica; basse esigenze idriche; piante spia e/o repellenti patogeni; barriera frangivento
	Viburnum lantana (Viburno lantana)	depurazione emissione e polveri; attirare impollinatori; alta capacità fotosintetica e stock CO2
	Laburnum anagyroides (Maggiociondolo)	azotofissazione
	Hippophae rhamnoides (Olivello spinoso)	azotofissazione; alta produzione frutti (nutrimento avifauna)
	Rhamnus frangula (frangola)	azotofissazione; alta produzione frutti (nutrimento avifauna)
Aromatiche	Prunus cerasifera (Mirabolano)	rustico
	Achillea millefolium (Achillea)	basse esigenze idriche; piante spia e/o repellenti patogeni; attirare impollinatori; apporto e solubilizzazione nutrienti
	Aloysia citrodora (Verbena odorosa)	basse esigenze idriche --> ornamentale
	Lavandula angustifolia (Lavanda)	basse esigenze idriche; piante spia e/o repellenti patogeni; attirare impollinatori
	Melissa officinalis (Melissa)	attirare impollinatori; apporto e solubilizzazione nutrienti
	Rosmarinus officinalis (Rosmarino)	piante spia e/o repellenti patogeni; attirare impollinatori
	Salvia officinalis (Salvia)	basse esigenze idriche; piante spia e/o repellenti patogeni; v
	Santolina chamaecyparissus (Santolina)	basse esigenze idriche; piante spia e/o repellenti patogeni
	Symphytum x uplandicum (Consolida)	apporto e solubilizzazione nutrienti
	Thymus vulgaris (Timo)	basse esigenze idriche; piante spia e/o repellenti patogeni; attirare impollinatori

Crediti: Gruppo agronomi Marsilea

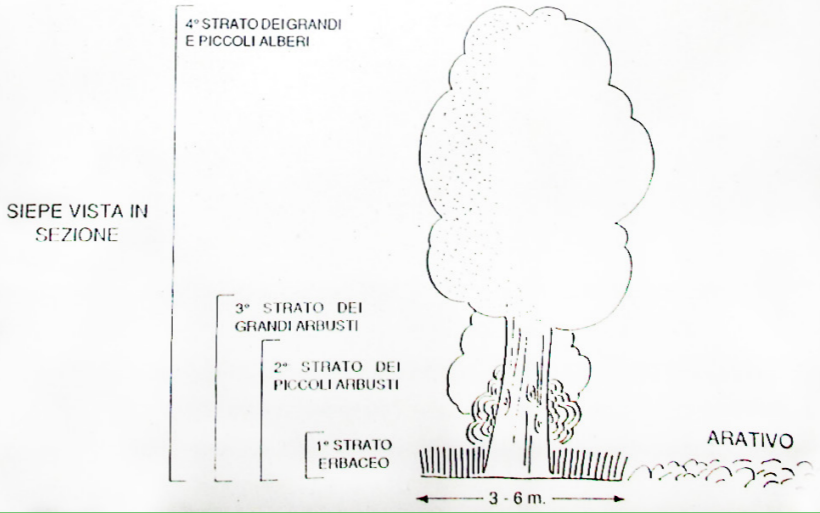
Crediti:
Institut Pour le
Développement
Forestier

Specie comuni nelle siepi e loro esigenze

Nome latino	Luce			Saturazione del substrato			Umidità del suolo	
	Eliofila	Mezza ombra	Sciafila	Bassa	Media	Alta	Umido	Secco
Acer campestre	+	+	+/-	-	+	+	+	+/-
Acer platanoides	+	+	-	-	+	+	+	+
Acer pseudoplatanus	+	+	+/-	+/-	+	+	+	-
Alnus glutinosa	+	-	-	+/-	+	-	+	-
Alnus incana	+	-	-	-	+	+	+	+/-
Amelanchier ovalis	+	-	-	+/-	+/-	+	-	+
Betula pendula	+	-	-	+	+/-	-	+/-	+
Carpinus betulus	+/-	+	+	-	+	+	+	+/-
Castanea sativa	+/-	+	-	+	+	-	-	+
Cornus mas	+	+	-	-	-	+	+/-	+
Cornus sanguinea	+	+	-	-	+	+	+	+
Corylus avellana	+	+	+	+/-	+	+	+	-
Crataegus laevigata	+	+	-	-	+	+	+	+/-
Crataegus monogyna	+	+	-	-	+	+	+	+
Euonymus europaeus	+	+	+/-	-	+	+	+	+/-
Frangula alnus	+	+	-	+	+/-	-	+	+/-
Fraxinus excelsior	+	+	-	-	+/-	+	+	+/-
Hippophae rhamnoides	+	-	-	-	-	+	-	+
Ligustrum vulgare	+	+	+/-	-	+/-	+	+/-	+
Lonicera xylosteum	-	+/-	+	-	+	+	+	+/-
Populus alba	+	-	-	-	+/-	+	+	+/-
Populus tremula	+	-	-	+	+	-	+	+
Prunus avium	+	-	-	-	+	+	+	+/-
Prunus padus	+	+	-	-	+	+/-	+	-
Prunus spinosa	+	-	-	-	+	+	-	+
Quercus petraea	+	-	-	+	+	+/-	-	+
Quercus robur	+	-	-	+	+	+/-	+	+
Rhamnus cathartica	+	+	-	-	+/-	+	+/-	+/-
Rosa canina	+	-	-	-	+/-	+	+/-	+
Salix caprea	+	-	-	+/-	+	+/-	+	+/-
Sambucus nigra	+	+	-	-	+	+	+	-
Sambucus racemosa	+	+	-	+	+	-	+/-	+/-
Sorbus aucuparia	+	-	-	+	+/-	+/-	-	+/-
Sorbus domestica	+	+/-	-	-	-	+	-	+
Sorbus torminalis	+	+/-	-	-	+	+	-	+
Tilia cordata	+	+	+	+	+	+	+/-	+
Tilia platyphyllos	+/-	+	-	-	+/-	+	+	-
Ulmus glabra	-	+	+/-	-	+/-	+/-	+	-
Viburnum lantana	+	+/-	-	-	-	+	-	+
Viburnum opulus	+/-	+/-	-	-	+	+/-	+	-

+ = adatta +/- = tollerante - = non adatta

COME STRUTTURARE UNA SIEPE
E' PREFERIBILE ORIENTARE LA SIEPE DA NORD VERSO SUD



Crediti: Centro
Riproduzione
Essenza
Autoctone -
Progetto C.R.E.A.
Siepi

Una possibilità interessante è quella di creare una stratificazione tra le specie, con un primo strato erbaceo più vicino al suolo, un secondo strato arbustivo e un terzo strato più alto con specie arboree che danno ombreggiamento e protezione fisica alle piante sottostanti.

Esempio di filare stratificato:

- strato erbaceo: formato da specie sciafile nel centro della siepe e eliofile ai margini
- strato arbustivo: tra un albero e l'altro 90-95% di specie autoctone (per esempio rosa canina, melo selvatico, biancospino, ligustro...)
- strato arboreo: 90-95% di specie autoctone (per esempio farnia, olmo, frassino, acero, pioppo, carpino...)

Crediti:
Regione
Piemonte

Specie utilizzabili nelle siepi e loro esigenze						
Esigenza di luce						
Indifferente	Bassa	Media	Elevata			
Tipologia di suolo						
Indifferente	Sciolto	Compatto				
Caratteristica dell'ambiente						
Indifferente	Molto secco	Secco	Da fresco a secco	Fresco	Molto fresco	Umido
Attitudine						
Accessoria	Biodiversità	Estetica	Miglioratrice	Produttiva	Protettiva	Turistico-ricreativa
				legna da Ardere/A		
				Biomassa/B		
				Mellifera/M		
				legname da Opera/O		
				Paleria/P		
				Tartufo/T		

Legenda per la tabella delle specie da utilizzare. Le caratteristiche specifiche dell'attitudine produttiva (A, B, M, O, P, T) possono trovarsi anche in combinazione.

Crediti:
Regione
Piemonte

Nome comune	Nome scientifico	Portamento (grandezza albero)	Luce	Suolo	Ambiente	Attitudine			
Acero campestre	<i>Acer campestre</i>	3° grandezza				A			
Azzeruolo	<i>Crataegus azarolus</i>	4° grandezza				M			
Bagolaro	<i>Celtis australis</i>	2° grandezza				A			
Betulla	<i>Betula pendula</i>	3° grandezza				O			
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>	arbusto				M			
Caco	<i>Diospyros kaki</i>	4° grandezza							
Carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>	3° grandezza				AT			

Nome comune	Nome scientifico	Portamento (grandezza albero)	Luce	Suolo	Ambiente	Attitudine			
Cerro	<i>Quercus cerris</i>	2° grandezza				AT			
Ciavardello	<i>Sorbus torminalis</i>	3° grandezza				OM			
Ciliegio selvatico	<i>Prunus avium</i>	2° grandezza				OM			
Corniolo	<i>Cornus mas</i>	arbusto							
Crespino	<i>Berberis vulgaris</i>	arbusto							
Farnia	<i>Quercus robur</i>	1° grandezza				OA T			
Frangola	<i>Frangula alnus</i>	arbusto							
Frassino maggiore	<i>Fraxinus excelsior</i>	2° grandezza				OA			
Fusaggine	<i>Euonymus europaeus</i>	arbusto							
Gelso	<i>Morus alba</i>	4° grandezza				A			
Lantana	<i>Viburnum lantana</i>	arbusto							
Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>	arbusto							
Melo selvatico	<i>Malus sylvestris</i>	4° grandezza				M			
Nespolo	<i>Mespilus germanica</i>	arbusto				M			
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>	arbusto				BM T			
Noce comune	<i>Juglans regia</i>	2° grandezza				O			
Noce nero	<i>Juglans nigra</i>	2° grandezza				O			
Olivello spinoso	<i>Hippophae rhamnoides</i>	arbusto							
Olmo ciliato	<i>Ulmus laevis</i>	2° grandezza				A			
Ontano nero	<i>Alnus glutinosa</i>	3° grandezza				AB M			
Ontano bianco	<i>Alnus incana</i>	3° grandezza				AB M			
Orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	3° grandezza				AM			
Pado	<i>Prunus padus</i>	4° grandezza				AM			
Pallon di maggio	<i>Viburnum opulus</i>	arbusto							

Crediti:
Regione
Piemonte

Credit:
Regione
Piemonte

Nome comune	Nome scientifico	Portamento (grandezza albero)	Luce	Suolo	Ambiente	Attitudine		
Perastro	<i>Pyrus piraster</i>	arbusto				M		
Pioppo bianco	<i>Populus alba</i>	2° grandezza				OB T		
Pioppo nero	<i>Populus nigra</i>	2° grandezza				BT		
Pioppi clonali	<i>Populus sp.</i>	2° grandezza				OB T		
Pioppo tremolo	<i>Populus tremula</i>	3° grandezza				AB T		
Platano ibrido	<i>Platanus x acerifolia</i>	1° grandezza				A		
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	arbusto				M		
Robinia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	3° grandezza				AB MP		
Rosa canina	<i>Rosa canina</i>	arbusto				M		
Rovere	<i>Quercus petraea</i>	1° grandezza				AO		
Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	2° grandezza				AT		
Salice bianco	<i>Salix alba</i>	2° grandezza				BT		
Salice cenerino	<i>Salix cinerea</i>	arbusto						
Salice da ceste	<i>Salix triandra</i>	arbusto						
Salice ripaiolo	<i>Salix eleagnos</i>	arbusto						
Salice rosso	<i>Salix purpurea</i>	arbusto						
Salicone	<i>Salix caprea</i>	4° grandezza				BM T		
Sambuco nero	<i>Sambucus nigra</i>	arbusto				M		
Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>	arbusto						
Sorbo domestico	<i>Sorbus domestica</i>	3° grandezza				M		
Spincervino	<i>Rhamnus cathartica</i>	arbusto						
Tiglio a grandi foglie	<i>Tilia platyphyllos</i>	2° grandezza				OM T		
Tiglio selvatico	<i>Tilia cordata</i>	2° grandezza				OM T		

Nell'Allegato IV sono raccolte schede riassuntive relative alla fase di progettazione, che includono anche casi studio. I contenuti riguardano, ad esempio, la definizione dei sestì di impianto, la scelta delle specie arboree e arbustive, e situazioni progettuali in presenza di vincoli normativi.

Box: specie arboree di interesse per impianti agroforestali produttivi con riferimento a utili e valore commerciale:

Nella regione Lombardia, diverse specie arboree possono essere integrate efficacemente in sistemi agroforestali produttivi. Tra queste:

Pioppo (*Populus* spp.)

- Adattamento: Ideale per terreni umidi e pianeggianti, con cicli di crescita rapidi (10-12 anni).
- Ciclo: 10-15 anni (turno unico).
- Vantaggi: Legno utilizzato per imballaggi, compensati e biomassa energetica. Legno certificato di alto valore.
- Valore di mercato (per un impianto di 250-300 piante/ha con sesto 6x6m)
 - Legname da opera: €50-100/m³ (a seconda della qualità).
 - Biomassa per energia: €25-40/tonnellata.
 - Totale a fine ciclo: €10.000-20.000/ha (€1.000-2.000/ha/anno)

Noce comune (*Juglans regia*)

- Adattamento: Preferisce terreni profondi e fertili, diffuso in Pianura Padana.
- Ciclo: 25-30 anni.
- Vantaggi: Legno di lusso per mobili e parquet, oltre alla produzione di noci.
- Valore di mercato (per un impianto di 80-120 piante/ha con sesto 10x10m):
 - Legname: €2.000-3.500/m³ (per tronchi di alta qualità).
 - Noci sgusciate: €8-12/kg dall'anno 8 (prezzo all'ingrosso).
 - Reddito finale (taglio, anno 25-30): €50.000-100.000/ha (legname pregiato).

Castagno (*Castanea sativa*)

- Adattamento: Cresce bene in zone collinari e prealpine.
- Ciclo: minimo 25 anni.
- Vantaggi: Legno resistente per mobili e paleria, frutti per consumo fresco o farina.

- Valore di mercato (per un impianto di 100-150 piante/ha con sesto 8x8m):
 - ▶ Legname: €600-1.200/m³.
 - ▶ Castagne fresche: €2-4/kg dall'anno 6 (fino a €6/kg per varietà pregiate).
 - ▶ Reddito finale (legname, anno 25+): €15.000-30.000/ha.

Nocciolo (*Corylus avellana*)

- Adattamento: Adatto a diverse condizioni pedoclimatiche.
- Vantaggi: Frutti richiesti dall'industria dolciaria.
- Valore di mercato (per un impianto di 800-1000 piante/ha con sesto 4x3m):
 - ▶ Nocciole in guscio: €2,50-4,50/kg dall'anno 3 (prezzi medi per l'industria).
 - ▶ Reddito annuo (a maturità): €3.000-5.000/ha (con produzioni di 2-3 tonnellate/ha).

Ciliegio (*Prunus avium*)

- Adattamento: Coltivabile in pianura e collina, richiede suoli ben drenati.
- Ciclo: 20-25 anni.
- Vantaggi: Legname pregiato per falegnameria e frutta di alto valore.
- Valore di mercato (per un impianto di 300-400 piante/ha con sesto 5x6m):
 - ▶ Legname: €1.500-2.500/m³ (per tronchi dritti e senza nodi).
 - ▶ Ciliegie fresche: €1,50-4/kg dall'anno 5 (fino a €6/kg per varietà premium).
 - ▶ Reddito finale (taglio, anno 20-25): €30.000-60.000/ha (legname).

Box: Vincoli normativi e paesaggistici

La scelta delle specie e il posizionamento delle siepi e filari deve avvenire:

- nel rispetto delle normative regionali e delle direttive dell'ente gestore (es. Parco, PLIS, Area Natura 2000, ecc.).
- previa consultazione delle normative locali sulle fasce di rispetto agro-nomiche e ambientali.

Box: Bandi e finanziamenti a supporto della realizzazione di siepi e filari

- Monitoraggio di bandi e finanziamenti regionali sul portale di Regione Lombardia (<https://psr.regione.lombardia.it/it/pc2127/psr-2023-2027>)
- Monitoraggio bandi e finanziamenti PSN/PAC

2. REALIZZAZIONE

2.1. Preparazione del terreno

Laddove possibile, soprattutto per filari a scopo produttivo, è ottimale preparare il terreno in anticipo con un sovescio misto per arricchirlo. Di seguito alcuni esempi di colture da inserire in miscugli:

- Sovescio autunnale/primaverile:
 - ▶ Veccia sativa
 - ▶ Favino
 - ▶ Pisello
 - ▶ Avena
- Sovescio estivo (in assenza di piogge è consigliabile irrigare per favorire l'attecchimento e la germinazione):
 - ▶ Crotalaria
 - ▶ Sorgo-vigna
 - ▶ Grano saraceno
- Sovescio autunnale:
 - ▶ Senape bianca
 - ▶ Avena
 - ▶ Veccia sativa
 - ▶ Trifoglio
 - ▶ Segale

Vi sono molte possibili specie e combinazioni di specie per il sovescio. Se possibile, un sovescio misto che includa leguminose, graminacee e brassicacee è l'opzione migliore, poiché ogni famiglia vegetale apporta benefici diversi al suolo (ad esempio, le leguminose fissano l'azoto, le graminacee contribuiscono con biomassa ricca di carbonio e le brassicacee, grazie al loro apparato radicale fittonante, favoriscono il decompattamento e l'arieggiamento del terreno).

La trinciatura e l'interramento del sovescio devono avvenire prima della messa a dimora.

Se non fosse possibile effettuare un sovescio, o se non fosse necessario perché la siepe o il filare non hanno scopo produttivo, la preparazione del terreno può prevedere una lavorazione con ripuntatore per decompattarlo e facilitare la realizzazione delle buche. È sufficiente lavorare il terreno lungo la linea d'impianto.

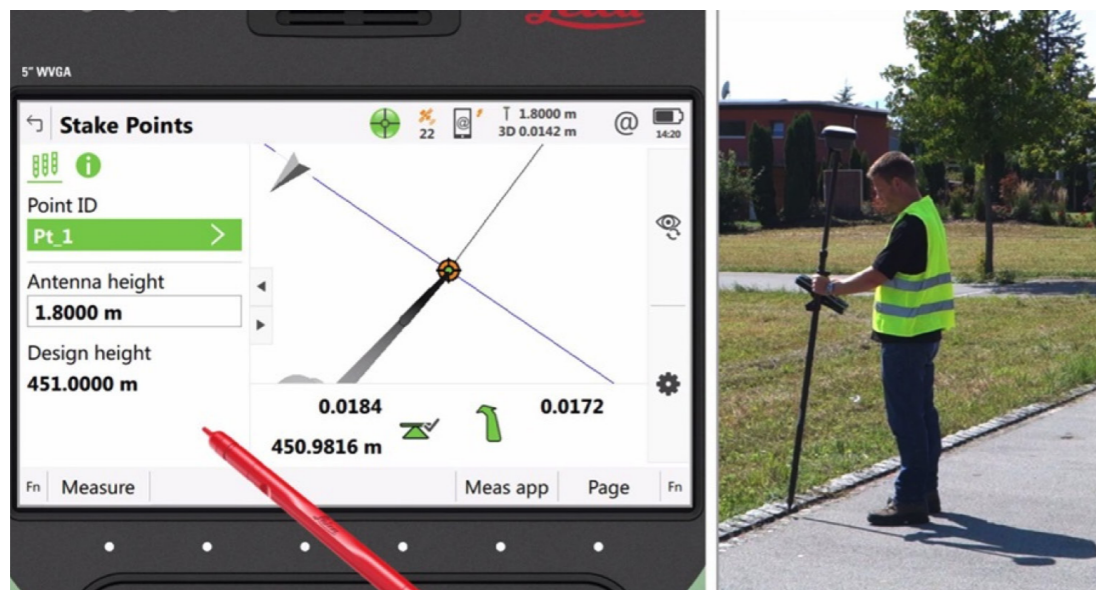
Per arricchire il suolo, è possibile eseguire una concimazione di fondo con sostanza organica (per esempio compost, letame, digestato) o altri fertilizzanti autorizzati, preferibilmente di origine organica, per supportare la pianta nelle prime fasi di sviluppo. Se la lavorazione del terreno non fosse possibile, il concime può essere applicato direttamente nella buca al momento della messa a dimora.

2.1.1. Picchettamento dell'impianto

Il picchettamento è un'operazione fondamentale per segnare i punti esatti dove preparare le buche per la messa a dimora delle piante, e può essere effettuato in diversi modi, a seconda della precisione richiesta e degli strumenti disponibili. Una tecnica comune è quella manuale, in cui si utilizzano bacchette di legno, cannette in bambù o altri strumenti per segnare i punti sul terreno. Per un impianto lineare, è importante mantenere una linea precisa, utilizzando ad esempio una bindella o delle assi per tracciare una guida che assicuri l'allineamento corretto dei punti di impianto. Nel caso di impianti sfalsati o irregolari, bisogna fare attenzione a mantenere le file dritte, seguendo sempre il disegno progettuale stabilito.

In alternativa, è possibile utilizzare un sistema più tecnologico come il GNSS (Global Navigation Satellite System). Questo sistema, che utilizza segnali satellitari per determinare la posizione esatta dei punti sul terreno, permette di ottenere una maggiore precisione nella linea di picchettamento. L'uso del GNSS è particolarmente utile per impianti su larga scala, dove la precisione è cruciale per garantire un corretto distanziamento tra le piante e un impianto uniforme.

Sistema GNSS per il picchettamento.
Crediti: Leica Geosystems



Esempio di buca quadrata
Crediti: IdeeGreen S.r.l. Società Benefit

2.1.2. Preparazione della buca

La preparazione della buca per la messa a dimora di una pianta dipende dalla specie scelta e dalle dimensioni del suo apparato radicale. In generale, la buca dovrebbe essere circa il doppio del diametro e della profondità del pane di terra della pianta o delle radici nel caso di piante a radice nuda, e idealmente di forma quadrata per permettere un buon sviluppo delle radici ed evitare la loro spiralizzazione. È consigliabile smuovere il fondo per favorire il drenaggio.

Quando si scava la buca, è importante lasciare i bordi leggermente smossi e non troppo lisci o compatti, poiché pareti troppo dure possono ostacolare l'espansione delle radici giovani, rendendo più difficile l'esplorazione del terreno e l'ancoraggio della pianta.

Per scavare la buca si possono utilizzare diversi strumenti in base alla tipologia di terreno e alle dimensioni della pianta. Nei suoli più morbidi, una semplice vanga o pala può essere sufficiente, mentre per terreni più duri o compatti può essere necessario l'uso di una trivella manuale o motorizzata, particolarmente utile per impianti di più piante. Nei casi in cui sia necessaria una lavorazione più profonda per migliorare la struttura del suolo, si può ricorrere a un ripuntatore o ad un escavatore.

2.2. Scelta del materiale

La scelta dei materiali per la realizzazione di una siepe o di un filare è fondamentale per garantire un impianto sano e duraturo. Oltre a selezionare

piante di buona qualità, è essenziale dotarle di protezioni e supporti adeguati, soprattutto nelle prime fasi di sviluppo, quando sono più vulnerabili agli agenti atmosferici, agli animali e alla competizione con altre piante. Investire in materiali idonei fin dall'inizio aiuta a favorire una crescita vigorosa e a ridurre il rischio di fallimenti nell'impianto.

2.2.1. Materiale vegetale

Le piantine possono essere acquistate sia a radice nuda che con pane di terra. Tuttavia, le piantine con pane di terra offrono diversi vantaggi:

- sono più facili da gestire;
- permettono una messa a dimora più agevole, anche meccanizzata;
- sono meno sensibili a sbalzi termici e idrici;
- possono essere messe a dimora fino a inizio primavera, evitando solo i periodi più caldi e secchi o i giorni di terreno gelato;
- possono essere conservate a lungo senza particolari difficoltà;
- una volta trapiantate subiscono meno stress, garantendo un migliore attecchimento.

Per le piantine con pane di terra, è essenziale assicurarsi che le radici siano sane e non presentino spiralizzazioni, poiché questa condizione potrebbe ostacolare lo sviluppo e la stabilità della pianta nel tempo. Inoltre il pane di terra deve essere privo di gallerie o fori e deve avere una struttura ben aggregata, altrimenti questo potrebbe indicare la presenza di larve.

Tutte le specie devono essere sane e prive di patologie che possano comprometterne la vitalità. È particolarmente importante controllare la parte medio-bassa del fusto, che non deve presentare ingrossamenti o ferite, spesso indicatori di malattie fungine, così come verificare l'assenza di marciumi radicali e valutare lo stato generale della chioma. Inoltre, il materiale vegetale acquistato dal vivaio deve essere sempre certificato per garantire l'assenza di patologie e assicurare uno standard di qualità. In particolare, si segnala la possibilità di approvvigionarsi presso vivai forestali regionali, come il vivaio forestale di ERSAF, che offre materiale autoctono selezionato e adatto agli interventi di rinaturalizzazione e rimboschimento. Il catalogo e le modalità di fornitura sono consultabili al seguente link:

<https://www.ersaf.lombardia.it/vivaio/il-vivaio-forestale-regionale/>

L'ideale è utilizzare piantine di 1, 2 o al massimo 3 anni, soprattutto se non si ha la necessità immediata di piante a pronto effetto. Le piante più giovani infatti, hanno maggiori probabilità di attecchimento e di adattamento alle condizioni del terreno e all'ambiente circostante. In alternativa, è possibi-

le utilizzare piante più grandi, ma in questo caso sarà necessario prestare maggiore attenzione durante la messa a dimora, creando le condizioni adeguate affinché la pianta possa adattarsi correttamente al nuovo ambiente.

Per impianti a scopo produttivo, è particolarmente importante, al momento dell'acquisto, verificare che le specie siano adatte alla produzione desiderata. Ad esempio, per piante dioiche come il nocciolo, che richiedono la presenza di esemplari maschili e femminili per produrre frutti, il vivaio deve fornire entrambi i tipi di pianta. Generalmente, una buona proporzione prevede che il 10% delle piante siano maschili, distribuite equamente nell'impianto per garantire che tutte le piante femminili siano facilmente raggiungibili dal polline maschile, assicurando così una buona fruttificazione.

2.2.2. Shelter, tutori e altri materiali

Oltre al materiale vegetale, è fondamentale prevedere anche l'acquisto di materiali protettivi e di supporto. Tra questi, gli shelter sono una scelta molto utile, in quanto proteggono le piante dalle condizioni ambientali avverse, come vento e freddo, e dalle aggressioni di animali. Gli shelter sono anche un valido strumento contro il soffocamento provocato dalla crescita di infestanti che, se non controllate, potrebbero competere con le piante per risorse fondamentali come luce e nutrienti. Gli shelter possono essere realizzati in diversi materiali, sia plastici che biodegradabili, e sono particolarmente indicati per proteggere le piantine nei primi stadi di crescita.



Disco pacciamante in fibra di cocco.
Immagine: Stocker Garden

Shelter in cartone biodegradabile e supporti con cannette di bambù.
Crediti: Gruppo agronomi Marsilea



I tutori sono un altro elemento essenziale per sostenere correttamente le piante, soprattutto nelle fasi iniziali. Per le piante più piccole si possono utilizzare cannette di bambù come supporto. Per piante più adulte e sviluppate (soprattutto nel caso delle arboree), si preferiscono pali in legno, che garantiscono una maggiore stabilità.

Un'altra pratica utile è la pacciamatura localizzata, che aiuta a mantenere l'umidità del terreno e a proteggere le radici nel periodo di attecchimento. Sono disponibili in commercio dischi o quadrotti per la pacciamatura localizzata in materiali come la iuta, la fibra di cocco o altri materiali naturali e biodegradabili, che non solo favoriscono il trattenimento dell'umidità, ma contribuiscono anche a limitare la crescita di infestanti che potrebbero soffocare le piante giovani.

Questi accorgimenti aiutano a creare un ambiente protetto e favorevole, garantendo un buon attecchimento e uno sviluppo sano delle piante.

2.3. Messa a dimora

Il periodo ideale per la messa a dimora e la creazione di una nuova siepe o filare è l'inizio dell'autunno, intorno al mese di ottobre, quando le temperature sono generalmente miti e si prevede un'eventuale pioggia nelle settimane successive.

Per preparare la pianta alla messa a dimora è opportuno effettuare una leggera potatura della parte aerea rimuovendo eventuali rami secchi, danneggiati o malformati, evitando così che sottraggano risorse alla pianta durante il processo di radicazione. La potatura deve essere volta a favorire lo sviluppo di germogli idonei alla formazione dello scheletro. Inoltre, è utile ridurre la chioma, in particolare per le piante più adulte, per bilanciare la parte aerea con il sistema radicale, che dovrà ancora svilupparsi. La potatura dovrebbe essere eseguita in modo da lasciare una forma equilibrata, evitando tagli troppo drastici.

Potrebbe essere utile anche una leggera potatura dell'apparato radicale se ci sono radici che fuoriescono dal pane di terra. Per piante a radice nuda è utile preparare la pianta alla messa a dimora effettuando un'inzaffardatura in acqua miscelata con letame maturo e argilla.



Inzaffardatura di piante a radice nuda.
Crediti: Tubex

Per la messa a dimora della pianta, è fondamentale posizionare l'intero apparato radicale nella buca in modo che sia quasi all'altezza del colletto, avendo cura di lasciare il colletto stesso appena sopra il livello del suolo. Questo accorgimento serve a prevenire il rischio di marciumi al colletto causati dall'umidità in eccesso. Con il tempo, gli agenti atmosferici, il calpestamento e il compattamento del terreno possono far sì che il livello di terra intorno alle radici si abbassi leggermente. Per evitare che si formino avvallamenti che possano causare ristagni idrici e marciumi, è importante posizionare la pianta un po' più alta rispetto al piano di campagna, tenendo conto di questa possibile subsidenza.

Un ulteriore passo importante è riempire la buca con una miscela di terra e materiale organico, come letame maturo, compost o pellettato organico,

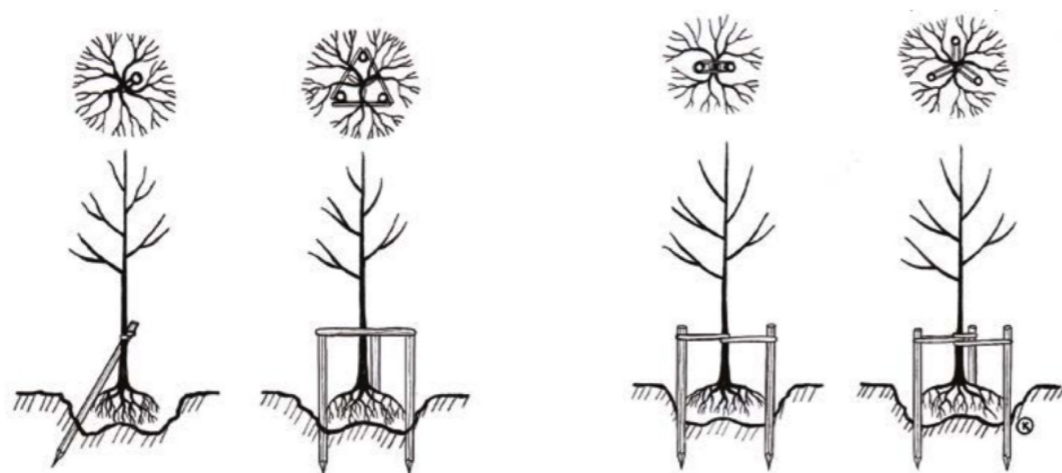
Step della messa
a dimora.
Crediti: *Fai da te
in Giardino*



nel rapporto di circa 2:1. Questo favorisce l'arricchimento del terreno e stimola una buona crescita radicale. Se non si dispone di questi materiali, è comunque possibile riempire la buca con semplice terra aggiungendo solo del concime, e assicurandosi di coprire completamente l'apparato radicale. È importante evitare di compattare eccessivamente il suolo durante questa fase. Le radici devono aderire bene al terreno per favorire l'attecchimento, ma senza causare una compressione eccessiva, che potrebbe creare condizioni asfittiche e impedire l'infiltrazione corretta dell'acqua.

L'ultimo step della messa a dimora consiste nel mettere in sicurezza la pianta per proteggerla durante la fase di attecchimento e sviluppo. Per le piantine più giovani, è consigliato utilizzare shelter, che proteggono la pianta da danni causati da animali o condizioni atmosferiche avverse. Inoltre, per garanti-

Alcune tipologie
di tutori per
piante più
sviluppate.
Crediti: *Società
Italiana di
Arboricoltura*

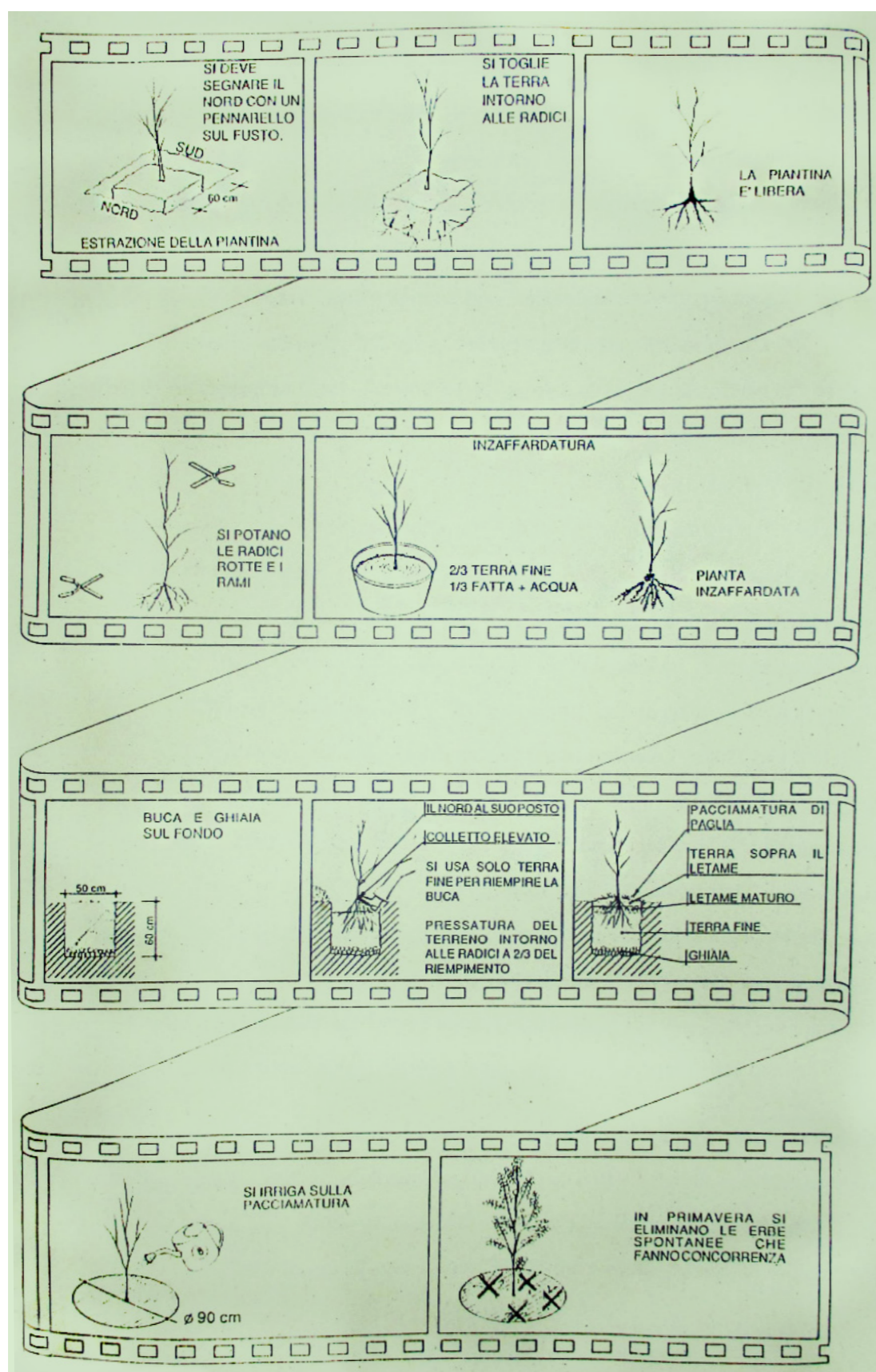


re una crescita corretta, è necessario usare tutori: per le piantine giovani, si possono usare semplici cannette di bambù o paletti in legno. Per piante più adulte o arboree, si possono impiegare sistemi di tutoraggio più strutturati. Ad esempio, per gli alberi, è possibile utilizzare tutori a palo singolo, dove la pianta è legata al palo centrale con cinghie morbide, oppure sistemi a doppio palo che offrono maggiore stabilità. Un altro esempio è il sistema a rete o a cavo, che può essere utilizzato per alberi più grandi, dove il tutore fornisce un supporto orizzontale per favorire la crescita dritta e stabile del tronco.

Inoltre, è consigliato effettuare una pacciamatura attorno alla zona radicale della pianta. La pacciamatura può essere realizzata in modo localizzato con dischi o quadrotti di materiale biodegradabile, o coprendo l'intera zona con materiali organici, come paglia, cippato o foglie secche, che aiutano a trattenere l'umidità e a prevenire la crescita di infestanti. In alternativa, si possono utilizzare anche pacciamature inorganiche. La pacciamatura, oltre a migliorare la conservazione dell'umidità, aiuta a stabilizzare la temperatura del suolo e a migliorare la salute complessiva della pianta.



Filare messo
a dimora con
shelter in cartone
biodegradabile,
cannette di
bambù e
pacciamatura con
paglia.
Crediti: *Gruppo
agronomi
Marsilea*



3. GESTIONE

3.1. Manutenzione post-impianto

Dopo la messa a dimora, è essenziale effettuare una manutenzione regolare per garantire il corretto attecchimento e sviluppo delle piante. Un'intervento da programmare è la sostituzione delle fallanze, ovvero la sostituzione delle piante che non hanno attecchito e che sono morte. Generalmente, il primo controllo per individuare e sostituire le fallanze si effettua dopo un anno dalla messa a dimora, poiché in questo periodo si può valutare con maggiore certezza quali piante non hanno superato la fase iniziale di adattamento. Le fallanze possono verificarsi a causa di stress da trapianto, condizioni climatiche avverse, attacchi di parassiti o errata gestione dell'irrigazione. Sostituirle tempestivamente è fondamentale per evitare vuoti nella siepe o nel filare, preservandone la funzionalità e garantendo una crescita omogenea dell'impianto.

Un altro aspetto chiave della manutenzione è la sostituzione o l'adeguamento dei pali tutori in funzione dell'accrescimento delle piante. Man mano che il tronco si irrobustisce, per specie arboree con un diametro superiore agli 8 cm è opportuno passare da semplici cannette di bambù o piccoli pali in legno a pali in legno più robusti o a sistemi di tutoraggio più strutturati con più di un palo tutore.

Inoltre, a seconda delle condizioni ambientali e della funzione dell'impianto, si possono adottare ulteriori strategie di protezione. Per esempio, nei mesi più caldi, i fusti esposti al sole possono essere avvolti con teli di juta per prevenire scottature, che potrebbero compromettere la corteccia e indebolire la pianta. Negli impianti produttivi, si può valutare l'installazione di teli ombreggianti o reti antigrandine per proteggere le piante da eventi climatici estremi. Anche la manutenzione degli shelter e dei sistemi di pacciamatura è importante: gli shelter devono essere controllati periodicamente per assicurarsi che non soffochino la crescita della pianta, mentre la pacciamatura organica va rinnovata quando inizia a degradarsi per continuare a garantire il mantenimento dell'umidità e il controllo delle infestanti.

3.1.1. Potatura

La potatura è una pratica fondamentale per la gestione di siepi e filari, sia a scopo paesaggistico che produttivo. Oltre a migliorare la forma e la struttura delle piante, contribuisce a ottimizzare la produttività, ridurre il rischio di malattie e favorire una crescita equilibrata. È essenziale eseguire la pota-

tura nel periodo ideale, generalmente in fase di riposo vegetativo o all'inizio della ripresa vegetativa per selezionare le nuove gemme, evitando però di intervenire troppo tardi nella stagione per non compromettere la crescita o la produzione dell'anno successivo.

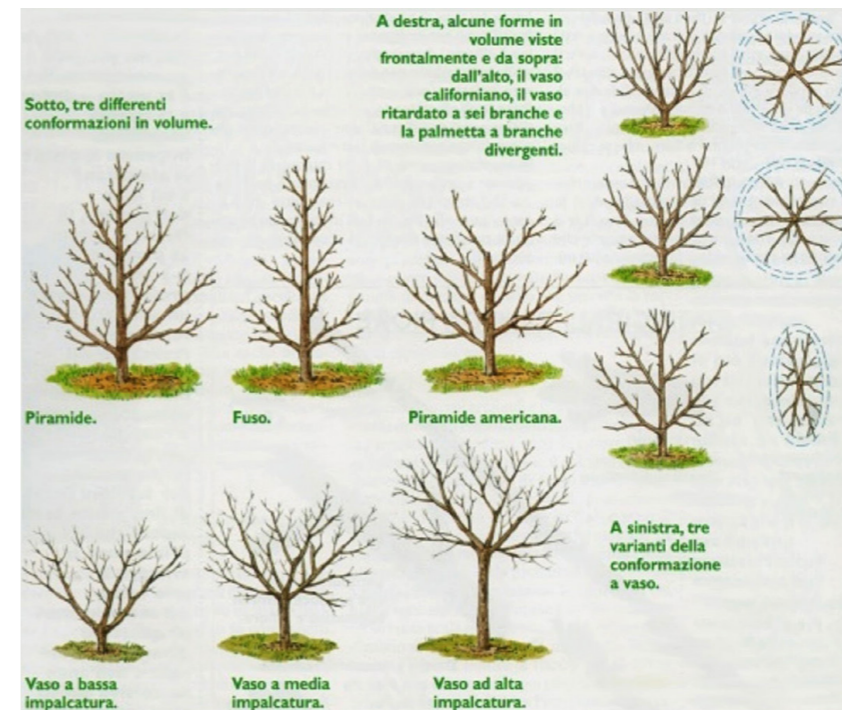
Per gli impianti con piante arboree e arbustive, nei primi anni è fondamentale eseguire potature di formazione con maggiore frequenza per favorire una struttura equilibrata e robusta. Successivamente, nei 10-20 anni successivi, gli interventi di potatura possono essere diradati, generalmente ogni 3-5 anni, a seconda delle specie e delle esigenze specifiche, concentrandosi sulla rimozione di rami secchi, danneggiati o mal posizionati per mantenere la salute e l'estetica delle piante.

Per le siepi a scopo paesaggistico e non produttivo, la potatura serve principalmente a mantenere una forma armoniosa e favorire la densità della chioma. Nei primi anni si esegue la potatura di formazione, utile a dare una struttura equilibrata alla siepe, mentre successivamente si procede con la potatura di mantenimento, effettuata regolarmente per contenere l'accrescimento e stimolare l'infoltimento. Per siepi informali o naturalistiche, gli interventi di potatura sono minimi e mirati, rispettando il portamento naturale delle piante.

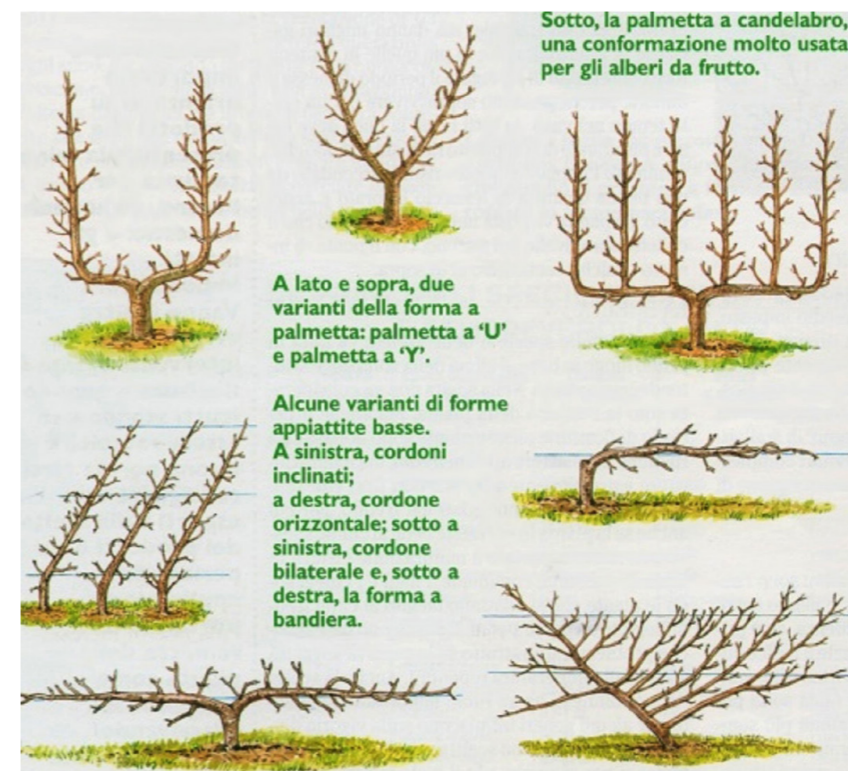
Per i filari e le siepi a scopo produttivo, la potatura assume un ruolo tecnico più complesso. Si inizia con una potatura di allevamento nei primi anni, finalizzata a creare una struttura solida e favorire lo sviluppo delle branche principali. Successivamente, si effettua la potatura di produzione, che mira a stimolare la fruttificazione, bilanciando la crescita vegetativa con la resa produttiva. Per mantenere alta la produttività nel tempo, si ricorre anche alla potatura di rinnovo, utile per eliminare rami vecchi o improduttivi e favorire la crescita di nuovi germogli. In alcuni casi, per filari destinati alla produzione legnosa, si può applicare la potatura di spalatura, che consiste nell'eliminazione dei rami bassi per migliorare la qualità del legno e favorire una crescita verticale più uniforme.

Le forme di allevamento variano in base alle esigenze dell'impianto:

- In volume (vaso, fusetto, alberello, vaso catalano): non necessitano di supporti, hanno minori costi d'impianto e garantiscono una lunga durata, ma richiedono più spazio tra i filari e hanno costi di gestione più elevati.
- A parete (palmetta, guyot, asse colonnare, Y): consentono una maggiore densità e una precoce entrata in produzione, con vantaggi nella protezione dai danni climatici, ma necessitano di strutture di supporto e comportano maggiori costi d'impianto.



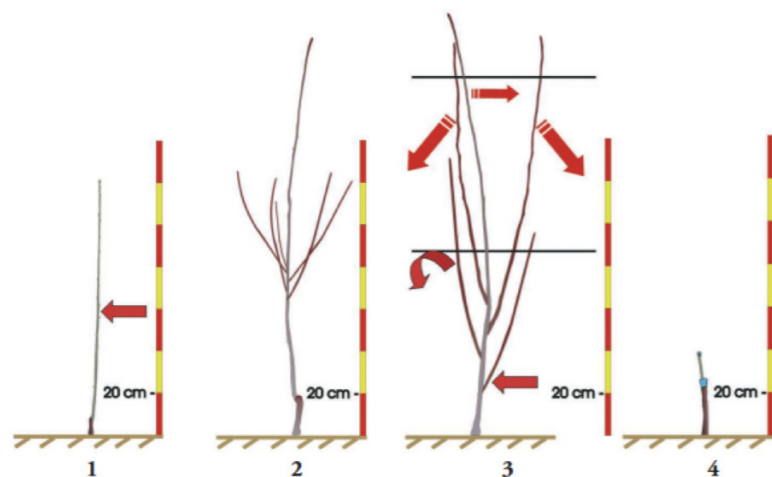
Esempi di forme di allevamento in volume



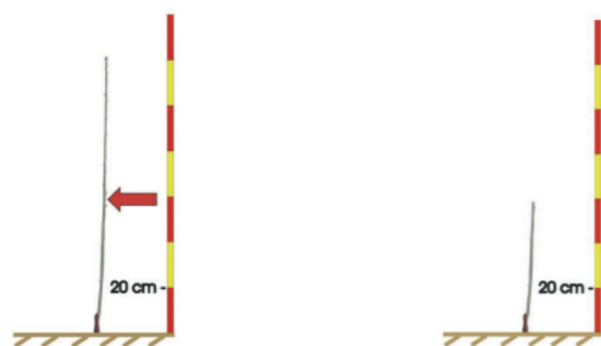
Esempi di forme di allevamento a parete

Indipendentemente dal metodo scelto, è sempre importante utilizzare strumenti affilati e disinfettati per evitare danni alle piante e ridurre il rischio di infezioni. Una gestione bilanciata della potatura permette di mantenere le siepi e i filari sani, produttivi ed efficienti nel lungo periodo.

Esempio di potature nei primi 4 anni per una forma di allevamento a vaso basso.
Crediti: Davide Neri, Francesca Massetani, Veronica Giorgi (2009) La Potatura. Edagricole

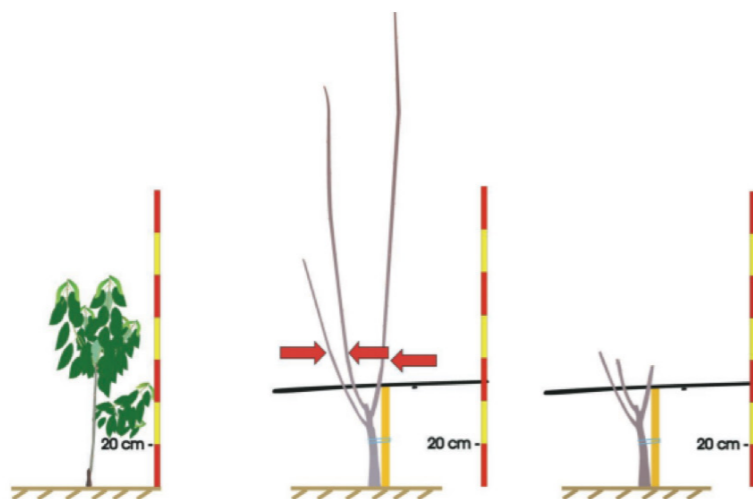


Materiali disponibili per l'impianto sono spesso astoni con rami anticipati deboli o assenti (1) ciò rende necessario il loro raccorciamento per consentire lo sviluppo di germogli idonei alla formazione dello scheletro. Se sono presenti rami anticipati (2-3) può essere ugualmente conveniente eliminarli per consentire alla pianta di superare meglio la crisi da trapianto. Per evitare la crisi da trapianto, in alternativa vengono utilizzati per l'impianto i portinnesti, innestati poi in campo (4) dopo il primo anno. Con astoni (2) ben rivestiti di anticipati si possono fare impianti ad alta densità oppure impostare impianti a palmetta (3), se si hanno condizioni ottimali di terreno di irrigazione.



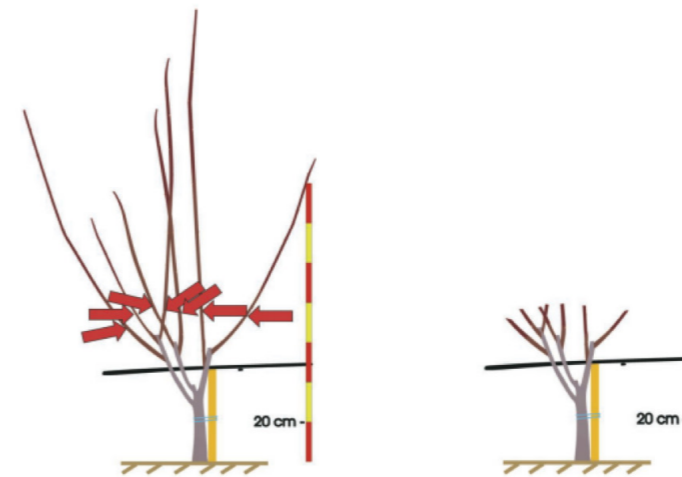
Impianto

Dopo l'impianto si raccorcia l'astone a 50-60 cm da terra.



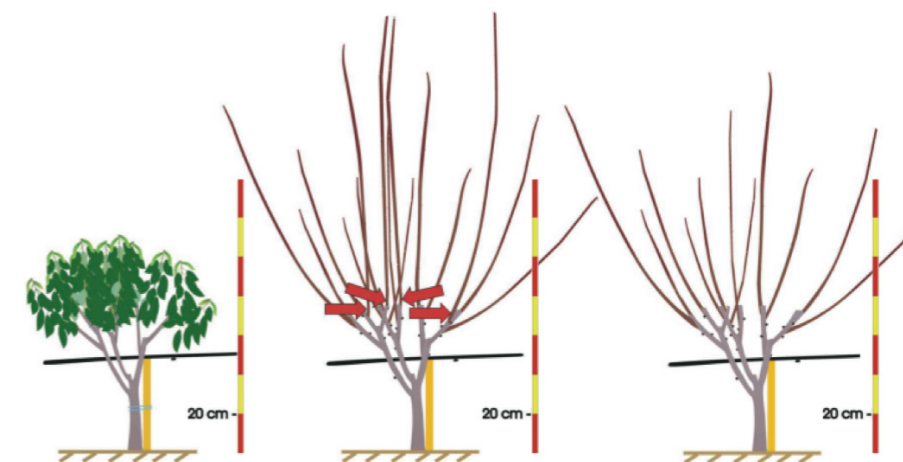
Primo anno

In potatura verde è utile asportare i germogli inseriti troppo in basso. In potatura invernale i rami devono essere speronati a 60-80 cm da terra lasciando 4-5 gemme per ramo.



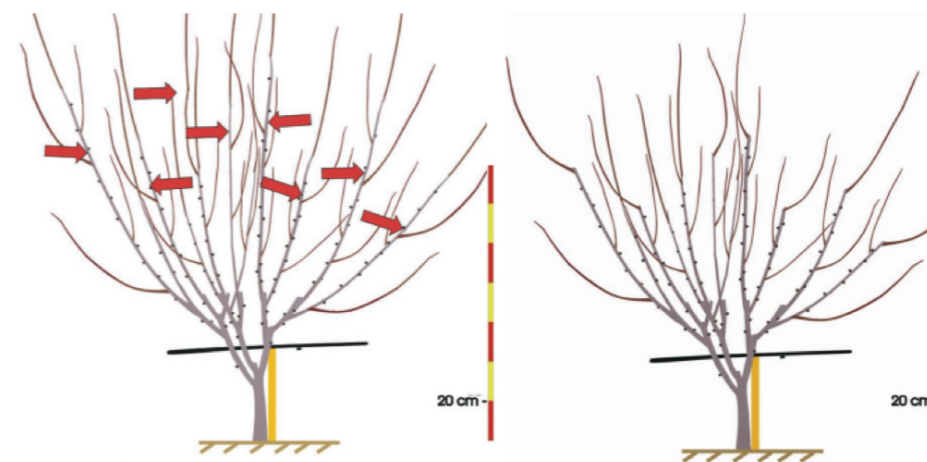
Secondo anno

I rami sviluppati da ogni sperone devono essere nuovamente speronati, lasciando 3 gemme per ramo, eseguendo tutti i tagli alla stessa altezza.



Terzo anno

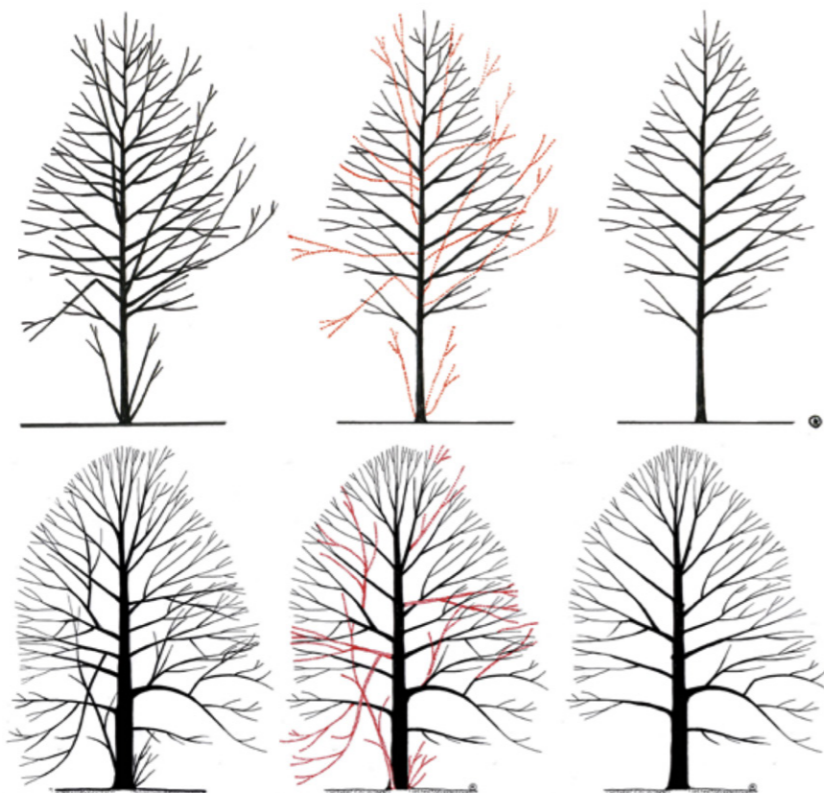
I nuovi germogli vengono fatti crescere tutti liberamente. In potatura invernale alcuni dei rami vengono diradati, eliminando quelli molto vigorosi e verticali, per consentire un'adeguata illuminazione all'interno della chioma.



Quarto anno

È possibile eseguire il taglio di ritorno sulle branche principali.

Potatura strutturale di un albero giovane e uno maturo.
Crediti: Società Italiana di Arboricoltura



Potatura di riduzione laterale.
Crediti: Società Italiana di Arboricoltura



Potatura di riduzione in altezza.
Crediti: Società Italiana di Arboricoltura



3.2. Irrigazione

Per siepi e filari non produttivi:

- primo anno: prevedere un'irrigazione di emergenza nel caso di siccità utilizzando una botte o cisterna mobile.
 - necessari circa 1000-1500 mm di acqua a pianta distribuiti nell'arco del primo anno, che corrispondono a circa 1000-1500 litri d'acqua in tutto l'anno (n.b. questa è una stima generale per piante arbustive/arboree appena messe a dimora; per dati più specifici è opportuno verificare le esigenze idriche di ciascuna specie)
 - possibile calcolare il fabbisogno irriguo a partire dal fabbisogno idrico e delle precipitazioni annuali sito-specifiche:
 - per esempio se la piovosità è inferiore a 500 mm all'anno prevedere almeno 500 litri d'acqua a pianta distribuiti nei periodi siccitosi nell'arco del primo anno
 - possibile calcolare il fabbisogno irriguo utilizzando l'evapotraspirazione di riferimento (ET_0) e il coefficiente colturale (K_c) con la formula

$$ET_c = ET_0 \times K_c$$

Dove:

- ET_c è l'evapotraspirazione della coltura, ovvero l'acqua effettivamente necessaria alla pianta.
 - ET_0 è l'evapotraspirazione di riferimento, che rappresenta la perdita d'acqua di una superficie standard ed è generalmente fornita da dati climatici locali o stazioni meteorologiche.
 - K_c è il coefficiente colturale, un valore che varia a seconda della specie vegetale, dello stadio di crescita e delle condizioni ambientali. Questo coefficiente può essere trovato in banche dati agronomiche, pubblicazioni scientifiche, linee guida FAO (documento 56) o enti di ricerca agricola.
- dal secondo anno: riduzione progressiva fino al raggiungimento dell'autonomia idrica con irrigazioni di soccorso in caso di siccità prolungata.

Per siepi e filari produttivi:

- prevedere un impianto di irrigazione che sia adatto alle condizioni specifiche del sito, tenendo conto di fattori come il clima, la tipologia di suolo, la disponibilità di risorse idriche e l'accesso alla rete idrica. Esistono diverse soluzioni per l'irrigazione a seconda delle esigenze. Ecco alcuni esempi:
 - Ala gocciolante: uno dei sistemi più diffusi ed efficienti, permette di somministrare acqua direttamente alla base delle piante, riducendo gli sprechi e minimizzando l'evaporazione.

- Irrigazione sotterranea: utilizza tubazioni interrate con gocciolatori che rilasciano acqua direttamente nella zona radicale, migliorando l'efficienza idrica e riducendo la crescita di infestanti.
 - Irrigazione a microjet o microaspirazione: utile in contesti dove è necessario un leggero apporto idrico su una superficie più ampia, ad esempio per favorire l'umidità dell'ambiente intorno alla pianta.
 - Sistemi automatizzati con sensori di umidità: per ottimizzare la gestione dell'acqua, è possibile integrare sensori che monitorano il livello di umidità del suolo e attivano l'irrigazione solo quando necessario.
- necessari circa 5000-15000 mm di acqua a pianta distribuiti nell'arco del primo anno, che corrispondono a circa 10000-15000 litri d'acqua in tutto l'anno (n.b. questa è una stima generale per piante da frutto; per dati più specifici è opportuno verificare le esigenze idriche di ciascuna specie)
 - possibile calcolare il fabbisogno irriguo a partire dal fabbisogno idrico e delle precipitazioni annuali sito-specifiche.
 - possibile calcolare il fabbisogno irriguo utilizzando l'evapotraspirazione di riferimento (ET_0) e il coefficiente colturale (K_c) con la formula

$$ET_c = ET_0 \times K_c$$

Dove:

- ET_c è l'evapotraspirazione della coltura, ovvero l'acqua effettivamente necessaria alla pianta.
- ET_0 è l'evapotraspirazione di riferimento, che rappresenta la perdita d'acqua di una superficie standard ed è generalmente fornita da dati climatici locali o stazioni meteorologiche.
- K_c è il coefficiente colturale, un valore che varia a seconda della specie vegetale, dello stadio di crescita e delle condizioni ambientali. Questo coefficiente può essere trovato in banche dati agronomiche, pubblicazioni scientifiche, linee guida FAO (documento 56) o enti di ricerca agricola.

3.3. Fertilizzazione

Nel caso di un filare o siepe a scopo produttivo, dopo la fase iniziale di attecchimento, la fertilizzazione deve essere gestita in base alle esigenze nutrizionali della coltura, alle condizioni del suolo e alla produzione attesa. Generalmente, nei primi anni si favorisce lo sviluppo dell'apparato radicale e della struttura della pianta, mentre negli anni successivi la nutrizione deve supportare la crescita vegetativa e la produzione di frutti.

Un buon approccio prevede:

- Concimazioni organiche con letame maturo, compost, humus di lombrico, o pellettati organici per mantenere la fertilità del suolo e migliorare la sua struttura e capacità di trattenere l'umidità.
- Tecniche di concimazione frazionata, con interventi distribuiti durante l'anno (es. una concimazione primaverile per la ripresa vegetativa e una post-raccolta per il ripristino delle riserve).
- Utilizzo di inoculi o prodotti a base di microrganismi (per esempio PGPR e PGPF) per supportare lo sviluppo della pianta e delle sue difese naturali.
- Inerbimento del sottofila con specie miglioratrici come leguminose e crucifere, per arricchire naturalmente il terreno di azoto e sostanza organica.

3.4. Gestione patologie

Per garantire la salute e la produttività di un filare o di una siepe, è fondamentale adottare una strategia integrata di monitoraggio e controllo delle patologie e delle avversità, combinando pratiche agronomiche, trattamenti preventivi e interventi mirati, soprattutto nel caso di un impianto produttivo.

Il monitoraggio deve essere effettuato regolarmente, soprattutto durante il periodo primaverile-estivo, attraverso controlli visivi e l'uso di trappole per insetti, così da individuare tempestivamente eventuali attacchi di parassiti o l'insorgere di malattie fungine. Tra le malattie fungine, le più comuni possono essere gestite attraverso trattamenti preventivi a base di rame e zolfo, efficaci contro molte infezioni fungine e ammessi anche in agricoltura biologica. È importante intervenire in modo preventivo, soprattutto in periodi umidi e piovosi, quando il rischio di infezione è più elevato.

Per contrastare gli insetti fitofagi, in caso di infestazioni significative, si possono impiegare prodotti di origine naturale come olio di neem e piretro, entrambi ammessi in agricoltura biologica. Inoltre, l'uso di feromoni e tecniche di confusione sessuale può aiutare a ridurre la popolazione di alcuni insetti dannosi, limitandone la riproduzione.

Nell'ambito della difesa biologica, è possibile integrare anche microrganismi utili e sostanze naturali con funzione corroborante o stimolante, che aiutano la pianta a sviluppare resistenza agli stress biotici.

Infine, una buona gestione agronomica, come una corretta potatura per favorire l'arieggiamento, la fertilizzazione equilibrata e l'inerbimento controllato, aiuta a mantenere le piante in salute, riducendo la predisposizione agli attacchi di patogeni e parassiti.

Principali preparati a base di microrganismi e loro caratteristiche. Crediti: Gruppo agronomi Marsilea

Insetticidi e nematocidi					
microrganismo	tipologia	bersaglio	incompatibilità	conservazione	distribuzione
<i>Bacillus thuringensis</i>	batterio	lepidotteri	prodotti a reazione alcalina	2 o 3 anni luogo fresco e asciutto	massima efficacia sugli stadi giovanili delle larve
<i>Bacillus firmus</i>		nematodi	no		usare volumi non inferiori a 500 l/ha
<i>Beauveria bassiana</i>	fungo	aleurodidi, tripidi, afidi, acari	fungicidi	1 o 2 anni , a 4°C	nelle ore serali, usare volumi abbondanti
<i>Metarhizium anisopliae</i>	fungo	aleurodidi, tripidi, acari, oziorrinchi			
<i>Paecilomyces fumosoreus</i>	fungo	aleurodidi, tripidi			
<i>Lecanicillium muscarium</i>	fungo	aleurodidi, afidi, tripidi, cocciniglie			
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	fungo	nematodi			
<i>CpGV</i>	virus	Carpocapsa, Cydia molesta	fungicidi rameici, fertilizzanti contenenti cloro, ph inferiore a 8	1 o 2 anni , a 4°C, 5 anni a -18°C	nelle ore serali con bassa irradiazione UV, usare volumi abbondanti
<i>AoGV</i>	virus	Capua			
<i>HearNPV</i>	virus	Helicoverpa armigera			
<i>SpliNPV</i>	virus	Spodoptera littoralis			
Fungicidi e battericidi					
microrganismo	tipologia	bersaglio	incompatibilità	conservazione	distribuzione
<i>Ampelomyces quisqualis</i>	fungo	oidio	fungicidi	1 o 2 anni , a 4°C	nelle ore serali, usare volumi abbondanti, ph tra 6 e 8
<i>Trichoderma spp.</i>		patologie del suolo, Mal dell'esca, Botrite, Oidio.			
<i>Aeurobasidium pullulans</i>		botrite, colpo di fuoco batterico, patologie post raccolta			
<i>Coniothyrium minitans</i>		sclerotinia			
<i>Phytium oligandrum</i>		botrite e sclerotinia	fungicidi, erbicidi, insetticidi		
<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	batterio	patologie fungine fogliari e telluriche, colpo di fuoco batterico, PSA del Kiwi, batteriosi delle drupacee	verificare compatibilità con rameici in etichetta	2 o 3 anni in luogo fresco e asciutto	usare volumi abbondanti, ph tra 5 e 8
<i>Streptomyces K61</i>		patologie fungine del suolo	utilizzato solo	1 o 2 anni , a 4°C	
<i>Bacillus pumilus</i>		oidio	no	2 o 3 anni in luogo fresco e asciutto	nelle ore serali, usare volumi abbondanti, ph tra 6 e 8
<i>Pseudomonas sp. ceppo DSMZ 13134</i>		Fusarium spp., Rhizoctonia spp., Helminthosporium solani	utilizzato solo	3 o 4 mesi, a 4°C	
<i>Pseudomonas chlororapsis</i>		patologie del suolo, concia delle sementi di frumento e orzo	utilizzato solo	3 o 4 mesi, a 4°C	

3.5. Controllo infestanti e gestione del sottofila

Le infestanti possono rappresentare un problema soprattutto nei primi anni dopo la messa a dimora, poiché possono competere con le giovani piante per acqua, luce e nutrienti, compromettendone lo sviluppo. Una strategia efficace per il loro controllo è l'inerbimento permanente controllato con sfalci periodici.

L'inerbimento può essere effettuato con diverse tipologie di specie, scelte in base agli obiettivi agronomici ed ecologici. Le leguminose, come trifoglio, veccia e sulla, favoriscono la fissazione dell'azoto, migliorando la fertilità del terreno. Le graminacee, come loietto, festuca o segale, producono una grande quantità di biomassa che, una volta decomposta, arricchisce il suolo in sostanza organica e crea un habitat favorevole per la microbiologia del suolo. Inoltre, alcune specie a radice profonda fittonante, come il rafano, possono contribuire alla decompattazione del terreno, migliorandone la struttura e la capacità di infiltrazione dell'acqua. Un'altra opzione interessante è l'utilizzo di prati fioriti con specie mellifere, come facelia, borragine o calendula, per attirare impollinatori e favorire la biodiversità.



Mix fiorito a scopo apistico per inerbimento del sottofila. Crediti: Ferri Luigi Sementi srl

Gli sfalci devono essere effettuati con una frequenza variabile in base al tasso di crescita della vegetazione e alle condizioni climatiche, generalmente da 2 a 5 volte all'anno, evitando di tagliare troppo basso per non esporre il suolo e preservare la funzione protettiva del tappeto erboso. È preferibile lasciare il materiale sfalcato sul sottofila come pacciamatura naturale, contribuendo alla protezione del suolo e al rilascio graduale di nutrienti. Nell'Allegato V sono disponibili schede riassuntive sulla gestione di siepi e filari, comprensive di casi studio. Tra i temi trattati vi sono la manutenzione di siepi produttive, siepi paesaggistiche o per produzione di legname, e la gestione di impianti preesistenti.

Box: tappe per la realizzazione

1. Analisi territoriale: studio delle condizioni locali del terreno e dell'ambiente, tenendo conto di fattori pedoclimatici, storici, culturali e sociali, per progettare l'impianto in funzione di queste caratteristiche.
2. Progettazione dell'impianto: l'impianto va progettato considerando vari aspetti, come l'orientamento e posizionamento dell'impianto, il sesto d'impianto, la scelta delle specie, i vincoli normativi e paesaggistici, eventuali bandi e finanziamenti disponibili. Inoltre, nella fase di progettazione, è utile stimare i costi e pianificare la manodopera necessaria per l'impianto e la gestione futura.
3. Realizzazione: in questa fase si procede alla preparazione del terreno e dell'impianto, inclusa la scelta e l'acquisto dei materiali necessari, seguita dalla messa a dimora delle piante.
4. Gestione successiva: una volta messa a dimora la pianta, è fondamentale organizzare la gestione a lungo termine, con interventi periodici per il monitoraggio e la cura.

ALLEGATO I: Esempio di sistema agroforestale silvo-arabile

Mezzalana, G., Panozzo, A., & Vamerali, T. (2021). L'agroforestazione è un pilastro fondamentale del farming for future. *BIOGAS INFORMA*, 36.



Figura 1: Impianto agroforestale silvoarabile con filari di pioppo al 2° (sinistra) e al 3° anno (destra) presso l'azienda Sasse Rami di Veneto Agricoltura a Ceregno (RO); la coltura erbacea consociata era frumento tenero nel 2019 e soia nel 2020.

Progetto e Obiettivi

- Anno e promotori: Avviato nel 2018 da Veneto Agricoltura, CREA e Confagricoltura di Rovigo.
- Luogo: Azienda pilota Sasse Rami (Ceregno, RO).
- Tipo di impianto:
 - Sistema agroforestale lineare alley-cropping con pioppi lungo le scoline (distanza di 40 m tra i filari, permettendo quindi la gestione meccanizzata).
 - Colture erbacee interfilari: mais, soia, frumento.
 - 12 nuovi cloni di pioppo a Maggiore Sostenibilità Ambientale (MSA) per legname di qualità.

Obiettivi della ricerca

- Competizione pioppo-colture: Analisi degli effetti sulla morfo-fisiologia e produttività delle colture erbacee.
- Performance dei cloni di pioppo: Crescita, qualità e resistenza a stress e malattie.
- Gestione ottimale dell'impianto: Raccomandazioni basate sui risultati della sperimentazione.

Risultati principali

Effetti sulle colture erbacee

- Clorofilla e fotosintesi: Incremento vicino ai filari, più marcato nel frumento (+8% a 10 m, +3% a 4 m).

- Resa in granella:
 - ▶ Frumento: Nessuna riduzione, lieve aumento a 10 m (+3%).
 - ▶ Soia: Calo significativo vicino ai filari (-34%), ma aumento del 6% a 10 m (soprattutto lato Est: +16%).
- Qualità del raccolto:
 - ▶ Frumento: Maggior contenuto proteico a 10 m.
 - ▶ Soia: Aumento di isoflavonoidi (+5% a +14%), con miglioramenti maggiori lato Est.

Effetti sul pioppo e gestione

- Crescita del pioppo: Benefici dall'accesso a spazio, acqua e nutrienti.
- Gestione della potatura: Necessario doppio intervento nei primi anni (potatura su legno e verde).
- Effetti sul microclima: Benefici nelle annate climaticamente critiche.

Considerazioni finali

- Gli alberi non sottraggono superficie ai seminativi, sfruttando aree marginali, scoline, o tare.
- Le perdite di resa sono limitate a meno di 5 m dal filare.
- Sistema vantaggioso per sostenibilità e diversificazione produttiva.

ALLEGATO II: resa e redditività del Pioppo a maturazione (dopo 8-10 anni).

Resa media del pioppo per 1 pianta (fonte Assopannelli):

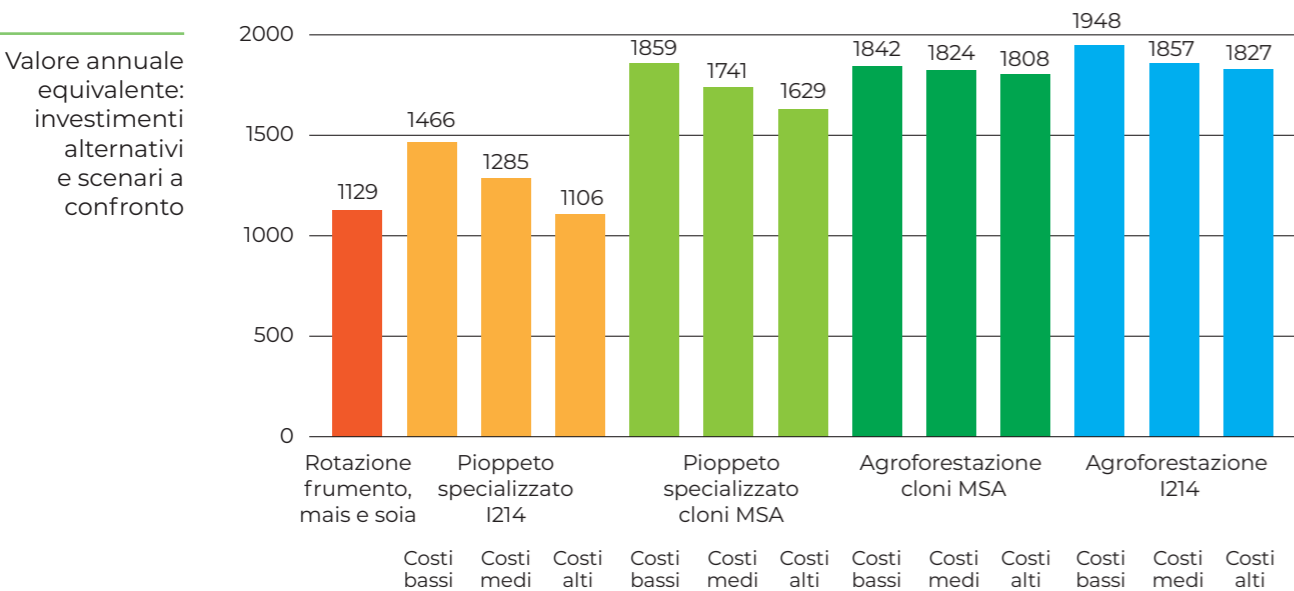
- 500 kg da trancia (con destinazione sfogliatura per compensati)
- 150 kg per il sottotrancia (con destinazione segheria per pallet)
- 200 kg cippato (con destinazione macinazione per biomassa)
- 50 kg ceppa (con destinazione macinazione per biomassa)

Valore del pioppo sul mercato (Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Alessandria-Asti Listino Prezzi all'Ingrosso Pioppi):

		25 ottobre 2024	
	Unità di misura	prezzo minimo	prezzo massimo
PIOPPI, piante in piedi (per merce sana e mercantile, franco arrivo. Diametro in punta cm 10)			
di bosco	tonnellata	90,00	141,00
pioppi di bosco, pioppeto certificato PEFC	tonnellata	91,00	142,00
pioppi di bosco, pioppeto certificato FSC	tonnellata	92,00	143,00
di ripa	tonnellata	45,00	50,00
PIOPPI, tronchi (per merce sana e mercantile, posta su carro o automezzo, franco partenza)			
per trancia e collaudo	tonnellata	120,00	200,00
per trancia PEFC	tonnellata	121,00	201,00
per trancia FSC	tonnellata	122,00	202,00
sottotrancia, da cm 18 a cm 22	tonnellata	49,00	58,00
per cartiera, diametro in punta superiore e cm 10	tonnellata	38,00	42,00
per sfibramento, diametro minimo cm 3	tonnellata	25,00	30,00

ALLEGATO III: Valore annuale equivalente di vari sistemi a confronto (dati Università di Padova).

- rotazione frumento-mais-soia: 1129 €/ha/anno
- pioppeto specializzato: 1285 €/ha/anno
- pioppeto specializzato con cloni MSA (maggior sostenibilità ambientale): 1741 €/ha/anno
- agroforestazione con cloni MSA (maggior sostenibilità ambientale): 1824 €/ha/anno
- agroforestazione con pioppi I214: 1857 €/ha/anno



ALLEGATO IV: SCHEDE APPROFONDIMENTO - PROGETTAZIONE DI FILARI AGROFORESTALI E SIEPI PAESAGGISTICHE

1. SESTI D'IMPIANTO E SCELTA DELLE SPECIE

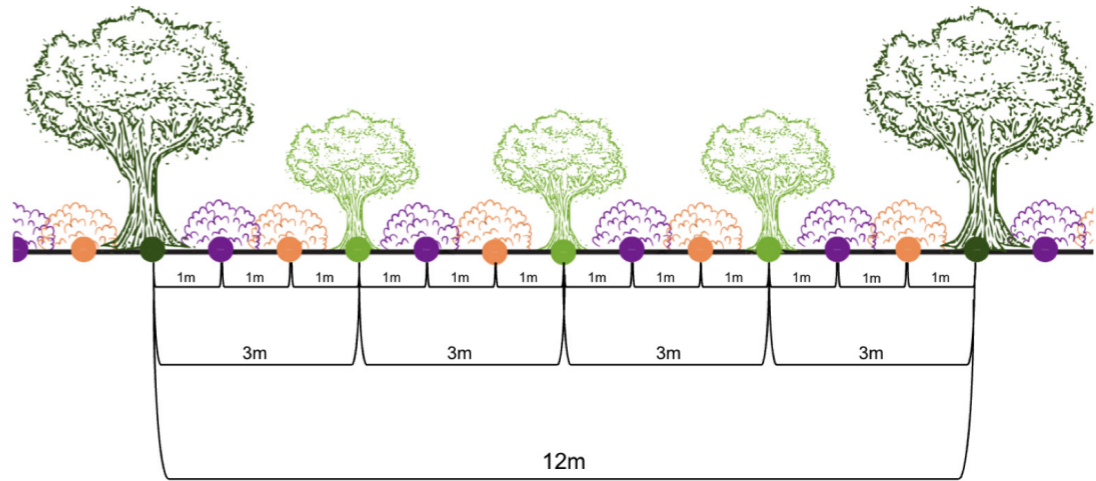
a. FILARI AGROFORESTALI

I filari agroforestali possono essere singoli o multipli, con distanze tra i filari maggiori dell'altezza degli alberi per permettere la coltivazione intercalare di seminativi o ortaggi. La distanza tra i filari varia in funzione delle dimensioni delle piante, delle esigenze colturali e della meccanizzazione.

- **Filari agroforestali volti alla produzione di frutti, frutta secca, e/o bacche**

Sesto d'impianto:

- **Alberi in volume:** 5–8 m tra le piante sulla fila.
- **Alberi a parete:** 0,8–3 m tra le piante sulla fila.
- **Arbusti:** 0,5–1,5 m tra le piante sulla fila.
- Larghezza interfila in funzione della meccanizzazione e colture intercalari
- Eventuale stratificazione su 3 livelli (erbaceo, arbustivo, arboreo)



Esempio di progettazione per filare misto arboreo ed arbustivo a scopo produttivo. Crediti: Gruppo agronomi Marsilea



Morus alba



Aronia melanocarpa



Lycium Barbarum



Corylus Avellana

Esempio di progettazione per filare di pioppi a scopo produttivo. Crediti: Mezzalana, G., Panozzo, A., & Vamerli, T. (2021). L'agroforestazione è un pilastro fondamentale del farming for future. BIOGAS INFORMA, 3



Figura 1: Impianto agroforestale silvoarabile con filari di pioppo al 2° (sinistra) e al 3°anno (destra) presso l'azienda Sasse Rami di Veneto Agricoltura a Ceregnano (RO); la coltura erbacea consociata era frumento tenero nel 2019 e soia nel 2020.

Criteri di scelta delle specie:

- Altezza e compatibilità ecologica (stratificazione e ombreggiamento)
- Adattabilità pedoclimatica (gelate, suolo, umidità)
- Esigenze produttive e disponibilità irrigua e di manodopera
- Sbocco di mercato
- Periodo di maturazione (scaglionato)
- Prediligere specie autoctone

Filari agroforestali volti alla produzione di legna

Sesto d'impianto:

- Arboree a rapido accrescimento: 3–6 m sulla fila
- Larghezza interfila in funzione della meccanizzazione e colture intercalari

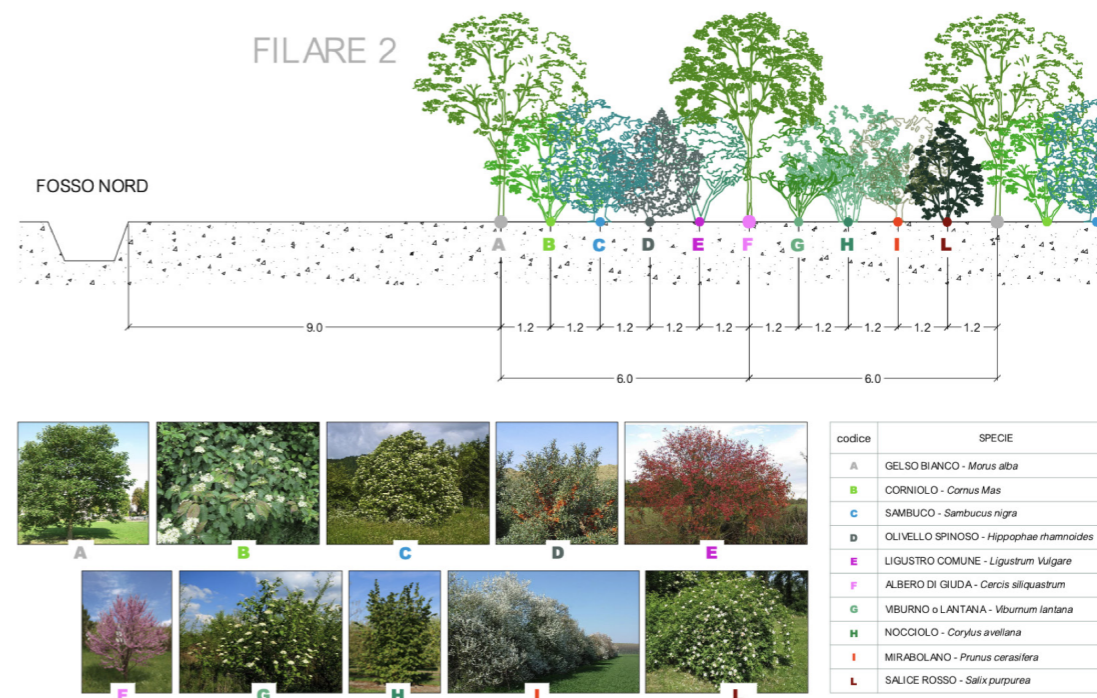
Criteri di scelta delle specie:

- Crescita rapida e forma dritta del tronco
- Compatibilità ecologica con colture adiacenti
- Adattabilità pedoclimatica
- Sbocchi di mercato (energia, falegnameria, cippato)
- Bassa suscettibilità a patologie
- Prediligere specie autoctone

Filari agroforestali che forniscono servizi ecosistemici ma senza funzioni produttive

Sesto d'impianto:

- **Arbusti:** 0,5–1,5 m tra le piante sulla fila.



Esempio di progettazione per filare misto arboree ed arbustive a scopo non produttivo ma con funzioni ecologiche. Crediti: Gruppo agronomi Marsilea

- **Alberi:** 3–5 m tra le piante sulla fila.
- Eventuale stratificazione su 3 livelli (erbaceo, arbustivo, arboreo)

Criteri di scelta delle specie:

- Funzioni ecologiche (per es. ombreggiamento, frangivento, habitat fauna)
- Adattabilità pedoclimatica
- Basse esigenze di gestione
- Valore paesaggistico e storico
- Prediligere specie autoctone

b. SIEPI PAESAGGISTICHE

Le siepi possono essere basse o alte, con impianti singoli, doppi o sfalsati, a seconda della funzione. La distanza tra le piante e la loro disposizione variano in funzione della copertura desiderata e delle caratteristiche ecologiche.

Sesto d'impianto:

- **Siepi basse (arbustive):** 0.3–0.8 m tra le piante sulla fila.
- **Siepi alte (miste arboree e arbustive):** 0.5–1.5 m tra le piante sulla fila; alberi a ≥ 3 m tra le piante sulla fila.

Configurazioni:

- Siepe singola (lineare)
- Siepe doppia con passaggio centrale
- Siepe sfalsata (effetto copertura continua)

Criteri di selezione delle specie:

- Prediligere specie autoctone
- Adattabilità pedoclimatica:
 - ▶ Suolo (pH, tessitura, calcare, salinità)
 - ▶ Clima (temperature minime/massime, ventilazione)
- Funzioni ecologiche e paesaggistiche:
 - ▶ Corridoio ecologico e habitat per fauna
 - ▶ Riduzione dell'erosione
 - ▶ Regolazione del microclima
 - ▶ Funzione frangivento
 - ▶ Delimitazione degli spazi
 - ▶ Miglioramento estetico del paesaggio
 - ▶ Valore estetico e storico-culturale

2. FOCUS VINCOLI NORMATIVI NELLA PROGETTAZIONE

Nella progettazione di sistemi agroforestali, siepi e filari, l'analisi dei vincoli normativi costituisce una fase preliminare imprescindibile. La corretta individuazione di tali vincoli consente di orientare la scelta delle specie vegetali, definire la localizzazione degli impianti e garantire la conformità del progetto alle disposizioni vigenti in materia fitosanitaria, ambientale e paesaggistica.

Di seguito sono presentati due casi studio relativi a vincoli normativi vigenti in Regione Lombardia: vincoli fitosanitari e calcolo delle fasce di rispetto dal canale Villoresi.

1) VINCOLI FITOSANITARI

In Regione Lombardia le seguenti specie sono attualmente oggetto di misure di quarantena o contenimento, con impatti diretti all'introduzione e la gestione delle specie vegetali:

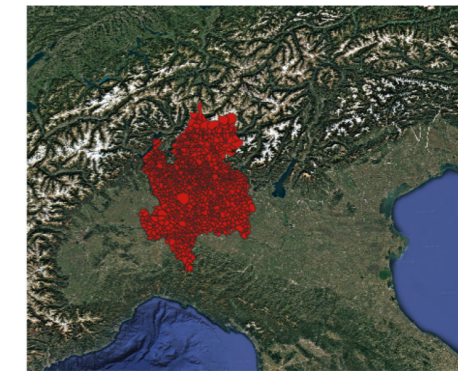
- *Flavescenza dorata* (malattia della vite)
- *Popillia japonica* (scarabeo giapponese)
- *Erwinia amylovora* (colpo di fuoco batterico delle pomacee)
- *Ceratocystis platani* (cancro colorato del platano)
- *Aleurocanthus spiniferus* (aleurodide spinoso)
- *Aromia bungii* (cerambicide dal collo rosso)
- *Anoplophora glabripennis* e *A. chinensis* (tarlo asiatico)
- *Meloidogyne graminicola* (nematode galligeno del riso)

Di seguito sono mostrate le mappe contenenti le aree delimitate per organismi nocivi da quarantena (Reg. UE 2016/2031) presenti in Lombardia

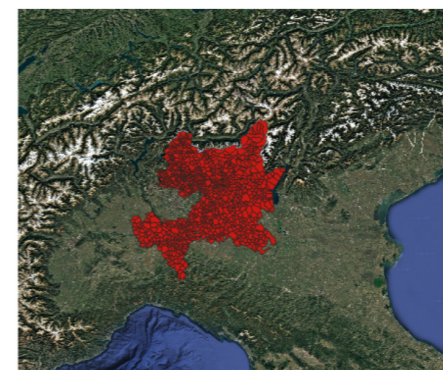
Area delimitata per flavescenza dorata



Area delimitata popillia japonica



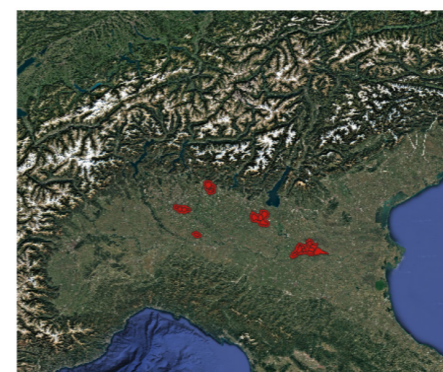
Area delimitata erwinia amylovora



Area delimitata ceratocystis platani



Area delimitata aleurocanthus spiniferus



Area delimitata aromia bungii



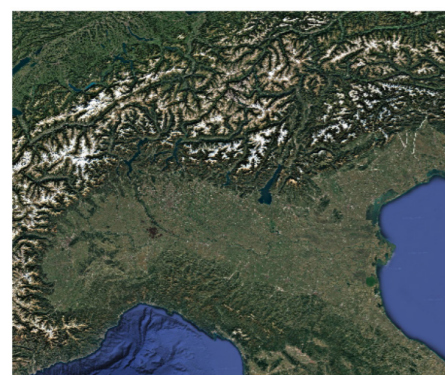
Area delimitata *anoplophora chinensis*



Area delimitata *anoplophora glabripennis*



Area delimitata *meloidogyne graminicola*



Le mappe sono consultabili sul Geoportale della Regione Lombardia al seguente link [Vincoli Fitosanitari - Geoportale della Lombardia](https://www.vincoli.fitosanitari.it/)

Implicazioni progettuali

- Verifica preventiva della localizzazione dell'intervento rispetto a zone infestate, cuscinetto o protette, tramite la consultazione della mappa ufficiale delle aree delimitate.
- Esclusione dalla progettazione delle specie vegetali considerate ospiti preferenziali degli organismi elencati.
- Applicazione delle misure previste dalla normativa vigente nelle Zone Protette e nelle Zone di Sicurezza.

Tarlo asiatico nel PLIS del Roccolo

Come menzionato, *Anoplophora chinensis* (tarlo asiatico del fusto) è uno degli organismi nocivi oggetto di misure di quarantena e contenimento in Regione Lombardia, secondo le disposizioni del Servizio Fitosanitario Regionale. All'interno del PLIS del Roccolo, la presenza del tarlo asiatico è stata accertata in tre dei sei comuni che ne fanno parte. Questa situazione impone una particolare attenzione nella selezione delle specie arboree e arbustive da utilizzare in progetti di impianto di siepi e filari, al fine di ridurre il

rischio di attrazione e diffusione dell'insetto anche nei comuni attualmente non interessati, ma potenzialmente esposti.

In Europa, le specie appartenenti al genere *Acer* (acero) risultano tra le più attrattive per il tarlo asiatico, seguite da quelle dei generi *Betula* (betulla) e *Corylus* (nocciolo). In Italia, l'insetto è stato rinvenuto più frequentemente su *Acer spp.*, *Betula spp.*, *Carpinus spp.* (carpino), *Corylus spp.*, *Platanus spp.* (platano) e *Prunus laurocerasus* (lauroceraso). Sebbene non sia necessario escludere completamente l'impiego di queste specie, è fortemente raccomandato programmare l'introduzione in modo strategico, evitando formazioni monospecifiche e prediligendo invece composizioni miste. La diversificazione delle specie contribuisce a ridurre l'attrattività complessiva dell'impianto per il fitofago e ostacola il suo insediamento, rendendo più difficile l'individuazione da parte dell'insetto delle piante ospiti preferite.

Inoltre, è opportuno prevedere monitoraggi periodici sul campo per l'individuazione precoce di eventuali infestazioni, attivando tempestivamente, ove necessario, misure di contenimento. La normativa specifica, le misure di lotta obbligatorie e l'elenco aggiornato delle aree interessate dalla presenza del tarlo asiatico possono essere consultati sul portale del Servizio Fitosanitario Regionale di Regione Lombardia, al seguente link: <https://www.fitosanitario.regione.lombardia.it/wps/portal/site/sfr/DettaglioRedazionale/organismi-nocivi/insetti-e-acari/anoplophora-chinensis>

2) CALCOLO DELLE FASCE DI RISPETTO DAL CANALE VILLORESI

Il Consorzio Est Ticino Villoresi è l'ente preposto alla gestione dei canali come da regolamento di polizia idraulica e regolamento della distribuzione della risorsa irrigua a valere sulla LR 31/2008. La realizzazione di siepi, filari o altri impianti vegetali nelle aree soggette alla regolamentazione della Polizia Idraulica del Consorzio Est Ticino Villoresi è disciplinata, tra le altre normative, dalla DGR Regione Lombardia n. 6037 del 19 dicembre 2016. Tale disposizione definisce le direttive tecnico-operative per la gestione e la tutela della rete idraulica consortile.

In particolare, il provvedimento stabilisce l'obbligo di rispettare fasce di rispetto di ampiezza variabile lungo i canali, determinate in funzione di:

- Tipologia dell'impianto vegetale previsto (es. siepi, arbusti, filari di alto fusto);
- Caratteristiche tecniche e idrauliche del canale interessato.

Le fasce di rispetto hanno una triplice finalità:

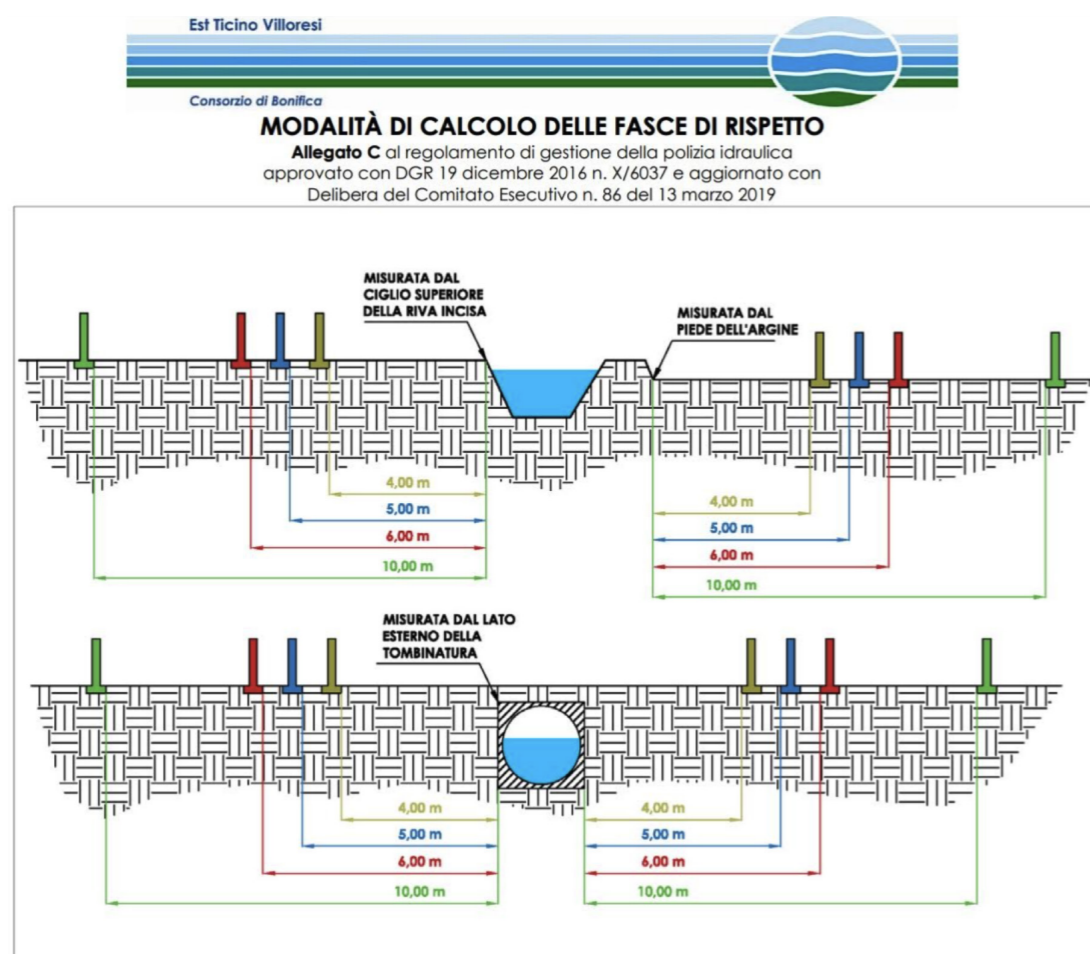
- Tutela dell'integrità funzionale e manutentiva della rete idraulica;
- Prevenzione dei rischi legati a eventuali perdite d'acqua accidentali;

- Valorizzazione paesaggistica delle infrastrutture irrigue, considerate elementi di pregio storico e ambientale.

Implicazioni progettuali

- Obbligo di conformità alle distanze minime prescritte.
- Richiesta preventiva di autorizzazione agli enti gestori (es. Consorzio Est Ticino Villoresi per i canali appartenenti al RIB).

Di seguito è riportato lo schema per il calcolo delle fasce di rispetto come prescritto dalla polizia idraulica del Consorzio Est Ticino Villoresi.



ALLEGATO V: SCHEDE APPROFONDIMENTO - GESTIONE DI FILARI AGROFORESTALI, SIEPI PAESAGGISTICHE E SPECIE ESOTICHE

1. MANUTENZIONE NUOVO FILARE/SIEPE A SCOPO PRODUTTIVO

Per garantire il buon avvio e la produttività nel tempo, è fondamentale seguire pratiche agronomiche specifiche che comprendano nutrizione, irrigazione, potature, monitoraggio fitosanitario e una gestione efficace delle infestanti, in particolare nei primi anni dall'impianto.

Concimazione

- Nei primi anni favorire lo sviluppo dell'apparato radicale e della struttura mediante fertilizzazioni, per esempio con matrici organiche come letame maturo, compost, humus di lombrico, concimi pellettati.
- Concimazioni ripetute in primavera (ripresa vegetativa) e fine estate.
- Possibile utilizzo di inoculi microbici e inerbimenti miglioratori con leguminose e crucifere per arricchire il suolo.

Irrigazione

- Per impianti produttivi è necessario prevedere un impianto di irrigazione adeguato al contesto e che possa soddisfare il fabbisogno idrico delle specie incluse.
- Il fabbisogno idrico può variare da 5000 a 15000 litri/anno per pianta in base alla specie.

Potatura

- Nei primi anni si effettuano potature di formazione per creare una struttura equilibrata e robusta in base al tipo di allevamento.
- Seguono potature di produzione e, quando necessario, di rinnovo o spalcatura (per impianti legnosi).
- Gli interventi vanno eseguiti nel periodo di riposo vegetativo o all'inizio della ripresa.

Monitoraggio fitosanitario e trattamenti

- È raccomandato un monitoraggio regolare (visivo, trappole) per individuare precocemente fitopatie o insetti dannosi, soprattutto nel periodo primaverile ed estivo.
- In caso di necessità, si ricorre a trattamenti mirati con prodotti ammessi per la specie e il patogeno specifico. Si possono impiegare anche tecniche di difesa integrata come confusione sessuale e microrganismi benefici.

Gestione delle infestanti

- Nei primi anni, è fondamentale il controllo delle infestanti che competono con le giovani piante per acqua e nutrienti.
- È consigliata la protezione dell'area intorno alla giovane pianta con dischi pacciamanti o altra pacciamatura per ridurre la pressione delle infestanti.
- È consigliato l'inerbimento permanente controllato con sfalci regolari (2-5 l'anno) e, se possibile, l'uso di specie miglioratrici (leguminose, graminacee, prati fioriti). Il materiale sfalcato può essere lasciato sul posto come pacciamatura naturale.

2. MANUTENZIONE NUOVO FILARE/SIEPE A SCOPO PAESAGGISTICO

Gli impianti con finalità paesaggistica richiedono interventi di manutenzione leggeri e mirati, focalizzati principalmente su potature e pochi interventi di irrigazione. Nelle fasi iniziali è essenziale favorire l'attecchimento delle piante e uno sviluppo equilibrato, per garantire nel tempo sia la stabilità ecologica che l'effetto paesaggistico ed estetico desiderato.

Irrigazione

- Primo anno: irrigazione di soccorso nei periodi siccitosi (es. 1000–1500 litri/pianta/anno).
- Anni successivi: irrigazione solo in caso di siccità prolungata. L'obiettivo è rendere l'impianto autosufficiente nel reperire l'acqua, senza necessità di irrigazioni regolari.
- Possibile valutare i bisogni attraverso l'evapotraspirazione della coltura, tenendo conto della piovosità annua

Potatura

- Potatura di formazione iniziale per costruire una struttura armoniosa.
- Successivamente, potature di mantenimento per stimolare l'infoltimento e contenere la crescita.
- Per siepi informali o naturalistiche, potature minime e mirate, rispettando il portamento delle specie.

3. MANUTENZIONE IMPIANTO NON PRODUTTIVO PRE-ESISTENTE

È importante effettuare valutazioni periodiche dello stato di salute e stabilità degli impianti non produttivi già esistenti, come siepi o filari alberati, per poter intervenire con potature di mantenimento, rimozioni selettive o sostituzioni. Questi interventi permettono di conservare nel tempo la funzionalità ecologica, la sicurezza e l'omogeneità paesaggistica dell'impianto.

Monitoraggio e valutazioni

- Controllo visivo e strutturale dello stato delle piante, in particolare degli alberi ad alto fusto.
- Identificazione di patologie o problemi strutturali (marciumi, inclinazioni, rami secchi, ecc.).
- Valutazione del rischio di caduta in caso di piante instabili o danneggiate.

Interventi

- Potature di mantenimento, mirate alla sicurezza e alla forma delle piante.
- In caso di necessità, rimozione di esemplari compromessi e valutazione della sostituzione con nuove piante per ripristinare la continuità ecologica e paesaggistica.
- Ove possibile, le sostituzioni dovrebbero rispettare le caratteristiche originarie dell'impianto per mantenere l'omogeneità visiva e funzionale.

Caso studio: filari di *Pinus Strobus* nel Parco del Roccolo

Nel Parco del Roccolo sono presenti filari di *Pinus strobus* messi a dimora circa 40–45 anni fa. L'impianto fu realizzato da un imprenditore agricolo con l'intenzione di insediare la sede della propria azienda agricola nella zona. Tale progetto non fu poi portato a termine, e negli anni successivi i terreni furono frazionati e ceduti. I filari erano originariamente pensati per delineare la viabilità interna dell'azienda agricola: questa funzione è ancora leggibile nella struttura del paesaggio, in particolare in un tratto che termina con un vecchio cancello in ferro posto nei pressi della strada provinciale. In origine, gli alberi furono messi a dimora con un sesto d'impianto di circa 4 metri sulla fila e 10 metri tra le file, a delimitare un percorso carrabile.



Vista aerea dei filari di *Pinus Strobus*



Oggi, in alcuni tratti la strada è scomparsa ed è rimasta un'area inerbita, mentre in altri è ancora utilizzata come viabilità interna del parco.

Le piante attualmente presentano un diametro medio di 45-50 cm e un'altezza compresa tra i 10 e i 15 metri. Tuttavia, in molte porzioni dell'impianto si osservano ampie fallanze, presenza di alberi secchi ancora in piedi e un generale stato di degrado.

Di seguito si propone un esempio di approccio operativo per affrontare casi

analoghi, attraverso un percorso di analisi e valutazione tecnica finalizzato a definire le strategie di gestione più appropriate:

1. Analisi problemi riscontrati

- Presenza di fallanze estese che interrompono la continuità paesaggistica e la funzione di filare.
- Alberi secchi o senescenti che possono costituire un pericolo, specialmente in prossimità di percorsi accessibili.
- Deperimento sanitario diffuso, dovuto a senescenza, possibili patologie o stress ambientali.
- Assenza di gestione strutturata nel tempo, che ha accelerato la perdita di funzionalità e valore dell'impianto.

2. Valutazioni tecniche necessarie

- Indagine fitostatica e fitosanitaria di ogni esemplare, per classificare il livello di rischio e pianificare eventuali abbattimenti.
- Analisi della funzione ecologica e paesaggistica residua, per stabilire se l'impianto assolve ancora un ruolo significativo.
- Verifica della stabilità meccanica degli esemplari più grandi, soprattutto in aree vicine a strade o percorsi.
- Considerazioni sul recupero storico-paesaggistico, in base allo stato attuale e alla fruizione dell'area.

3. Elaborazione di strategie di intervento possibili

Il valore paesaggistico e storico dei filari va messo in relazione con la sicurezza, i costi di gestione e l'effettiva funzionalità residua. In molti casi può essere opportuno mantenere solo i tratti più significativi, mentre per gli altri si può avviare una gestione naturalistica più resiliente nel tempo. È importante che ogni intervento sia preceduto da una valutazione tecnica approfondita, così da bilanciare conservazione, sicurezza e trasformazione del paesaggio. L'obiettivo finale dovrebbe essere quello di mantenere o ricostruire la funzione ecologica, paesaggistica e identitaria degli impianti, con soluzioni realistiche e coerenti con l'evoluzione del contesto territoriale.

a. Gestione conservativa selettiva: Dove il filare conserva una buona struttura, è possibile attuare una gestione leggera basata su:

- mantenimento degli esemplari sani e stabili;
- rimozione di alberi secchi o pericolosi;
- eventuale reimpianto mirato nelle fallanze con specie coerenti, possibilmente naturalizzate o autoctone;
- contenimento dell'altezza o delle chiome, se necessario, attraverso potature di alleggerimento.

b. Recupero storico-paesaggistico localizzato: Nel tratto che si conclude con il cancello originario, ancora ben leggibile nel paesaggio, si può ipotizzare un intervento conservativo mirato, utile anche a fini educativi o culturali. Potrebbe includere:

- valorizzazione del tratto come testimonianza del progetto agrario iniziale;
- mantenimento simbolico di alcuni esemplari sani e stabili.

c. Rimozione selettiva e rinaturalizzazione: Nei tratti fortemente degradati o dove la funzione originaria è ormai compromessa, si può valutare una transizione verso un sistema più naturale, con:

- rimozione graduale degli esemplari senescenti o pericolanti;
- sostituzione con vegetazione autoctona (es. siepi, boschetti misti, habitat per la fauna);
- gestione ecologica dell'area per ridurre la necessità di interventi futuri.

4. CONTENIMENTO DELLE SPECIE ESOTICHE ATTRAVERSO REALIZZAZIONE DI NUOVE SIEPI E FILARI NEL PLIS DEL ROCCOLO

Nel territorio del Parco del Roccolo, la presenza di specie vegetali esotiche invasive come ad esempio *Ailanthus altissima* (ailanto), *Quercus Rubra* (quercia rossa) *Robinia pseudoacacia* (robinia), e *Prunus serotina* (ciliegio tardivo) può rappresentare un ostacolo alla funzionalità ecologica e alla conservazione del paesaggio agrario tradizionale. In contesti in cui vi sia l'obiettivo di contenere tali specie e favorire la progressiva sostituzione con essenze autoctone, una strategia efficace può consistere nella realizzazione mirata di nuove siepi e filari ecologicamente funzionali.

In particolare, si raccomanda un approccio graduale, che eviti interventi drastici e che consenta una transizione vegetazionale senza esporre il suolo o l'habitat a condizioni di vulnerabilità. Una metodologia consigliata consiste nel piantare nuovi individui di specie autoctone in prossimità delle specie esotiche esistenti, lasciando a queste ultime una funzione temporanea di copertura e protezione per le giovani piante durante le prime fasi di sviluppo. Nel frattempo, si possono attivare azioni di contenimento mirato sulle esotiche, ad esempio con potature di contenimento, anellamenti o il taglio dei ricacci, limitandone la capacità riproduttiva e l'espansione. Solo quando le nuove piantine avranno raggiunto una dimensione e stabilità adeguate, si procederà con l'espanto progressivo delle esotiche, garantendo così una sostituzione continua e funzionale, senza interruzioni della copertura vegetale o perdita di funzione ecologica.

Questa strategia favorisce una rigenerazione paesaggistica sostenibile, migliora la resilienza degli ecosistemi locali e riduce nel tempo la pressione esercitata dalle specie esotiche sul paesaggio rurale e naturale del parco.

Bibliografia

- “*La riqualificazione dei canali agricoli: Linee guida per la Lombardia*” - Quaderni della ricerca n. 92 - Regione Lombardia (2008)
- “*Linee guida per la gestione ambientale dei canali irrigui e del reticolo idrografico minore*” - Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale (2019)
- “*Manuale per la gestione ambientale dei corsi d'acqua - L'esperienza dei Consorzi di Bonifica*” - Veneto Agricoltura (2020)
- “*Manuale di gestione naturalistica dei canali irrigui*” - GRAIA srl: Gestione e Ricerca Ambientale Ittica Acque
- “*Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica in Emilia Romagna*” - Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica, Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale (2012)



Crediti e ringraziamenti

Progetto coordinato da Lorenzo Baio, Damiano Di Simine
e Filippo Scacchi - Legambiente Lombardia.

Come spesso accade questi lavori nascono anche dal confronto,
dall'esperienza e grazie al parere esperto di molte persone.
Per questo ringraziamo per il loro prezioso aiuto:

Paolo Lassini, direttivo Legambiente

Michele Bove, Parco del Ticino

Chiara Pisoni e **Stefano Gorla**, Consorzio Est Ticino Villoresi

Pierangelo Banfi, agricoltore

Raul Del Santo, tecnico del comune di Parabiago

Gemma Chiaffarelli, Legambiente Lombardia

Valentina Anello, Parco del Roccolo



Con il supporto di



Supporto tecnico di

