



Comune di Brescia

Provincia di Brescia

**PIANO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI  
IN AMBITI ESTRATTIVI DISMESSI, LOCALITA' BUFFALORA  
BRESCIA**

AREA AT-B.4 ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54

AREA PAv-SUAP ambito estrattivo ATEg 25 Loc. Cascina Casella

**PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO**  
AREA AT-B.4 ambito estrattivo ATEg 24 Via Buffalora 54

**RELAZIONE AGRONOMICO – PAESAGGISTICA REV 01**

Via Buffalora, Comune di Brescia

COMMITTENTE: ITALMARK S.r.l. Via S. Eufemia 108 25135 - Brescia



Studio di progettazione

**Gianpietro Bara** *dottore agronomo*

Via Baratti, 7 Lodetto di Rovato (BS)

Tel. 0307241783

e.mail [baragianpietro@studiozea.it](mailto:baragianpietro@studiozea.it)

sito web [www.studiozea.it](http://www.studiozea.it)

PEC: [g.bara@epap.conafpec.it](mailto:g.bara@epap.conafpec.it)



**APRILE 2024**

## PREMESSA

La presente relazione si propone di illustrare i luoghi e descrivere le caratteristiche territoriali dell'area oggetto d'intervento, al fine di un corretto inserimento paesaggistico del progetto connesso al recupero principalmente naturalistico della cava di ghiaia, identificate come ATEg 24.

L'ampia superficie interessata dagli interventi è inserita in un comprensorio di bacini estrattivi in fase di dismissione, delimitato da un territorio agricolo periurbano che conserva parzialmente le caratteristiche originarie della trama tipica del paesaggio agrario dell'alta pianura. Le esigenze di meccanizzazione e la variazione degli indirizzi produttivi delle aziende agricole rimanenti, progressivamente erose dalle trasformazioni urbanistiche e infrastrutturali hanno portato ad una profonda alterazione del paesaggio e dell'ecosistema. L'area in oggetto appartiene alla fascia fitoclimatica submontana, caratterizzata da specie a foglia caduca, rappresentata prioritariamente dalla consociazione tipica del quercocarpinetto.

Il progetto si concentra sulla creazione di spazi che riescano a dare naturalità attraverso l'inserimento di una maglia vegetazionale irregolare, seppur secondo un preciso disegno.

L'insieme della vegetazione formerà una massa continua con una disposizione libera quasi spontanea, interrotta da scorci in corrispondenza di visuali panoramiche.

## CONTESTO TERRITORIALE-PAESAGGISTICO PARCO DELLE CAVE

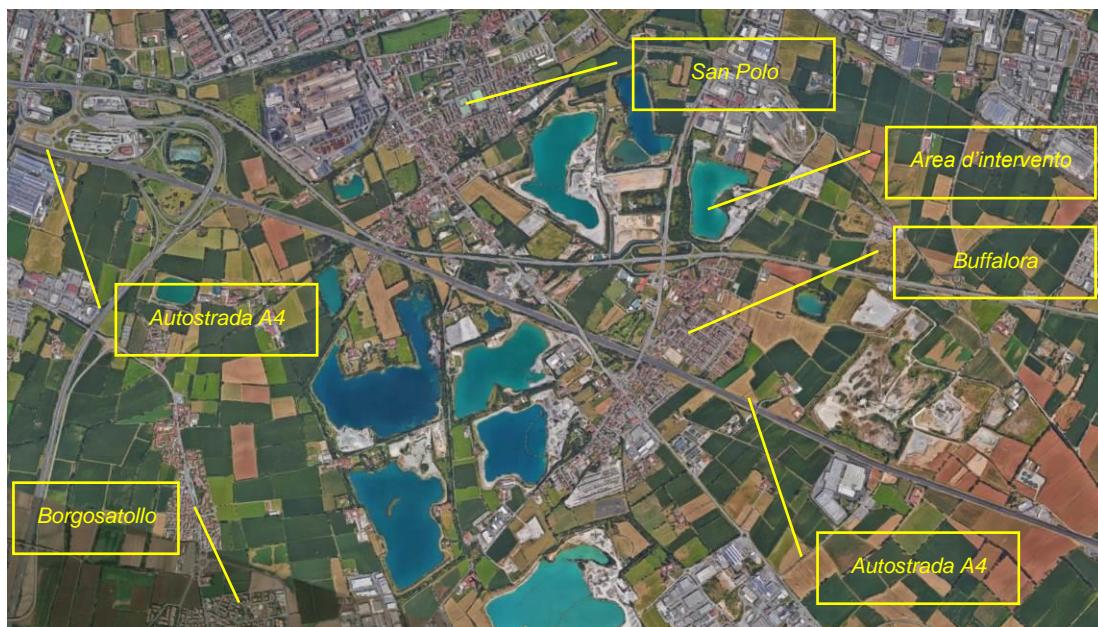
Il nostro intervento si inserisce nell'ambito del PARCO DELLE CAVE che occupa una superficie di circa quattro-cinque chilometri quadrati a sud-est del Comune di Brescia in una parte di territorio che si estende dall'Alfa Acciai e dal quartiere di San Polo vecchio fino al confine ad ovest con il Comune di Borgosatollo, ad est con il Comune di Rezzato e a sud con il Comune di Castenedolo.

La localizzazione del PARCO DELLE CAVE in una parte di città prevalentemente libera dall'edificato lo rende importante per garantire connessioni biologiche tra gli ambiti della collina e quelli della pianura.

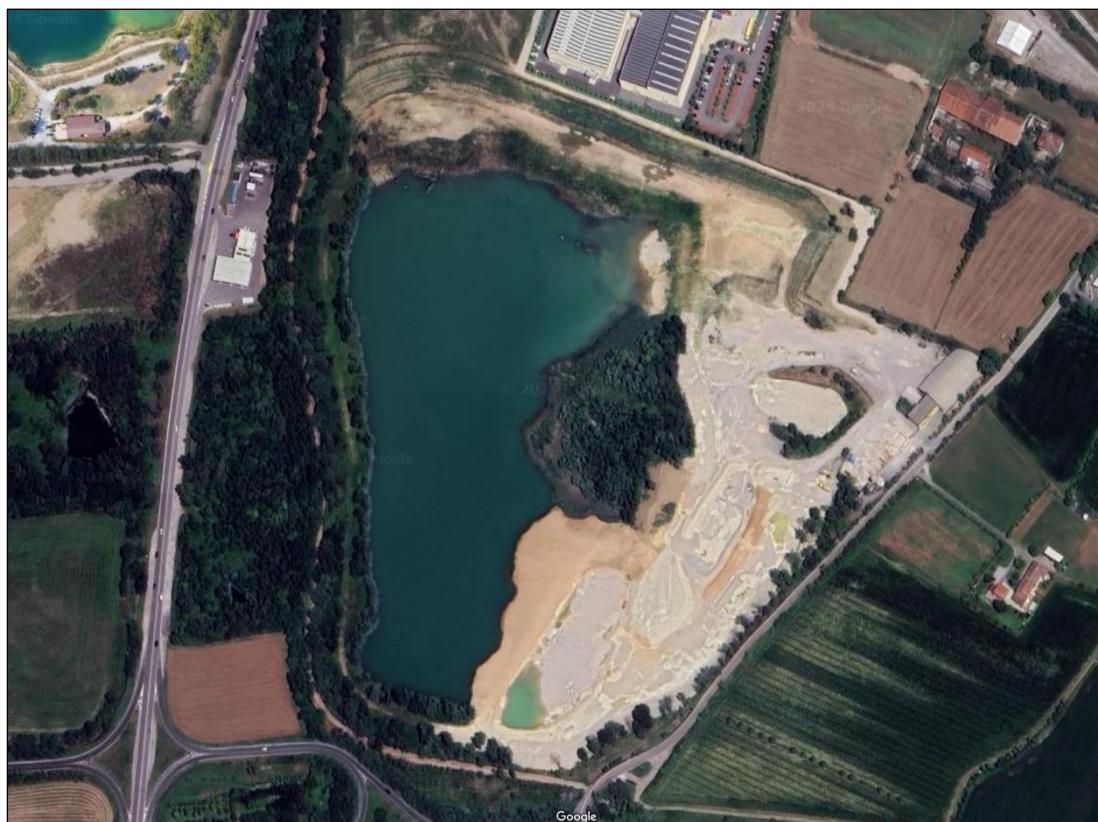
## INQUADRAMENTO TERRITORIALE



Ortofoto. Vista di contesto



Ortofoto. Contesto all'interno della quale si inserisce l'area di intervento



ATEg 24 - vista aerea

## PAESAGGIO E VEGETAZIONE

La zona periurbana della città di Brescia ha subito nel tempo trasformazioni rilevanti con compromissione del sistema naturale. Progettare il recupero naturalistico di una cava di ghiaia presuppone un'attenta lettura del paesaggio e della sua evoluzione, nonché degli aspetti naturalistici ed ecologici del contesto.

Una vegetazione arborea a latifoglie decidue, a differenza di quella mediterranea caratterizzata da latifoglie sempreverdi, indica la sua appartenenza alla zona di vegetazione

medioeuropea, con una vegetazione potenziale naturale individuabile nel *Querco-Carpinetum* (associazione vegetale di *Quercus robur*, la farnia, e *Carpinus betulus*, il carpino bianco). Stabilità e persistenza, dunque. Ma di cosa? Della vegetazione potenziale? Delle antiche foreste che un tempo la ricoprivano e che per un lungo periodo accompagnarono anche l'evolversi della Storia dell'uomo, non rimangono che frammenti piccolissimi, comunque dominati da specie più legate ad ambienti umidi rispetto alle due citate: *Fraxinus oxycarpa*, il frassino meridionale, *Populus alba*, il pioppo bianco, e *Ulmus minor*, l'olmo campestre. In alto svettano ancora le farnie e i carpini, spesso insieme agli aceri e i tigli. Sono talvolta presenti dei ciliegi selvatici di grande mole e dei platani.

L'azione antropica ha dunque determinato un grave deterioramento forestale; l'originale copertura boschiva è stata profondamente alterata mediante l'introduzione di nuove specie quali il castagno e la robinia, oltre al cambiamento di destinazione d'uso di vaste superfici forestali. Ma il cambiamento non è solo così prossimo: se proviamo a risalire, avvalendoci del metodo palinologico dall'epoca recente di diffusione e di predominio del *Querco-Carpinetum* (che coincide con l'inizio dell'Età del Bronzo, 2500 a.C., fino al nostro Medioevo) verso il Mesolitico (9000 anni, quando ormai gli effetti dell'ultima glaciazione si sono esauriti, la temperatura aumenta) troviamo l'inizio della grande espansione del querceto misto (querce prevalenti, poi olmo e tiglio) con diffusione progressiva del nocciolo, del castagno, del faggio e più recentemente l'immigrazione del carpino. Nel periodo tardoglaciale immediatamente precedente (15000 anni) assistiamo ad un alternarsi di stadi con boschi a pino-betulla, con larga rappresentanza di querce, con stadi a vegetazione arborea più diradata, ad arbusti pionieri e pini sporadici.

Arrivando e superando i 20000 anni troviamo il periodo di massima espansione della glaciazione Wurmiana durante il quale la vegetazione della pianura padana era costituita essenzialmente da una steppa fredda con la presenza dominante di *Artemisia* e con rari arbusti di ginepro, salici nani e betulle nane. Talvolta la steppa lasciava il posto alla tundra. Il reperimento delle tracce del primitivo popolamento della pianura risulta problematico in quanto mancano le testimonianze palinostatografiche che documentino le varie fasi del ritiro del mare adriatico dal golfo padano e del conseguente riempimento alluvionale della depressione (dapprima la Padania occidentale, Piemonte e Lombardia, poi anche le regioni orientali, durante il Pliocene inferiore e medio, da 4 a 2.5 milioni di anni fa). Gli unici giacimenti rinvenuti indicano la presenza di elementi tropicali-subtropicali (*Taxodiaceae* a cui si aggiungono *Parrotia*, *Hamamelis* ed altre) frammati a conifere (*Pinus*) e a latifoglie decidue che forse rappresentano le radici del futuro popolamento vegetale della Padania (oltre a molte specie di noci caratteristiche dell'America settentrionale troviamo infatti i taxa del Querceto).

Per fortuna, guardando con speranza al futuro più vicino, sembra che questa incessante tendenza al mutamento non sia prossima a venire meno. Ancora oggi, la pianura si muove.

## RILIEVO FOTOGRAFICO



Foto 01



Foto 02



Foto 03



Foto 04



Foto 05

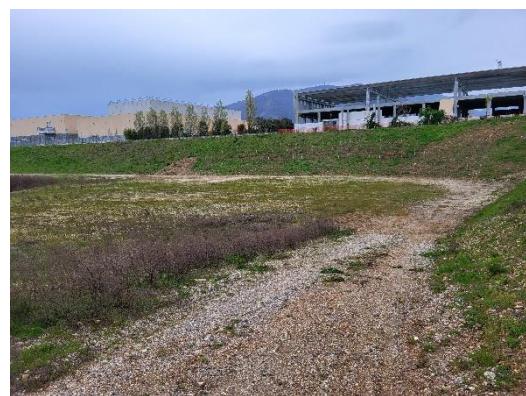


Foto 06



Foto 07



Foto 08



Foto 09



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15



Foto 16

## LOGICHE DI PROGETTO

La definizione del progetto di recupero ecologico-paesaggistico della cava ha seguito un percorso metodologico sotto sintetizzato. I vari aspetti sono stati analizzati ed è stato proposto un disegno finale di sintesi delle varie componenti.

### 1. Disegno del verde e paesaggio

- Coni visivi
- Elementi lineari
- Fasce ecotonali
- Fasce arbustive

### 2. Disegno e manutenzione

- Sesti d'impianto preferibilmente meccanizzabili
- Specie idonee al contesto ed alle normative
- Biodiversità: eterogeneità dimensionale, generica e specifica

### 3. Ridisegno verde esistente

- Eliminazione incongruo
- Completamento opere già autorizzate
- Riqualificazione/integrazione
- Miglioramento forestale
- Controllo infestanti

## Elementi vegetazionali

Il bosco (e le fasce boscate), per definizione, è una composizione arboreo-arbustiva a qualsiasi stadio di sviluppo che ha colonizzato un terreno e grazie alle varie cenosi vegetali che lo caratterizzano garantisce numerosi servigi.

I principali servigi sono:

- *Servizio naturalistico-ecologico*: il bosco è una comunità biotica dove si susseguono habitat differenti ricchi di specie (sia flora sia fauna) che partecipano alla biocenosi in modo dinamico;
- *Servizio igienico-sanitario*: il bosco partecipa al ciclo dell'acqua al fine di garantire acque di qualità, inoltre ogni singolo albero contribuisce alla produzione di O<sub>2</sub> e allo stoccaggio della CO<sub>2</sub> atmosferica;
- *Servizio depurante*: il bosco è un bioindicatore degli inquinanti presenti sia a livello atmosferico che nel suolo, inoltre è in grado di ridurne la concentrazione.
- *Servizio frangi-rumore*: barriera naturale contro i rumori e favorisce l'emissione di suoni piacevoli, i rumori bianchi;
- *Servizio anterosivo*: capacità del bosco di controllare i deflussi superficiali e parzialmente anche sottosuperficiali;
- *Servizio etero-protettivo*: protezione del bosco dal vento;
- *Servizio paesaggistico*: sottolineato dalla legge Galasso 1985, il ruolo del bosco nel paesaggio può essere sintetizzato nell'effetto estetico, in quanto contribuisce alla bellezza del paesaggio, mascherante, perché nasconde strade e cave, e panoramico.

La realizzazione di un bosco ha come obiettivo quello di creare un'oasi dove gli animali possano rifugiarsi, in particolare l'avifauna, creando così un luogo ideale dove nidificare, potenziando complessivamente la biodiversità.

In quest'area è importante eseguire interventi mirati al potenziamento del bosco, attraverso interventi di selvicoltura minimale che abbiano come fine ultimo la conservazione del bosco stesso, soprattutto in un'area di tensione e criticità quale un bosco urbano.

In particolare, è fondamentale garantire la presenza di nicchie ecologiche favorendo la mescolanza di specie vegetali e un ricco sottobosco; anche il "non boscato" assume un ruolo molto importante così come la necromassa a terra e in piedi.

Al fine di migliorare la funzione paesaggistica è importante orientare le scelte culturali in modo tale da creare linee (es. skyline) e alternando sia forme che colori.

Pertanto:

- Favorire la varietà di forme (filari, prato e fascie arboreo arbustive)
- Favorire l'alternanza di pieni e vuoti
- Favorire la presenza di aree di margine
- Aprire linee di visuale
- Evitare quindi linee rette e geometricità
- Rinnovazione artificiale eseguita con un criterio non geometrico favorendo forme sinuose del margine e con materiale di qualità

Onde contrastare in una prima fase di impianto l'affermazione di specie erbacee banali tipiche dei suoli lavorati ed incolti, si è valutata una semina di prato con miscuglio di specie erbacee.

La colonizzazione con le specie più adatte all'ambiente conseguirà ad una evoluzione naturale del sito negli anni successivi all'impianto.

## DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROGETTATI

La progettualità ha formulato soluzioni adeguate ad un corretto recupero ambientale, innervandolo in una rete verde che si riassume nei seguenti aspetti salienti:

- Integrazione di elementi vegetazionali areali e lineari, per mitigare le esternalità negative proprie di realtà produttive e di servizio, che si pongono in fregio ad altri ambiti.
- Costituire un elemento di filtro verde opportunamente allestito.
- Quanto progettato, oltre ad assumere una valenza ecologica in grado di incrementare la biodiversità e l'ecomosaico complessivo, migliorerà il contesto paesaggistico come percepito esternamente.
- Il progetto intende programmare la costruzione di formazioni arboreo-arbustive di diverso spessore, con l'intento è di ricreare un habitat propositivo all'incremento della biodiversità e del capitale genetico animale e vegetale, riprendendo elementi vegetazionali tipici, anche se ormai scarsamente rappresentati, della zona agricola.
- Le aree a verde previste nel progetto devono essere interpretate in un'ottica di potenziamento della rete ecologica, soprattutto con formazioni naturaliformi ed ecotonali.
- L'impostazione apparentemente geometrica degli impianti vegetali progettati manifesterà la dovuta variabilità di forme, dimensioni e volumi tali da assicurare una percezione naturale dei sistemi.

L'interspecifica delle scelte vegetazionali e la combinazione spaziale e dimensionale delle stesse è presupposto per una buona capacità di raggiungere in tempi relativamente brevi una situazione di equilibrio dinamico.

Nello specifico, il progetto prevede l'introduzione di diverse strutture verdi:

### **Modulo 01, Modulo 02 e Modulo 05 – Specie arboree in filare o in gruppo**

### **Modulo 03 – Fasce arboreo arbustive**

### **Modulo 04 – Arbusteti**

### **Modulo 05 – Gruppi di specie arboree**

Le varie tipologie costruttive saranno caratterizzate da specifici moduli e sesti d'impianto con specie autoctone e tipiche del contesto e del paesaggio agrario.

Il corredo vegetale dell'intero progetto risponde, oltre ad imprescindibili requisiti di confort e di gradevolezza d'insieme, ad un preciso intento di dotare le aree di una presenza arborea-arbustiva a bassa manutenzione, con un occhio di riguardo agli aspetti fitopatologici ed alla sostenibilità ambientale.

Si prevede l'impiego di piante di buona qualità vivaistica, requisiti indispensabili nell'ottica di un rapido e pronto attecchimento.

### **Modulo 01 e Modulo 02 Specie arboree in filare o in gruppo**

Mutuando la tradizionale partizione del territorio agricolo circostante si propone la costituzione di filari arborei con l'obiettivo di tracciare delle linee di demarcazione del territorio.

Le formazioni lineari rivestono particolare importanza a livello paesaggistico, oltre che ecologico. Considerato che, specialmente nelle aree di pianura, la presenza del bosco è ormai limitata, i filari fungono da rifugio per la fauna, proteggendo dal vento, ostacolando

l'erosione del suolo e svolgendo funzioni di filtraggio delle sostanze inquinanti e di assorbimento dei fertilizzanti in eccesso.

La componente arborea consente, attraverso opportune scelte di specie e di organizzazione degli spazi, un corretto inserimento paesaggistico con il contesto circostante e con il territorio.

All'ombra degli alberi ci sentiamo sereni, in pace, riposati e tranquilli. I benefici indiretti sono legati all'ambiente. Gli alberi modificano l'ambiente in cui viviamo mitigando il clima, migliorando la qualità dell'aria, riducendo il deflusso delle acque piovane e ospitando la fauna selvatica. Le aree alberate migliorano la qualità dell'aria assorbendo anidride carbonica. Un albero adulto assorbe 0,65 tonnellate di anidride carbonica: per azzerare le emissioni medie annue di un'auto ne servono tre.

Le piante contribuiscono a incrementare la produzione di ossigeno e ad abbassare il tenore di anidride carbonica. Da studi approfonditi risulterebbe che un albero adulto sia in grado di produrre, ogni giorno, la quantità di ossigeno necessaria alla vita di 3 persone. In gruppo o singoli, possono essere indiscutibili elementi di riferimento sul territorio dal punto di vista geografico che ambientale.

Lo sforzo progettuale ha cercato di impostare degli impianti arborei con dei requisiti minimi atti a garantire la stabilità nel tempo: specie adatte per capacità di crescita e dimensione massima raggiungibile, sesti d'impianto adeguati a una crescita in forma libera o semilibera, volumi di terreno adeguati al regolare sviluppo degli ancoraggi, specie rustiche resistenti o poco sensibili ai patogeni.

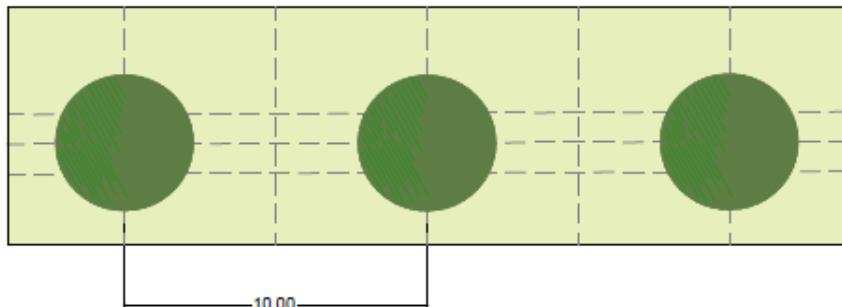
Lo schema di piantagione prevede la realizzazione di filari con sesto d'impianto di 10 m per le aree esterne da cedere, limitrofe alla pista ciclabile e est di progetto e al confine nord est, dove si prevede di mettere a dimora *Platanus acerifolia* (varietà resistente al cancro colorato) e *Quercus robur*. Per la zona interna e l'area di completamento della ciclabile a nord ovest si sono progettati filari con sesto di 7 m. dove si prevedono *Celtis australis*, *Alnus glutinosa* e *Ulmus minor*.

Sono poi previsti dei raggruppamenti di alberi nella zona centrale dove sono previsti gruppi di *Tilia cordata*, *Prunus avium*, *Ulmus spp.*, *Fraxinus excelsior* e *Quercus cerris* messi a dimora con un sesto di 6,00 m. per 6,00 m.

01

## MODULO 01 - FILARE MONOSPECIFICO

PLANIMETRIA TIPO - sesto d'impianto 10 m.



### COMPOSIZIONE STRUTTURALE

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
	<i>Platanus acerifolia</i>	Platano comune
	<i>Quercus robur</i>	Farnia



*Platanus acerifolia*

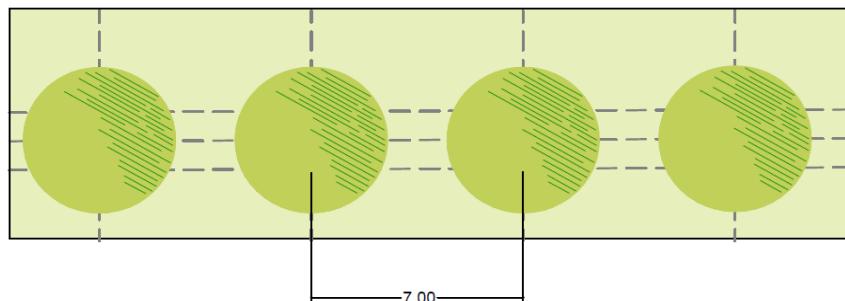


*Quercus robur*

# 02

## MODULO 02 - FILARE MONOSPECIFICO

PLANIMETRIA TIPO - sesto d'impianto 7 m.



### COMPOSIZIONE STRUTTURALE

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
	<i>Celtis australis</i>	Bagolaro
	<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano comune
	<i>Ulmus spp.</i>	Olmo comune



*Celtis australis*



*Alnus glutinosa*

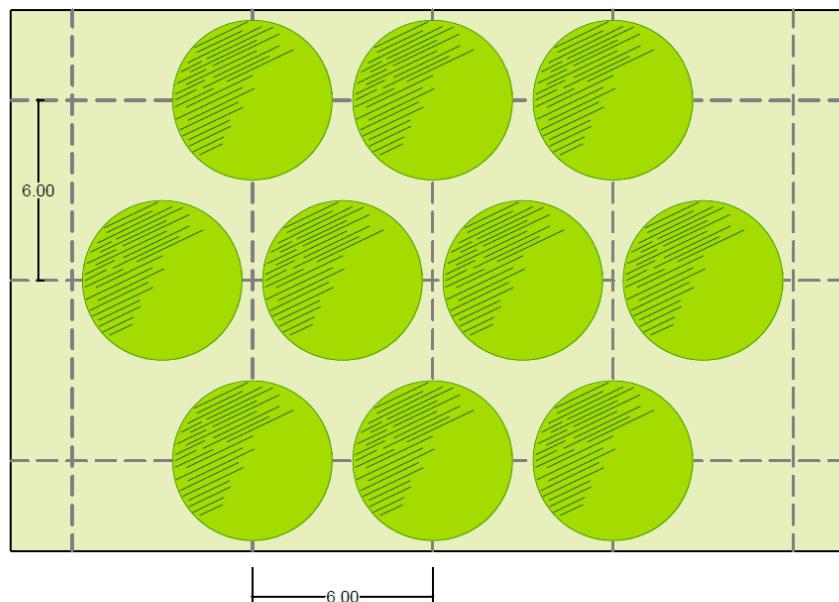


*Ulmus spp.*

**05**

## MODULO 05 - GRUPPO SPECIE ARBOREE

PLANIMETRIA TIPO - sesto d'impianto 6 m.



### COMPOSIZIONE STRUTTURALE

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<b>05a</b>	<i>Tilia cordata</i>	Tiglio
<b>05b</b>	<i>Prunus avium</i>	Ciliegio
<b>05c</b>	<i>Ulmus spp.</i>	Olmo comune
<b>05d</b>	<i>Quercus cerris</i>	Cerro
<b>05e</b>	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore



*Tilia cordata*

*Prunus avium*

*Ulmus spp.*



*Quercus cerris*

*Fraxinus excelsior*

### Modulo 03 - Fascia arboreo – arbustivo

Progettare e realizzare composizioni vegetali naturaliformi contempla la possibilità di creare i presupposti per la ricostituzione del tipico suolo naturale forestale.

Per la creazione di tali opere si è fatto riferimento alle seguenti scelte progettuali:

- Il modello del bosco misto della fascia dell'alta pianura quali cenosi forestali verso cui tendere;
- I sesti d'impianto più idonei hanno l'obiettivo di conciliare i costi di realizzazione con i successivi costi di manutenzione del verde (razionalizzando l'impianto e le necessarie lavorazioni colturali è possibile ottenere un risparmio sui costi di manutenzione fino al 60% dell'intero bilancio annuale).

La possibilità di vita delle specie vegetali è influenzata in modo determinante anche dalle condizioni climatiche.

Il punto di riferimento per le scelte arboree da impiegare nel rimboschimento sarà dato da specie appartenenti alla vegetazione naturale potenziale che si insedierebbe nel lungo periodo, se l'azione dell'uomo venisse a cessare (querce caducifoglie, carpini, aceri, pioppi, olmo campestre, frassini, ornelli, salici, tigli, biancospino, rose, pruni, corniolo, sambuco, ecc.).

Tale vegetazione, potrebbe ricreare un ecosistema equilibrato e in grado di rinnovarsi spontaneamente, il meno soggetto possibile ad attacchi parassitari e con minori costi di gestione. Nella realizzazione degli imboschimenti, gli impianti seguiranno una alternanza tra

specie arboree e specie arbustive, tale da accentuare la variabilità delle stesse, favorendo lo sviluppo naturaliforme del sistema.

Nella realizzazione degli imboschimenti, gli impianti seguiranno una alternanza tra specie arboree e specie arbustive, tale da accentuare la variabilità delle stesse, favorendo lo sviluppo naturaliforme del sistema.

Nella scelta delle essenze vegetali si preferiranno quelle specie che un tempo avranno caratterizzato le aree in oggetto e che, in seguito, si sono perse a causa delle nuove pratiche agricole.

Il valore naturalistico di una macchia boscata, se gestita in maniera eco-compatibile, è sempre molto elevato. Tale valore cresce enormemente quando il bosco in esame si trova entro zone coltivate in maniera intensiva e zone urbanizzate. In tali agro-ecosistemi, particolarmente impoveriti dalle alterazioni umane, i boschi, persino quelli di dimensioni minime, sono spesso gli ambienti più ricchi di specie animali e vegetali.

Il bosco, pur seguendo una necessaria geometricità per razionalizzare le operazioni culturali, tenderà verso un'alternanza tra le piante dominanti e le piante dominate di prima e seconda classe, sì da produrre una casualità "apparente" d'essenze arboree e arbustive e uno sviluppo delle chiome su più piani tale da offrire al visitatore un paesaggio vario e ricco nelle forme. Con il tempo, le piante tenderanno naturalmente a favorire la loro diversa distribuzione spaziale, tracciando quello che sarà il futuro sviluppo vegetazionale del parco.

La scelta iniziale delle specie, pertanto, tenderà a favorire le consociazioni tipiche dei boschi pianiziali di pianura, favorendo quelle che maggiormente potranno caratterizzare i luoghi anche sotto l'aspetto morfologico e cromatico. La scelta delle specie da impiegare per razionalizzare un impianto forestale rappresenta uno degli aspetti più importanti per il successo. Valutazioni errate, o non attentamente ponderate, si rifletteranno in termini negativi sulla buona riuscita dell'opera causando o la mancata affermazione dell'impianto o, cosa assai più grave, elevati e non razionali costi di manutenzione e gestione.

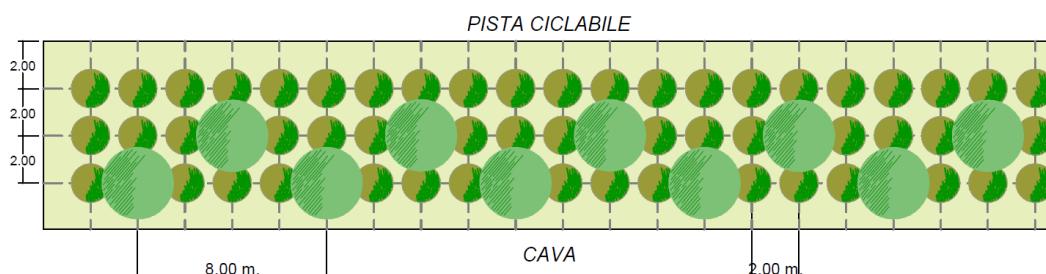
Sono previsti due moduli di impianto con composizione floristica differente con l'obiettivo di ricreare masse boscate differenti in relazione alle caratteristiche pedologiche, espositive e paesaggistiche.

La successione e la distribuzione reciproca delle specie arboree – arbustive avverrà tendenzialmente con casualità, prestando comunque attenzione alle indicazioni che verranno impartite dalla direzione lavori, tendenti ad evidenziare le esigenze culturali ed ambientali delle varie specie. Limitatamente ad alcune zone di completamento la distribuzione secondo gli schemi di piantagione sopra riportato lascerà il posto a distribuzione informale. Lo schema di piantagione prevede la realizzazione di filari distanti 2 m con distribuzione degli alberi ogni 8 m. e degli arbusti ogni 2 m., potenziando la forma arbustiva nelle zone di bordo.

03

## MODULO 03 - FASCIA ARBOREO ARBUSTIVA

### SCHEMA DI PIANTAGIONE



### COMPOSIZIONE STRUTTURALE

SPECIE ARBOREE	
NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO
Tiglio	<i>Tilia cordata</i>
Ciliegio	<i>Prunus avium</i>
Frassino maggiore	<i>Fraxinus excelsior</i>
Carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>
Farnia	<i>Quercus robur</i>
Olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>
Acero campestre	<i>Acer campestre</i>

SPECIE ARBUSTIVE	
NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO
Evonio	<i>Euonymus europaeus</i>
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>
Ligastro	<i>Ligustrum vulgare</i>
Sanguinella	<i>Cornus sanguinea</i>
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>
Pallone di maggio	<i>Viburnum opulus</i>
Pado	<i>Prunus padus</i>
Prugnolo selvatico	<i>Prunus spinosa</i>
Sambuco nero	<i>Sambucus nigra</i>



*Tilia cordata*

*Prunus avium*

*Fraxinus excelsior*

*Carpinus betulus*

*Acer campestre*

*Ulmus minor*

*Quercus robur*



*Ligustrum vulgare*

*Sambucus nigra*

*Corylus avellana*

*Cornus sanguinea*

*Euonymus europaeus*



*Viburnum opulus*

*Prunus spinosa*

*Crataegus monogyna*

*Prunus padus*

## Modulo 04 - Arbusteti

### Arbusteto mellifero

Mellifero deriva dalle parole latine mel (miele) e fer (cuscinetto), unite creano la parola melliferus che significa letteralmente “produzione di miele”.

Volando di fiore in fiore gli insetti non solo si nutrono ma svolgono anche un altro ruolo fondamentale: permettono la riproduzione degli organismi vegetali. Sostenere la biodiversità delle specie mellifere significa contribuire alla salvaguardia dell'ecosistema che ci circonda. Nel corso dell'evoluzione si è sviluppata una simbiosi tra piante ed insetti dalla quale entrambe traggono grande beneficio. Tutto inizia con la produzione del nettare, una soluzione acquosa-zuccherina originata dai fiori. Questo rappresenta un nutriente importante per molti animali e, nel caso specifico delle Api, oltre che ad essere fondamentale per la produzione del miele.

I fiori delle specie definite mellifere sono prediletti dalle api perché particolarmente adatte alla loro sopravvivenza. Queste varietà, infatti, hanno un'elevata produzione di nettare oltre che determinate caratteristiche che attirano gli animali, quali un profumo intenso e un'abbondante fioritura dai colori attrattivi.

La pianta investe molte energie nella produzione del nettare però ne trae anche grossi vantaggi. Infatti, gli insetti, spostandosi tra diversi individui della stessa specie alla ricerca di nutrimento, portano con sé anche il polline che rimane sul loro corpo. All'arrivo questo si deposita all'interno del fiore successivo permettendo così la fecondazione. Il sistema descritto risulta, quindi, molto più mirato ed efficace rispetto alle altre modalità di diffusione di polline che possiamo osservare in natura (es. vento, acqua). La peluria delle api in particolar modo permette il trasporto di quantità molto elevate aumentando così l'efficacia della riproduzione.

Lo scambio che avviene tra piante e animali è fondamentale per il mondo che ci circonda: senza l'aiuto di questi piccoli insetti, molte piante non potrebbero fruttificare causando importanti squilibri negli ecosistemi. Le conseguenze ricadrebbero inevitabilmente anche sulla specie umana (es. carestie, riduzione della produzione di ossigeno).

Ci sono diverse misure che si possono adottare per evitare che tutto ciò accada. La soluzione alla portata di tutti è sostenere la biodiversità evitando la riduzione delle specie vegetali esistenti. Gli insetti, infatti, necessitano di fioriture scalari per trovare nutrimento durante tutto l'anno, anche nei periodi più difficili come verso la fine dell'estate e l'autunno.

### ***Arbusteto con azoto fissatrici***

L'azoto è un elemento indispensabile per piante e animali, esso contribuisce alla formazione dei composti organici, come ad esempio le proteine e gli acidi nucleici.

L'atmosfera del nostro pianeta è composta per il 78% di azoto. Essa è infatti la principale fonte di azoto, ma gli esseri viventi complessi non possono assimilarlo direttamente attraverso l'atmosfera. Gli unici esseri viventi in grado di utilizzare l'azoto disponibile nell'atmosfera sono i cosiddetti "batteri azotofissatori", che hanno il compito di fissare nel terreno l'azoto. Essi possono essere liberi nel terreno, o ospitati all'interno dei noduli delle radici di alcune piante, le piante azotofissatrici.

Tramite processi biochimici, l'azoto intrappolato nel terreno si trasforma in Ammonio, che poi potrà essere assorbito direttamente dalle piante. Le piante, quindi, assimilano l'azoto di cui hanno bisogno direttamente dal suolo sotto forma di nitriti, nitrati e ammonio. Non tutte le piante instaurano un legame simbiotico con i batteri azotofissatori.

Esistono molte piante in grado di fissare l'azoto atmosferico, le più importanti appartengono tutte alla famiglia delle leguminose (Fabacee).

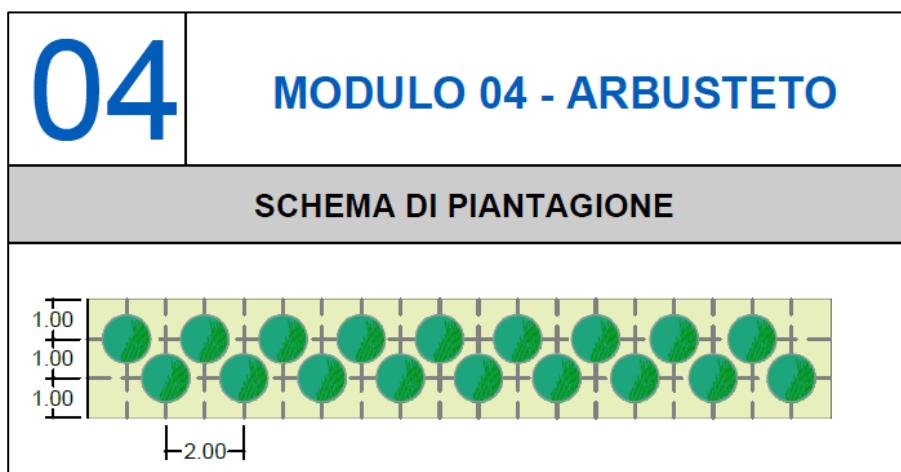
Queste piante fissano l'azoto grazie alla loro relazione di simbiosi con i batteri azotofissatori. Anche queste piante utilizzano l'azoto presente nel terreno, ma ne utilizzano talmente poco

e ne fissano talmente tanto che questo avanza ed è quindi disponibile per le altre piante che non sono in grado di fissarlo.

### **Arbusteto baccifero**

Le piante da bacca sono una fonte di sostentamento per gli uccelli selvatici del nostro territorio, soprattutto in inverno quando procacciarsi il cibo risulta più difficile.

Il biancospino, ad esempio, è una pianta della nostra flora spontanea fitta e spinosa che offre spazi ideali per la costruzione del nido. Le sue foglioline sono apprezzate da molti insetti, i fiori bianchi dal delicato profumo sono visitati dalle api, mentre le rosse bacche autunnali offrono cibo agli uccelli. La rosa canina e il prugnolo, invece, producono frutti che attraggono capinere, scriccioli, pettirossi, fringuelli e sono apprezzati anche da piccoli mammiferi.



### **MODULO 04a - ARBUSTETO BACCIFERO**

<b>SPECIE ARBUSTIVE</b>	
NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO
Prugnolo	<i>Cornus mas</i>
Ginestrella	<i>Osyris alba</i>
Ligastro	<i>Ligustrum vulgare</i>
Sanguinella	<i>Cornus sanguinea</i>
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>
Olivello spinoso	<i>Hippophae rhamnoides</i>
Rosa canina	<i>Rosa canina</i>
Spino cervino	<i>Rhamnus cathartica</i>
Marruca	<i>Paliurus spina-christi</i>

## MODULO 04b - ARBUSTETO CON AZOTO FISSATRICI

<b>SPECIE ARBUSTIVE</b>	
NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO
Prugnolo	<i>Cornus mas</i>
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>
Olivello spinoso	<i>Hippophae rhamnoides</i>
Sanguinella	<i>Cornus sanguinea</i>
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>
Ginestrella	<i>Osyris alba</i>
Rosa canina	<i>Rosa canina</i>
Spino cervino	<i>Rhamnus cathartica</i>
Sambuco nero	<i>Sambucus nigra</i>
Marruca	<i>Paliurus spina-christi</i>
Magaleppo	<i>Prunus mahaleb</i>
Ginestra odorosa	<i>Spartium junceum</i>
Vescicaria	<i>Colutea arborescens</i>

## MODULO 04c - ARBUSTETO MELLIFERO

<b>SPECIE ARBUSTIVE</b>	
NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO
Evonimo	<i>Euonymus europaeus</i>
Rosa canina	<i>Rosa canina</i>
Prugnolo	<i>Cornus mas</i>
Sanguinella	<i>Cornus sanguinea</i>
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>
Pallon di maggio	<i>Viburnum opulus</i>
Abelia	<i>Abelia grandiflora</i>
Crespino	<i>Berberis thunbergii</i>
Erica	<i>Erica arborea</i>
Viburno	<i>Viburnum lantana</i>
Lentaggine	<i>Viburnum tinus</i>

### **Miglioramento forestale**

Motivazione generale degli interventi previsti dal presente progetto è quello di migliorare il soprassuolo esistente.

Gli obiettivi specifici coinvolgono diversi aspetti:

- Biodiversità: Un ecosistema troppo semplificato è molto più vulnerabile alle perturbazioni esterne (inquinamento, agenti patogeni, stress climatici). È necessario, pertanto, aumentare la biodiversità di tali ecosistemi per garantirne la resistenza e l'efficienza. Dato che la Robinia ha relegato le specie autoctone allo stato di

sporadiche, per ricostituire una sufficiente biodiversità all'interno dei boschi occorre contenere la robinia e reintrodurre in maniera massiccia le specie forestali originarie.

- *Fauna*: i boschi una volta migliorati dal punto di vista selvicolturale e arricchiti con specie autoctone, potranno costituire aree di rifugio per la fauna, uccelli e mammiferi. Il rinfoltimento e il recupero di specie fruttifere (Castagno, Gelso, Ciliegio) rappresenta un valido supporto ed integrazione della dieta sia per l'avifauna, sia per volpe, riccio, ghiro, scoiattolo.
- *Paesaggio*: il miglioramento del soprassuolo boscato oltre all'aumento della biodiversità comporta una diversificazione paesaggistica. Le previste manutenzioni nell'arco di sei anni manterranno efficienti e decorosi questi ambiti territoriali, adesso ai margini, diventando parte importante del vissuto quotidiano.

Si interverrà con un diradamento, andando a selezionare nelle ceppaie i soggetti migliori e conservando le matricine ed i rari esemplari di specie nobili esistenti presenti.

Il miglioramento proposto, oltre a prevedere il diradamento del soprassuolo con l'obiettivo di facilitare la rinnovazione naturale, prevede di eliminare gli esemplari di robinia e ailanto, andando a sostituire parzialmente tale specie con la piantagione di specie autoctone.

Riassumendo gli interventi previsti per il miglioramento forestale sono:

- Diradamento selettivo: intervento di taglio sulle ceppaie esistenti andando a selezionare i soggetti migliori ed eliminando gradualmente la robinia, comprensivo del taglio dei soggetti malformati, deperenti o soprannumerari nei tratti a maggior densità;
- Intervento di eradicazione di Ailanthus altissima, specie invasiva, anche con azioni ripetute negli anni;
- Rinnovazione artificiale: mediante la piantagione si specie autoctone pregiate e fruttifere al fine di migliorare il soprassuolo esistente incrementandone il valore ecologico mediante l'uso di specie pregiate e fruttifere (Ciliegio, sorbo, quercia, carpino).
- *Decespugliamento ricacci di robinia*: al fine di ridurre l'affermazione della robinia ed incentivare l'affermarsi di rinnovazione naturale autoctona, si interverrà diradando con l'utilizzo del decespugliatore dei ricacci di robinia.

## Dettagli e specifiche d'impianto

Le scelte hanno tenuto conto degli spazi disponibili per lo sviluppo radicale e delle chiome.

Perseguendo l'obiettivo di massimizzare i risultati paesaggistici ed ecologici, la progettazione dei nuovi filari e delle nuove aiuole ha tenuto conto dei criteri di corretto impianto.

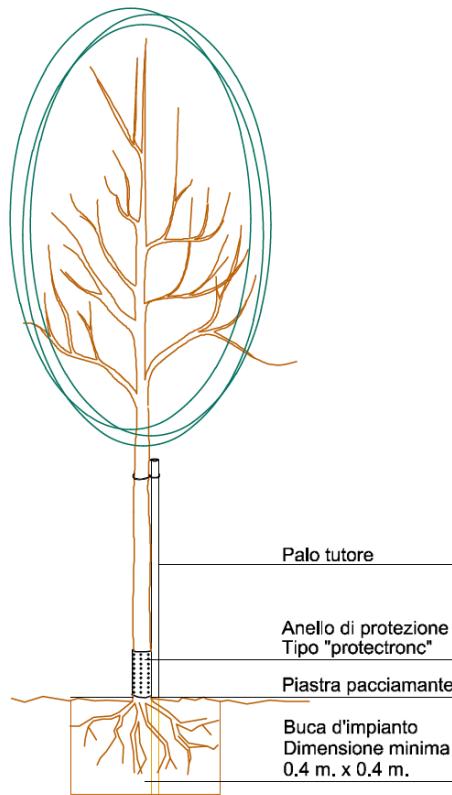
A tal proposito, gli spazi di radicazione sono dimensionati per contenere correttamente ed adeguatamente i sistemi radicali degli alberi; le distanze sono bilanciate in base alla potenziale chioma della specie e, dunque, in modo da impedire l'interferenza con fabbricati e infrastrutture.

I suddetti criteri di progettazione permettono, inoltre, di minimizzare i costi di gestione e manutenzione delle opere a verde prefigurando un sistema di allevamento delle chiome in forma semilibera.

Le specie vegetali che verranno utilizzate avranno dimensioni diverse al fine di favorire la disetaneità già all'impianto, una maggiore naturalità delle composizioni vegetali.

Il sistema di impianto prevede, sia per gli alberi, sia per gli arbusti, oltre all'ancoraggio con

pali tutori in legno impregnato, anche un'installazione di apposito anello di protezione del colletto (tipo "protectronc") ed una piastra pacciamante per contrastare lo sviluppo delle infestanti alla base della pianta e mantenere l'umidità del terreno.



*Schema piantagione alberi*

## Inerbimenti

In corrispondenza di tutta la superficie delle cave, comprese le aree destinate all'impianto di alberi e arbusti, è prevista la semina di un prato formato da miscugli di essenze erbacee autoctone frugali e xerotolleranti in considerazione delle sfavorevoli condizioni di stabilità e di aridità costituzionale del substrato su cui si andrà ad operare.

Il miscuglio di semi, con una buona percentuale di graminacee e di leguminose nonché percentuali variabili di altre famiglie quali Composite, Ombrellifere e Cariofillacee capaci di adattarsi anche ai suoli di difficile bilancio idrotnofico.

Il trattamento delle varie superfici da inerbire avverrà con tecniche differenziate in relazione alla fruizione, alla pendenza delle scarpate ed al regime manutentivo previsto.

La tecnica prevista per la costituzione di prati piani o leggermente inclinati, dove è previsto un uso intenso, è quella tradizionale con lavorazione del terreno e semina manuale o meccanica. Su aree a forte pendenza, invece, si farà ricorso alla tecnica dell'idrosemina.

La realizzazione di prati potrà non riguardare le intere superfici previste in progetto, riservandosi la DL di valutare l'evoluzione del coticò erboso alla fine dell'estate in relazione all'andamento climatico, ai danni arrecati durante l'esecuzione dei lavori, ecc.

## Prato fiorito

La perdita di biodiversità è un tema molto preoccupante e riguarda in particolare gli insetti impollinatori, senza i quali il ciclo produttivo delle piante andrebbe in tilt, con conseguenze catastrofiche per l'agricoltura e l'intera umanità. Il declino degli impollinatori è influenzato

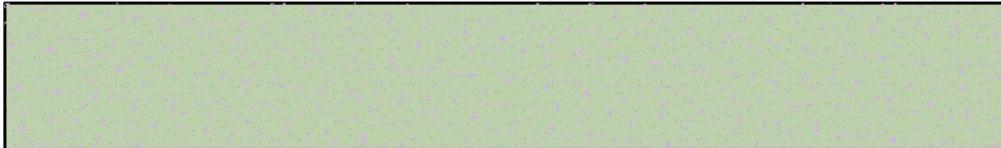
da diversi fattori, quali l'aumento dei prodotti chimici, dei parassiti e delle malattie; tuttavia, la ricerca è abbastanza concorde nell'indicare il degrado ambientale e la perdita di habitat naturali e semi-naturali come le principali minacce.

Per far fronte a questo problema è necessario intervenire con opere sostenibili come i prati fioriti, habitat in cui gli insetti trovano polline, nettare, siti di nidificazione e svernamento.

Mentre un tempo i prati più produttivi venivano falciati due o al massimo tre volte all'anno, oggi si arriva fino a sei sfalci annuali. Anche la meccanizzazione dei processi di raccolta ha delle conseguenze drammatiche per la fauna. Più dell'80% delle cavallette che vivono nei prati vengono uccise dai macchinari utilizzati per la raccolta dell'erba.

Nelle zone residenziali, i luoghi soleggiati sono sempre più edificati, mentre parchi e giardini sono dominati dai monotoni prati all'inglese. Risultato: i prati e i pascoli colorati e ricchi di specie sono sempre meno. Sulle superfici intensive, che oggi prevaricano, riescono a crescere soltanto pochi vegetali adattati ai suoli ricchi e ai tagli frequenti.

La maggior parte dei prati è priva di fiori, oppure se ne intravedono soltanto alcuni gialli o bianchi: il tarassaco, il ranuncolo, il millefoglio e altre specie che sopportano anche i suoli molto concimati.

PRATO FIORITO
PLANIMETRIA TIPO
COMPOSIZIONE SPECIFICA
 <i>Achillea millefolium, Anthoxanthum odoratum, Anthyllis vulneraria, Betonica officinalis, Brachypodium rupestre, Briza media, Papaver rhoeas, Bromopsis erecta, Buphthalmum salicifolium, Campanula glomerata, Centaurea jacea, Centaurium erythraea, Daucus carota, Filipendula vulgaris, Galium verum, Holcus lanatus, Hypericum perforatum, Hypochaeris radicata, Leucanthemum vulgare, Sanguisorba minor, Scabiosa triandra, Securigera varia, Silene flos-cuculi, Thymus pulegioides, Trifolium Rubens</i>

### Esigenze idriche e irrigazione

Per garantire l'atteggiamento delle specie sarà predisposto un impianto di irrigazione a goccia ad azionamento automatico, in grado garantire il necessario apporto irriguo durante i periodi siccitosi. L'ottimale disponibilità idrica permetterà risultati soddisfacenti nello sviluppo, con crescite annuali superiori rispetto a impianti simili non irrigati.

Le scelte progettuali hanno preso in considerazione le esigenze idriche delle nuove aree verdi in un'ottica di massimo contenimento dell'uso dell'acqua a fini irrigui.

Da alcuni anni la ricerca sta lavorando per la messa a punto di strategie integrate che massimizzino l'efficienza e minimizzino gli sprechi dovuti agli impianti. Questo si affianca alla sempre più pressante necessità di selezionare specie e/o cultivar tolleranti.

Le tecniche per la ricerca sul risparmio idrico si basano sul risparmio idrico, e comprendono l'aridocoltura, la scelta di specie xerofile o, comunque, arido-tolleranti nelle zone particolarmente svantaggiate, l'aumento dell'efficienza degli impianti e l'adozione di turni più brevi e più frequenti.

Il mondo anglosassone ha coniato il termine di “dry garden” che letteralmente vuol dire “giardino secco”. Si basa sull’impiego di piante che hanno bassi consumi idrici il che, tuttavia, non esclude in periodi particolarmente siccitosi, la necessità di ricorrere all’irrigazione. In sostanza, alle nostre latitudini, il concetto si traduce con minori richieste di apporti idrici esterni ovvero di minor consumo di acqua.

Per garantire l’attecchimento delle specie sarà predisposto un impianto di irrigazione a goccia ad azionamento automatico, in grado garantire il necessario apporto irriguo durante i periodi siccitosi. L’ottimale disponibilità idrica permetterà risultati soddisfacenti nello sviluppo, con crescite annuali superiori rispetto a impianti simili non irrigati.

La filosofia progettuale, in coerenza con le strategie progettuali e di gestione, ha previsto aree funzionali a manutenzione differenziata che si basa sulle seguenti scelte:

Nello specifico, il progetto prevede l’introduzione di diverse strutture verdi:

- superficie asciutte;
- Alberi con irrigazione a goccia (da disattivare dopo la fase di attecchimento e primo sviluppo).

L’automazione del funzionamento dei vari impianti, garantito da programmatore avanzati, facilmente gestibili anche in remoto, consentirà di tesaurizzare l’acqua disponibile in funzione delle reali necessità delle piante messe a dimora, anche in relazione alle fasi di impianto, attecchimento e sviluppo.

Dal secondo anno l’irrigazione delle alberature dovrà progressivamente ridursi fino a completo attecchimento degli alberi. L’impianto potrà mantenersi per eventuali irrigazioni di soccorso in annate particolarmente calde e siccitose.

## CONCLUSIONE

Nell’ultimo secolo nelle grandi aree industrializzate e urbane dei paesi europei, si è presa coscienza della limitatezza del territorio, delle sue risorse, della necessità di considerare nella pianificazione e nella programmazione del territorio gli elementi bionaturalistici.

La vegetazione è, dunque, elemento indispensabile di qualsiasi territorio, anche il più urbanizzato o industrializzato.

Le aree verdi migliorano la qualità dell’ecosistema antropizzato ed influiscono positivamente sulla qualità della vita dell’uomo, costituendo spazio disponibile e non inquinante. Le variabilità dei soprasuoli alberati esaltano la complessità visiva del paesaggio.

Lodetto di Rovato, Aprile 2024

Gianpietro Bara  
*dottore agronomo*

*Firmato digitalmente*

*Ordine dottori agronomi e dottori  
forestali di BS n. 214*

Collaboratori di studio:  
Alessandra Duina, *pianificatore territoriale*  
Sandra Naboni, *architetto*  
Federica Faccoli, *dottore forestale*