



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 INSERIMENTO AMBIENTALE E MITIGAZIONE
PAESAGGISTICA NUOVO CENTRO LOGISTICO**
AREA PAv-SUAP ambito estrattivo ATEg 25 Loc. Cascina Casella
RELAZIONE AGRONOMICO – PAESAGGISTICA

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

sito web www.studiozea.it

PEC: g.bara@epap.conafpec.it



MAGGIO 2025 REV

Sommario

PREMESSA	2
INQUADRAMENTO GENERALE DEL TERRITORIO	2
CONTESTO TERRITORIALE – PAESAGGISTICO PARCO DELLE CAVE	2
PAESAGGIO E VEGETAZIONE	3
RETE ECOLOGICA	4
INQUADRAMENTO E RILIEVO AREA D'INTERVENTO	10
AREA D'INTERVENTO	10
RILIEVO FOTOGRAFICO	11
RUOLI DELLA VEGETAZIONE	12
RUOLO ECOLOGICO	12
MIGLIORAMENTO DEL PAESAGGIO	13
RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	13
LA VEGETAZIONE COME FILTRO PER GLI INQUINANTI	13
SERVIZI ECOSISTEMICI	14
PROGETTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE	14
STRATEGIA DI TRANSAZIONE CLIMATICA COMUNE DI BRESCIA – UN FILO NATURALE	14
OBIETTIVI DEL PROGETTO	16
LOGICHE DI PROGETTO	16
DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI PROGETTATI	18
CRITERI COSTRUTTIVI E GESTIONALI	34
CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)	35
CONCLUSIONE	36

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 e ambientale per la realizzazione di nuovi insediamenti produttivi in ambiti estrattivi dismessi, richiesti dalla società Italmark S.r.l., sul sedime di una cava dismessa, nella zona est della città di Brescia in Località Buffalora.

INQUADRAMENTO GENERALE DEL TERRITORIO

CONTESTO TERRITORIALE – PAESAGGISTICO PARCO DELLE CAVE

La superficie interessata dagli interventi è inserita in un comprensorio di bacini estrattivi in dismissione, alcuni dei quali già oggetto di recupero ambientale e paesaggistico, delimitati da un territorio agricolo periurbano che conserva parzialmente le caratteristiche originarie della trama tipica del paesaggio agrario dell'alta pianura.

L'intervento si inserisce nelle vicinanze del PARCO DELLE CAVE che occupa una superficie di circa 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.

Tali superfici riguardano gli ambiti potenzialmente vocati alla tutela e conservazione dell'attività produttiva agricola e alla salvaguardia delle valenze faunistiche - ambientali. L'istituzione del parco potrebbe rappresentare un importante riferimento per le politiche di "ricostituzione del sistema ambientale" indicate per gli ambiti delle cave.

Alla scala urbana l'idea progettuale deriva dalla volontà di garantire l'accesso e l'uso pubblico di una vasta porzione di territorio comunale finora assolutamente emarginato rispetto ai circuiti ricreativi e alla pratica del tempo libero, che garantiscono presidio e manutenzione costante e rispondano alla necessità di incentivare la maggiore fruibilità possibile attraverso la differenziazione delle pratiche in relazione al ruolo ambientale delle aree ed alla loro connessione rispetto agli ambiti già edificati.



Ortofoto. Vista di contesto



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

PAESAGGIO E VEGETAZIONE

La zona periurbana della città di Brescia ha subito nel tempo trasformazioni rilevanti con compromissione del sistema naturale.

L'area in oggetto appartiene alla fascia fitoclimatica submontana, caratterizzata da specie a foglia caduca, rappresentata prioritariamente dalla consociazione tipica del querceto-carpinetum e delle prime consociazioni collinari tipiche dell'orno-ostrieto.

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 *Querceto-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 *Quercus-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 palinostratigrafiche 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) frammisti 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.

RETE ECOLOGICA

Rete Ecologica Regionale

Regione Lombardia ha istituito la Rete Ecologica Regionale (RER), riconosciuta dal Piano Territoriale Regionale come infrastruttura prioritaria e strumento di indirizzo per la pianificazione regionale e locale.

La RER lombarda si basa sul concetto di polifunzionalità, con ciò rappresentando il prioritario strumento regionale per la difesa della biodiversità e al contempo per la fornitura di servizi eco sistemici in piena coerenza con gli obiettivi espressi dalla Strategia europea per la biodiversità.

La RER lombarda, si inquadra come strumento fondamentale per uno sviluppo sostenibile all'interno del più vasto scenario territoriale ambientale delle regioni biogeografiche alpina e padana.

Motivazione fondamentale a premessa dello sviluppo delle reti ecologiche, in Lombardia e più in generale in Europa, è il riconoscimento del degrado del patrimonio naturale ed il progressivo scardinamento degli ecosistemi a livello globale, regionale e locale, che impone azioni di riequilibrio in un'ottica di sviluppo sostenibile, di cui deve farsi carico il governo del territorio.

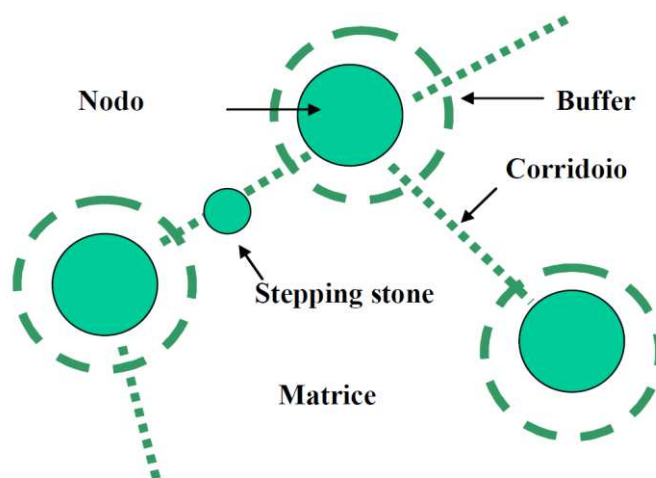
La RER si pone la triplice finalità di:

- **tutela**; ovvero salvaguardia delle rilevanze esistenti, per quanto riguarda biodiversità e funzionalità ecosistemiche, ancora presenti sul territorio lombardo;
- **valorizzazione**; ovvero consolidamento delle rilevanze esistenti, aumentandone la capacità di servizio ecosistemico al territorio e la fruibilità da parte delle popolazioni umane senza che sia intaccato il livello della risorsa;
- **ricostruzione**; ovvero incremento attivo del patrimonio di naturalità e di biodiversità esistente, attraverso nuovi interventi di rinaturazione polivalente in grado di aumentarne le capacità di servizio per uno sviluppo sostenibile; potranno essere rafforzati i punti di debolezza dell'ecosistema attuale in modo da offrire maggiori prospettive per un suo riequilibrio.

Obiettivo di una rete ecologica tradizionale è quello di offrire alle popolazioni di specie mobili (quindi soprattutto animali) che concorrono alla biodiversità la possibilità di scambiare individui e geni tra unità di habitat tra loro spazialmente distinte.

Lo schema semplificato al riguardo è quello che definisce la rete ecologica con la concorrenza dei seguenti elementi:

- **Nodi**: aree che costituiscono habitat favorevole per determinate specie di interesse, immerse entro una matrice ambientale indifferente o ostile; in quest'ultimo caso diventa importante la presenza di fasce buffer con funzione tampone;
- **Corridoi**: linee di connettività ambientale entro cui gli individui vaganti possono muoversi per passare da un habitat favorevole ad un altro ad un altro; possono essere costituiti da unità ambientali favorevoli a geometria lineare (es. fasce boschive), o da linee virtuali di permeabilità attraversanti matrici indifferenti (es. agroecosistemi), eventualmente interrotte da unità di habitat favorevole che possono svolgere funzione di appoggio (stepping stones).



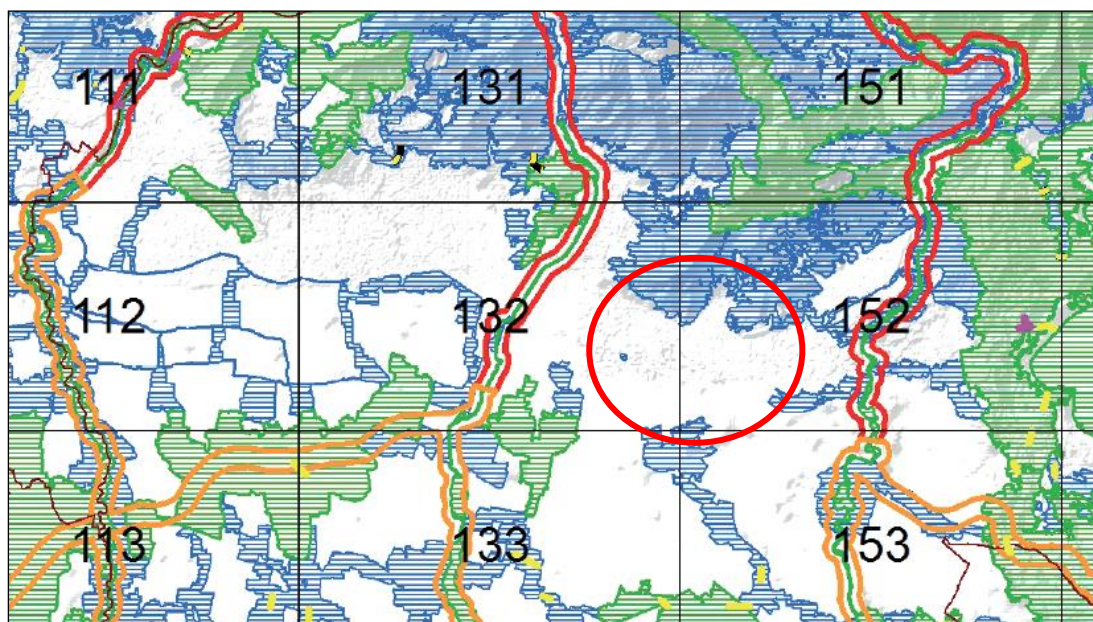
Schema di una rete ecologica

L'ottica dello schema precedente è essenzialmente quello di proteggere popolazioni animali per le quali il restringimento dell'habitat provoca rischi di estinzione.

In pratica tale modello deve essere adeguato in modo da poter rendere conto dei seguenti aspetti:

- specie diverse hanno habitat diversi; in realtà ogni habitat, compresi gli agro ecosistemi e gli ecosistemi urbani, può svolgere ruoli importanti per qualche specie di interesse.
- La funzionalità di ogni singola unità ambientale dipende strettamente dai flussi di materia ed energia con cui si relaziona alle unità ambientali circostanti;
- in contesti di media o alta antropizzazione occorre rendere più direttamente conto del rapporto con le attività umane, sia in quanto produttrici di impatti potenzialmente critici (in primis quelli legati ai processi di frammentazione), sia in quanto potenziali utilizzatrici di servizi che possono essere resi da un ecosistema ben equilibrato;
- occorre tener conto degli strumenti di tipo territoriale (a cominciare dai Parchi e dalle altre aree protette) che nel tempo sono stati messi a punto per produrre tutele per l'ambiente.

La Scheda Descrittiva riporta le caratteristiche e le criticità che si riscontrano negli elementi della Rete Ecologica presenti; di seguito si riportano le informazioni più rilevanti contenute nella scheda del settore 132 inerenti al territorio interessato dalla trasformazione.



Codice settore: 132 Brescia

Descrizione generale

Settore in gran parte pianiziale che comprende la città di Brescia nell'angolo nord-orientale e un ampio tratto di fiume Mella, che lo percorre da Nord a Sud.

La zona a Nord-Est della città di Brescia è invece caratterizzata da un rilievo collinare montuoso, il Monte Maddalena, che con i suoi 800 metri di quota e i boschi che in buona parte lo rivestono, costituisce la principale area sorgente del settore insieme all'area del Monte Picastello (area prioritaria Collina di Sant'Anna) sita immediatamente a Nord di Brescia, e permette la connessione con l'area prealpina posta a Nord.

In termini gestionali e di connettività ecologica occorre favorire interventi di miglioramento degli ambienti agricoli, attraverso il mantenimento delle tradizionali attività di sfalcio, concimazione, conservazione e incremento di siepi e filari, ripristino naturalistico dei corsi d'acqua.

Elementi della rete ecologica

Elementi di primo livello:

Corridoi primari: Fiume Mella (classificato come “fluviale antropizzato” nel tratto a monte di Castel Mella); Corridoio della pianura centrale (da Lambro a Mella). Elementi di primo livello compresi nelle Aree prioritarie per la biodiversità (vedi D.G.R. 30 dicembre 2009 – n. 8/10962): 17 Fiume Mella e Colline di Sant’Anna.

Indicazioni per l’attuazione della rete ecologica regionale

Elementi di primo livello

17 Fiume Mella e Colline di Sant’Anna: conservazione delle vegetazioni perifluviali residue; mantenimento delle fasce per cattura inquinanti; collettamento scarichi fognari non collettati; piantumazione di essenze autoctone a ricostituire fasce boscate ripariali, anche con funzione di connessione ecologica; conservazione e ripristino delle lanche; mantenimento dei prati stabili polifiti; ringiovanimento delle zone umide e palustri; mantenimento delle siepi ad alta copertura e delle siepi di rovo; mantenimento delle fasce ecotonali; mantenimento delle piante vetuste e della disetaneità del bosco; mantenimento del mosaico agricolo; gestione delle specie alloctone.

Rete Ecologica Provinciale

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) con valenza di Piano Paesaggistico Regionale (PPR), riconosce la rete ecologica regionale come Infrastruttura Prioritaria per la Lombardia.

Il PTCP, in quanto strumento di maggior dettaglio, recepisce gli elementi della RER e li declina alla scala locale dettando gli indirizzi per la costruzione delle singole reti ecologiche comunali. Lo studio di Rete Ecologica della Provincia di Brescia, che costituisce un piano di settore del PTCP, individua i seguenti elementi:

- Ambiti urbani e periurbani della ricostruzione ecologica diffusa.

Ambiti urbani e periurbani preferenziali per la ricostruzione ecologica diffusa

Sono gli ambiti provinciali ove si rileva la maggiore frammistione tra sistemi urbani, sistema infrastrutturale ed aree agricole e corrispondono alle seguenti definizioni:

- a) zone periurbane, limitrofe o intercluse tra porzioni di urbanizzato, che possono interessare aree di frangia urbana e che presentano caratteri di degrado e frammentazione;
- b) aree extraurbane, intese quali aree agricole esterne agli ambiti urbani caratterizzate dalla presenza di consistenti elementi vegetazionali.

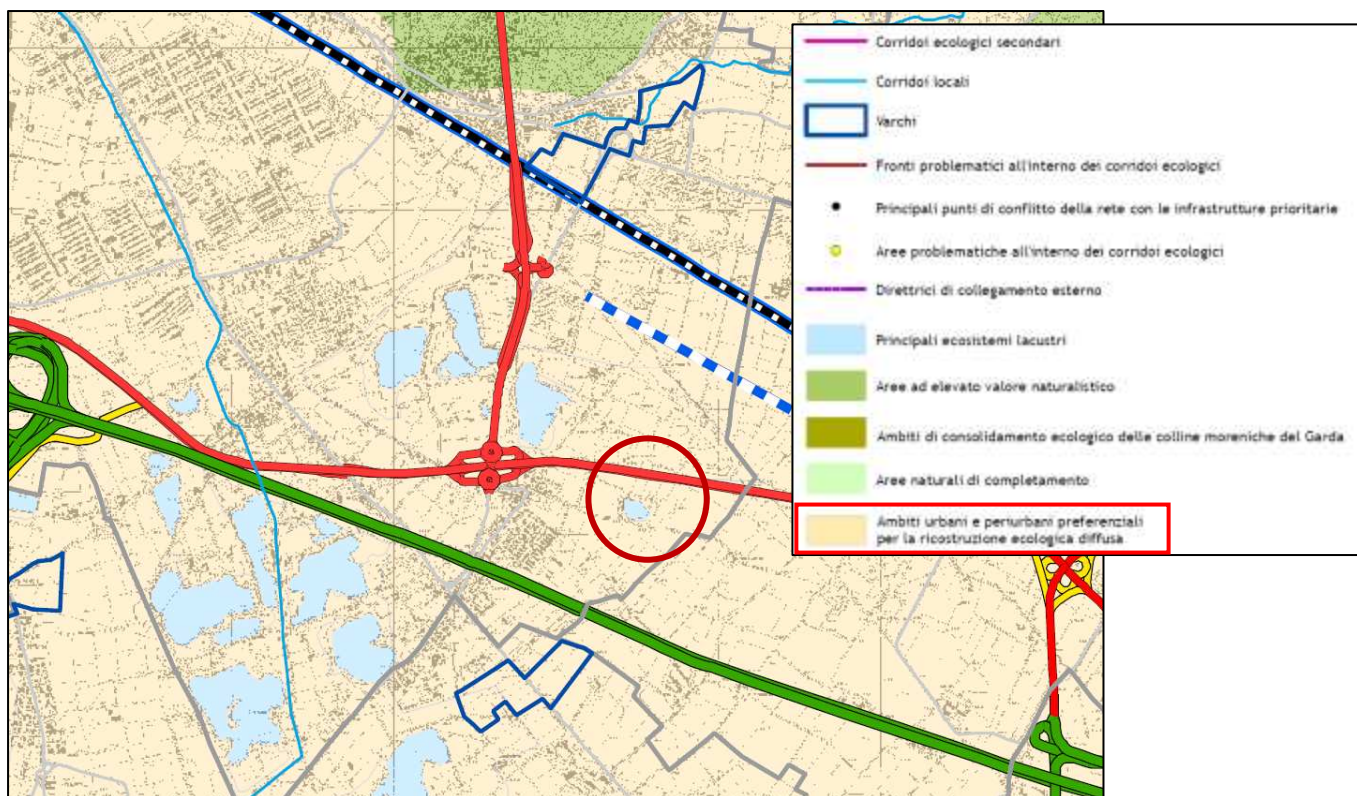
Obiettivi della Rete Ecologica:

- a) Riequilibrio di un ambito territoriale fortemente problematico attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi (green infrastrutture) valorizzando l’esplicitarsi dei servizi ecosistemici da loro offerti per concorrere alla riduzione delle criticità ambientali derivanti dalla pressione esercitata dal sistema insediativo urbano e migliorare la resilienza territoriale.

Per tali ambiti si indicano i seguenti indirizzi:

- a) contenimento del consumo di suolo finalizzato alla realizzazione di espansioni dei tessuti urbanizzati favorendo la rigenerazione urbana;
- b) sfavorire in linea di massima l’incremento delle urbanizzazioni lineari lungo le infrastrutture viarie;
- c) favorire la realizzazione di infrastrutture verdi (green infrastrutture) internamente ed esternamente agli ambiti urbani;

- d) prestare particolare attenzione alla definizione ed al governo delle frange urbane che confinano con il contesto rurale favorendo la predisposizione di apposite “aree filtro” a valenza ecopaesistica che possano svolgere anche un ruolo all’interno delle reti ecologiche di livello comunale e provinciale;
- e) favorire politiche di qualità ambientale per le aree industriali al fine di minimizzare le esternalità negative di questi elementi sul contesto agricolo e naturale circostante;



Estratto rete ecologica provinciale Tav 04 PTCP

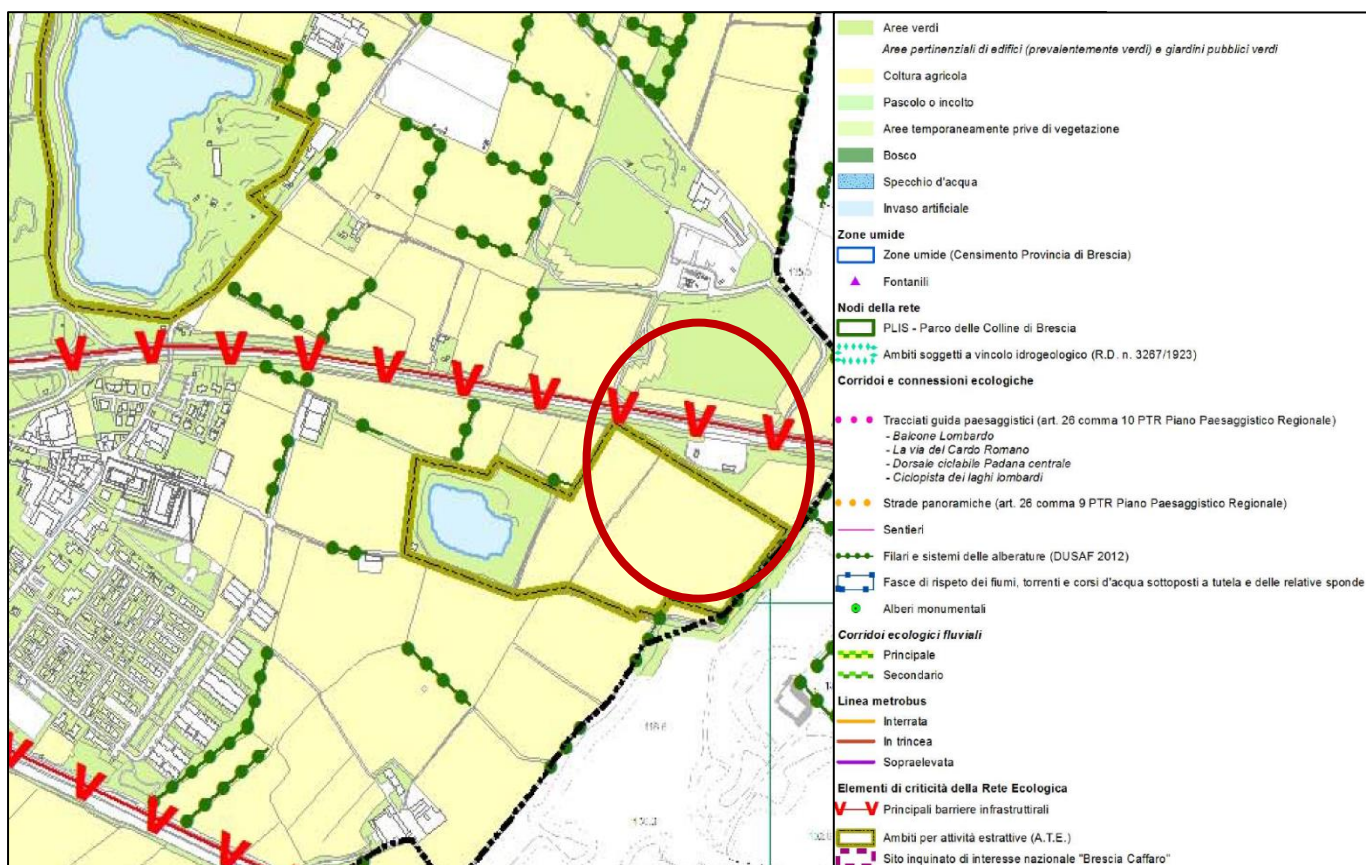
Rete Ecologica Comunale

Il progetto di Rete Ecologica del comune di Brescia innerva tutto il territorio comunale e costituisce un sistema continuo ed interconnesso tra gli elementi di naturalità diffusa esistenti.

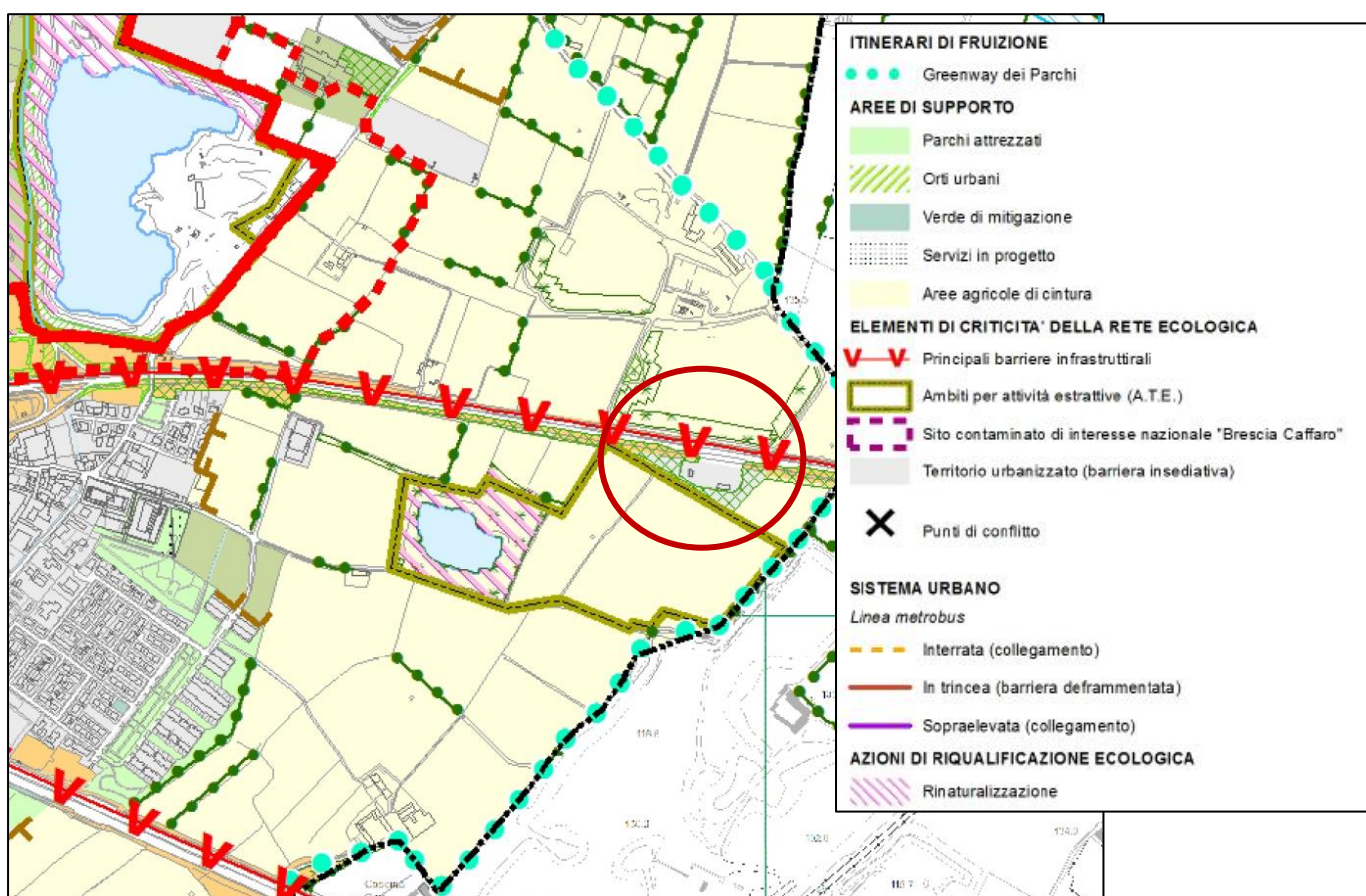
In considerazione dell’eccessiva antropizzazione dell’area del territorio comunale di Brescia, è necessario:

- favorire gli interventi di deframmentazione ecologica;
- mantenere i varchi esistenti, in modo da incrementare la connettività ecologica trasversale in direzione est-ovest e verso nord con l’area prealpina;
- migliorare i varchi in condizioni di criticità;
- evitare la dispersione urbana.

L’attuazione degli interventi di trasformazione previsti dal Piano di Governo del Territorio, è subordinata alla contestuale realizzazione di interventi di mitigazione, al fine di assicurarne la sostenibilità ambientale.



Estratto Quadro conoscitivo rete ecologica comunale Tav V-REC 01.2



Estratto Tavola di progetto rete ecologica comunale Tav V-REC 01.3

INQUADRAMENTO E RILIEVO AREA D'INTERVENTO

AREA D'INTERVENTO

La 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.

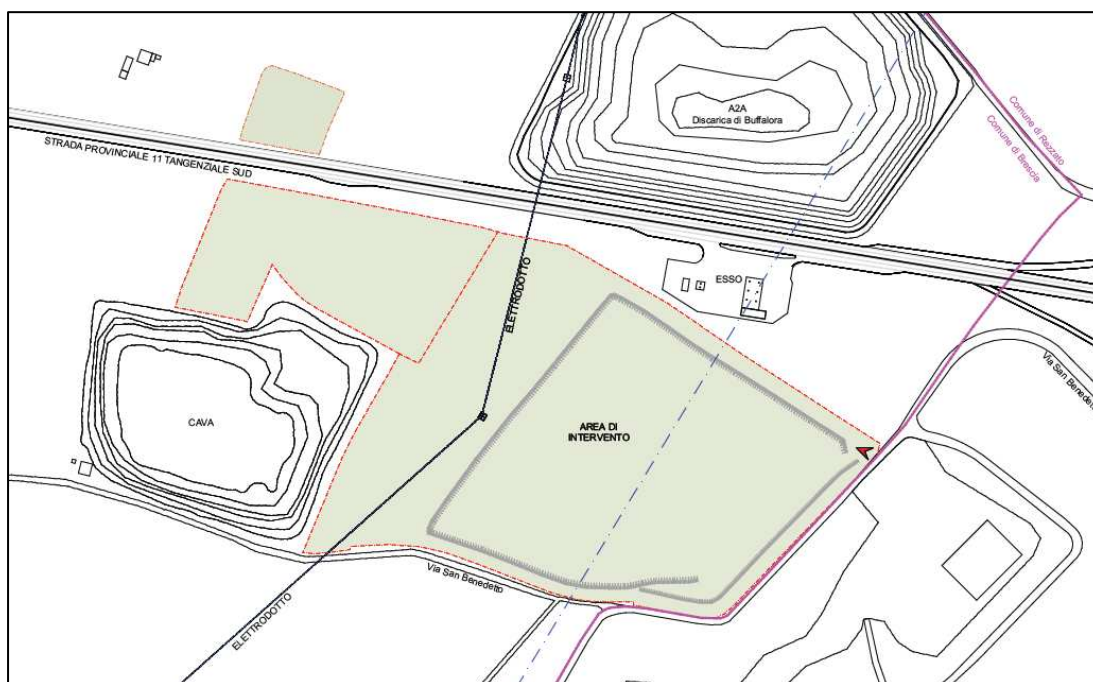
Attualmente i boschi di pianura sono assai rari, essendo stati abbattuti dall'uomo per trasformare il territorio in terreno arabile.

Il progetto si concentra sulla relazione uomo ambiente, con creazione di spazi che riescano ad unire fruizione e naturalità attraverso l'inserimento di una maglia vegetazionale irregolare.

Una zona boschiva racchiude in sé notevoli potenzialità per essere al servizio dell'uomo: permette il contatto con l'ambiente, è meta di passeggiate e concede pause visive.



Vista aerea area d'intervento



Stato attuale

RILIEVO FOTOGRAFICO



Foto 01



Foto 02



Foto 03



Foto 04



Foto 05



Foto 06



Foto 07



Foto 08

RUOLI DELLA VEGETAZIONE

Per progettare un sistema verde di connessione ecologico-paesaggistico, è necessario evidenziare i benefici che la vegetazione manifesta:

RUOLO ECOLOGICO

Rappresenta un rifugio e un'occasione di riproduzione e mantenimento di specie animali e vegetali. Studiando il posizionamento e il percorso delle barriere, queste vengono a svolgere un ruolo fondamentale di corridoio ecologico indispensabile alla possibilità di connessione tra diverse aree naturali presenti nel territorio. Quando ben articolate sul territorio, le barriere verdi contribuiscono alla costituzione di quel "connettivo diffuso" (reti ecologiche) che comprende una serie di cosiddetti "corridoi biologici" atti alla conservazione e all'incremento della naturalità ambientale.

MIGLIORAMENTO DEL PAESAGGIO

È il più noto ruolo attribuito alla vegetazione, quello di apportare un miglioramento sostanziale del paesaggio e della qualità estetica dei luoghi, con una capacità d'integrazione ambientale delle opere che influenza direttamente, ed in modo sempre positivo, l'accettabilità da parte degli utenti e delle popolazioni territorialmente coinvolte.

Le barriere verdi svolgono un importantissimo ruolo ambientale, contribuendo in modo significativo all'inserimento paesaggistico ed ecosistemico dei nuovi insediamenti, sempreché siano state concepite e realizzate con un processo di corretta analisi ed adeguata valutazione del contesto dei luoghi.

La realizzazione di barriere ecologiche consente di ottenere una riduzione degli impatti negativi legati alla produzione di rumore e polveri; la qualità della loro realizzazione può svolgere un ruolo ecologico anche nei confronti dell'ecomosaico complessivo.

RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

In una struttura verde, connessa con un rilevato in terra con la presenza di una muratura, è tutta la barriera, nella sua composizione, a svolgere un'azione di riduzione del rumore: alle alte frequenze lavorano meglio le foglie mentre, alle frequenze basse, un terreno poroso dà buoni risultati di abbattimento.

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico, una barriera verde con tutti i suoi elementi costitutivi riesce a svolgere un'azione mitigativa non indifferente.

Fogliame

L'azione di riduzione dell'inquinante da parte delle foglie avviene mediante:

- assorbimento e successiva trasformazione dell'energia sonora in calore in seguito al movimento dell'energia stessa sulle superfici delle foglie, dei rami, dei fusti ed ai conseguenti moti oscillatori smorzati;
- la deviazione dell'energia sonora, specialmente alle frequenze alte.

L'efficacia del fogliame è direttamente proporzionale alla densità, alle dimensioni e allo spessore delle foglie stesse. Il contributo dato alla riduzione del rumore da parte delle foglie è più facilmente quantificabile con prove di laboratorio, lontano da interferenze ambientali (umidità, temperatura, vento, ecc.) e territoriali. In questa direzione si sono compiuti numerosi studi per la determinazione della reale capacità di abbattimento delle piante nel loro insieme e scomposte nelle diverse parti quali tronco, rami e foglie. Diverse esperienze in camera anecoica hanno identificato nelle foglie lunghe una decina di centimetri la parte della pianta più attenuante alle frequenze con lunghezza d'onda tra 8-16 cm (2-4 KHz).

Per molti autori, la capacità delle barriere verdi di ridurre il rumore è modesta e dipende dalla disposizione degli alberi e dalle loro caratteristiche vegetazionali (compattezza e persistenza delle foglie) e varia tra 0,1 dB/m (200- 400 Hz) e 0,2 dB/m (3200-6400 Hz) (FERRARI, MANES E BIONDI, 1994).

LA VEGETAZIONE COME FILTRO PER GLI INQUINANTI

L'unità di misura utilizzata per quantificare la concentrazione di inquinamento da particolato sospeso è, solitamente, il PM10, abbreviazione di "particulate matter", avente un diametro inferiore ai 10 µm e misurabile in µg/m³ di aria.

Le foglie degli alberi hanno la capacità di catturare le particelle inquinanti che si depositano sulla loro superficie. Tali particelle, poi, seguiranno due destini alternativi: in alcuni casi, saranno assorbite dalle cellule fogliari ed entreranno nel metabolismo dell'albero; in altri casi e più semplicemente, vi si accumuleranno fino a quando le precipitazioni non le convoglieranno a terra.

SERVIZI ECOSISTEMICI

I servizi ecosistemici ampi ed articolati che possono essere forniti dai sistemi verdi, nel caso specifico possono essere riassunti agli aspetti seguenti:

- servizi di regolazione, tra cui la mitigazione del clima, la purificazione dell'aria;
- servizi di mantenimento, che consentono la conservazione in situ delle comunità animali e vegetali e la loro diversità genetica;
- servizi culturali, che comprendono il benessere fisico e mentale, lo sviluppo intellettuale e cognitivo, valori estetici e ricreativi e il rafforzamento dei legami sociali (Haines-Young e Potschin, 2018).

Tuttavia, l'impoverimento delle risorse naturali causa la riduzione o la perdita totale dei benefici resi dagli ecosistemi e spesso i costi ambientali e sociali che ne conseguono sono a carico di soggetti o comunità non direttamente coinvolti nello sfruttamento della risorsa (Costanza, 2008).

Per affrontare le sfide epocali dei cambiamenti climatici, dell'inquinamento atmosferico e degli eventi climatici estremi, è necessario costruire città resilienti.

La capacità della vegetazione di rimuovere grandi quantità di inquinanti atmosferici assume un interesse crescente alla ricerca di strategie di lungo periodo per affrontare in maniera strategica il problema del miglioramento della qualità dell'aria in ambiente urbano.

La comunità scientifica è da tempo impegnata ad analizzare gli effetti della gestione della vegetazione sulla qualità dell'aria e a fornire stime quantitative della capacità di abbattimento degli inquinanti (Yang et al., 2005; Nowak et al., 2006; Bealey et al., 2007; McDonald et al., 2007; Escobedo e Nowak, 2009; Manes et al., 2008).

Vari studi la capacità della copertura verde di rimuovere i principali inquinanti atmosferici e di quantificare l'emissione di composti organici volatili precursori della formazione di ozono. Hanno fornito, inoltre, una misura della quantità di carbonio fissato nella biomassa vegetale, della quantità di CO₂ rimossa annualmente dall'atmosfera e della quantità di ossigeno prodotta.

Da ultimo ha valutato la capacità della vegetazione di ridurre il deflusso superficiale delle acque meteoriche.

PROGETTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

STRATEGIA DI TRANSAZIONE CLIMATICA COMUNE DI BRESCIA – UN FILO NATURALE

Dal documento Strategia di transazione climatica (STC) del Comune di Brescia – Un filo Naturale:

I principali caratteri della vision indicata nella Proposta "Un Filo naturale" sono:

- per la città di Brescia del 2030 si immagina un ambiente urbano ampio, in cui prevale il concetto dell'abitare lo spazio aperto nella sua duplice articolazione di spazio della natura e pubblico: uno spazio di cui prendersi cura e dove sviluppare una forma di vita sana e socialmente ricca, luogo di crescita che alimenta le comunità che lo abitano;

- al centro di questa visione vi sono i vuoti (strade, viali, piazze e cortili) e gli spazi verdi che circondano la città e la permeano: “una campagna più attrezzata e una città più verde ricca di parchi e giardini”;
- l’ambiente costruito e le aree verdi periurbane sono sistemi tra loro complementari e fortemente interconnessi, in cui le aree verdi che cingono la città si innestano nell’urbanizzato, permeano l’ambiente costruito, lo integrano e forniscono servizi ecosistemici essenziali;
- la realizzazione della Rete verde e della Rete ecologica comunale conetterà i capisaldi verdi della città (parco delle Colline e parco delle Cave) con i corridoi che intersecano e permeano il tessuto urbano, tutelando habitat e biodiversità e la loro fruizione;
- i parchi cittadini e le aree verdi perimetrali sono riserve di naturalità la cui cura è fondamentale per la resilienza territoriale e la fornitura di servizi ecosistemici di elevata qualità;
- le città resilienti sono realtà in grado di adattarsi alle nuove sfide del cambiamento climatico dando forma ai desideri di benessere diffuso e di miglioramento della qualità della vita.

Per far fronte al cambiamento climatico la città dovrà diventare:

- una CITTÀ OASI, che crea ombra e fresco per il benessere delle persone al fine di migliorare il microclima urbano e aumentare la biodiversità urbana;
- una CITTÀ SPUGNA, in grado di restituire spazio-tempo e qualità all’acqua e permeabilità per accogliere la vita;
- una CITTÀ PER LE PERSONE, fatta di spazi belli e vivibili per garantire il diritto alla salute, alla mobilità lenta, all’incontro e all’inclusione.

La vision della STC viene strutturata rispetto a due differenti caratteri: centrali e complementari.

I caratteri centrali della vision sono:

- sistema territoriale proattivo in continua e progressiva azione verso la riduzione, fino all’irrelevanza, delle emissioni di gas climalteranti;
- sistema territoriale proattivo in continuo miglioramento nella gestione dei rischi e delle criticità dovute ai cambiamenti climatici attraverso un progressivo aumento della capacità resiliente di carattere co-evolutivo basata su azioni integrate di tipo fisico, organizzativo, socioeconomico e culturale.

I caratteri complementari della vision sono:

- presenza di spazi aperti diffusi in tutta la città in cui poter svolgere, nelle diverse stagioni dell’anno, attività ludiche, sportive, ricreative e socioculturali;
- presenza di elevati livelli di capitale naturale e biodiversità con diffusi habitat naturali nel tessuto urbano interconnessi con le aree verdi periurbane;
- rigenerazione dell’ambiente urbano con la valorizzazione di aree periferiche e marginali e il coinvolgimento attivo dei cittadini in un’ottica di resilienza e vivibilità in un contesto di maggiore sicurezza sociale;
- elevati livelli di qualità della vita urbana e di salute dei cittadini con buone condizioni di benessere psico-fisico.

La realizzazione dei caratteri secondari della vision consente di conseguire le condizioni di **città oasi, città spugna e città per le persone** indicate nella Proposta “Un filo naturale”.

Gli obiettivi sono raggruppati nei seguenti cinque ambiti d'azione: la mitigazione dei cambiamenti climatici, l'adattamento ai cambiamenti climatici, la governance della STC e l'organizzazione della struttura comunale, i processi partecipativi e di coprogettazione, il finanziamento della STC.

Nella forma descrittiva sono distinte le azioni che contribuiscono principalmente e in misura significativa al conseguimento dell'obiettivo a cui sono riferite.

OBIETTIVI DEL PROGETTO

L'ecosistema naturale, costituito dagli spazi verdi urbani e dagli spazi agronaturali attigui, è un capitale prezioso; una buona gestione ambientale non può trascurare questo patrimonio e soprattutto non può prescindere dalla sua natura di ecosistema, cioè di entità vivente, costituita di parti inter dipendenti, di cui la città ha bisogno per assicurare ai suoi abitanti uno standard di vita salubre.

Mantenere la continuità del territorio rurale, in particolare nella frangia urbana è fondamentale per la ricomposizione dei fronti tra spazio urbanizzato e spazio rurale.

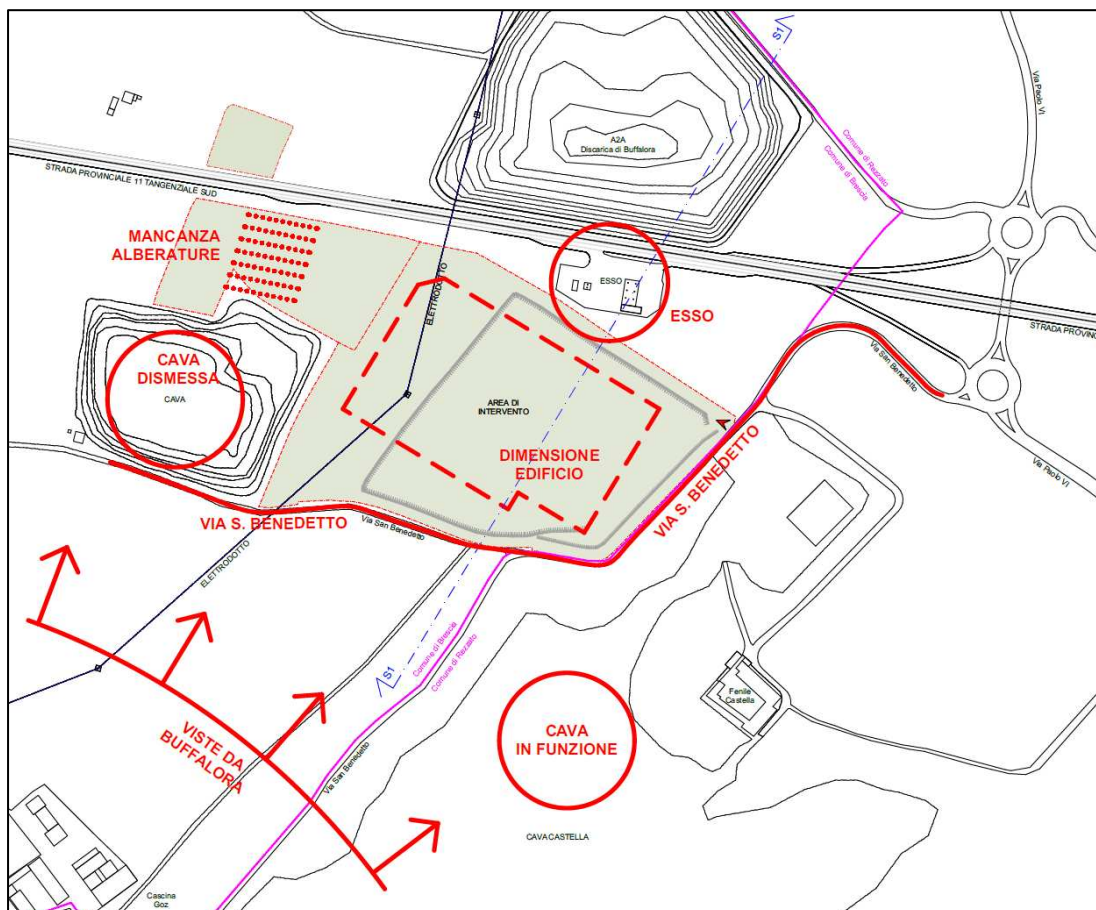
Gli ambiti di frangia urbana sono le aree di transizione fisica tra urbanizzato e campagna in cui si assiste all'erosione della campagna a favore dell'edificato, generalmente poste ai confini esterni dei nuclei e caratterizzate da una frammistione funzionale e tipologica e da un'organizzazione territoriale casuale che determina la perdita e il degrado dei valori identitari del paesaggio.

Per salvaguardare queste aree sarà necessario ricreare un rapporto organico tra spazi rurali e spazi urbanizzati, in particolare tra le frange urbane e le aree agricole marginali, affinché tali contesti assumano caratteri strutturali e ambientali qualificanti.

L'area in esame si inserisce all'interno di un contesto paesaggistico costituito da campi agricoli, ambiti estrattivi dismessi o ancora in funzione e aree marginali. Il progetto prevede la realizzazione di opere verdi per mitigare l'inserimento del nuovo edificio nel territorio e al contempo si pone l'ulteriore obiettivo di potenziare gli elementi naturali esistenti.

LOGICHE DI PROGETTO

L'edificio di notevole dimensione con sviluppo verticale di circa 15 metri si affaccia con andamento inclinato sulla direttrice della Tangenziale Sud. Ad eccezione di una area di servizio carburanti e bar nelle immediate adiacenze, non sono presenti altre strutture edificate nell'intorno. Il lato Sud della Tangenziale presenta un contesto agricolo con varie attività estrattive in corso e dismesse, mentre il lato Nord della stessa è occupato dalla dismessa discarica di rifiuti solidi urbani oggetto di recupero ambientale datato fine anni '90. Per una appropriata valutazione delle misure adottabili per un corretto inserimento paesaggistico del volume edificato è utile individuare i punti o le linee di osservazione sui due lati di maggiore percezione: il lato Sud, con vista dall'abitato di Buffalora e il lato Nord, con l'osservatore che transita sulla tangenziale.



Analisi delle criticità

ELEMENTI VEGETAZIONALI

Il fronte principale del nuovo edificio sarà caratterizzato da una struttura verde realizzata a partire da una modellazione del suolo con una serie di terrapieni realizzati con geometrie prefissate, che ospiteranno alberi ad alto fusto ed erbacee perenni, alternati a siepi mantenute in forma.

L'insieme produrrà un'alternanza ritmica che conferirà il carattere di riconoscibilità al luogo, mitigando gradevolmente, nel contempo, la percezione dell'edificio.

Nelle aree estese ad ovest del capannone, la cortina verde della porzione sopra descritta, si stenderà in un disegno sinuoso fino ad incorniciare la depressione del suolo destinata a laminazione delle acque.

Il disegno si espanderà a sud secondo un ritmo prefissato per formare delle masse boscate naturaliformi.

La dotazione di verde si completerà in tutte le aree libere, a partire dalla rimodellazione della collinetta esistente a sud-est che assumerà una conformazione meno rigida con forme anche sinuose su cui sarà possibile potenziare la copertura arbustiva ed arborea.

L'insieme verde darà un sicuro impulso alla creazione di un'ampia area con elevata biodiversità.

La vegetazione delle fasce boscate dovrà costituire un insieme fitto e vario tale da disegnare un profilo superiore ben definito e assicurare un'alternanza di colori e forme nei diversi periodi dell'anno. Le barriere verdi avranno versanti opposti con variazione delle condizioni climatiche che indurranno a scelte diverse nell'utilizzo delle specie vegetali. Verrà comunque data priorità all'impiego di specie autoctone o naturalizzate.

DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI PROGETTATI

La progettualità ha formulato soluzioni adeguate ad un corretto inserimento dell'edificio, innervandoli 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 al nuovo insediamento produttivo.
- Il progetto intende programmare la costruzione di formazioni arboreo-arbustive di diverso spessore, con l'intento 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, (vedi book allegato) il progetto prevede l'introduzione di diverse strutture verdi:

A – Barriera verde ritmica

B – D – E Filari arborei monospecifici

C - Aiuole con erbacee perenni

F – Zona boscata

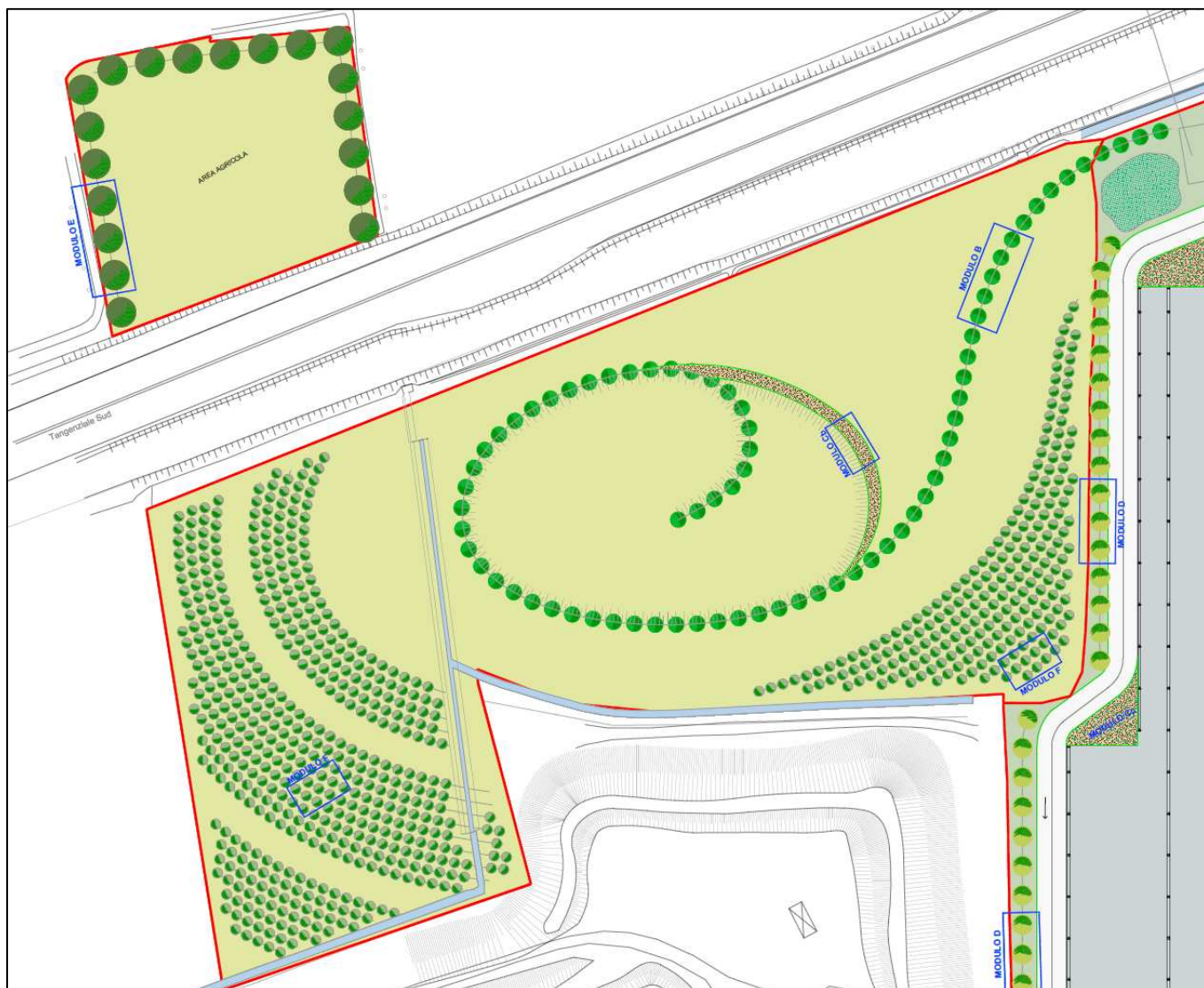
G - Arbusteto

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

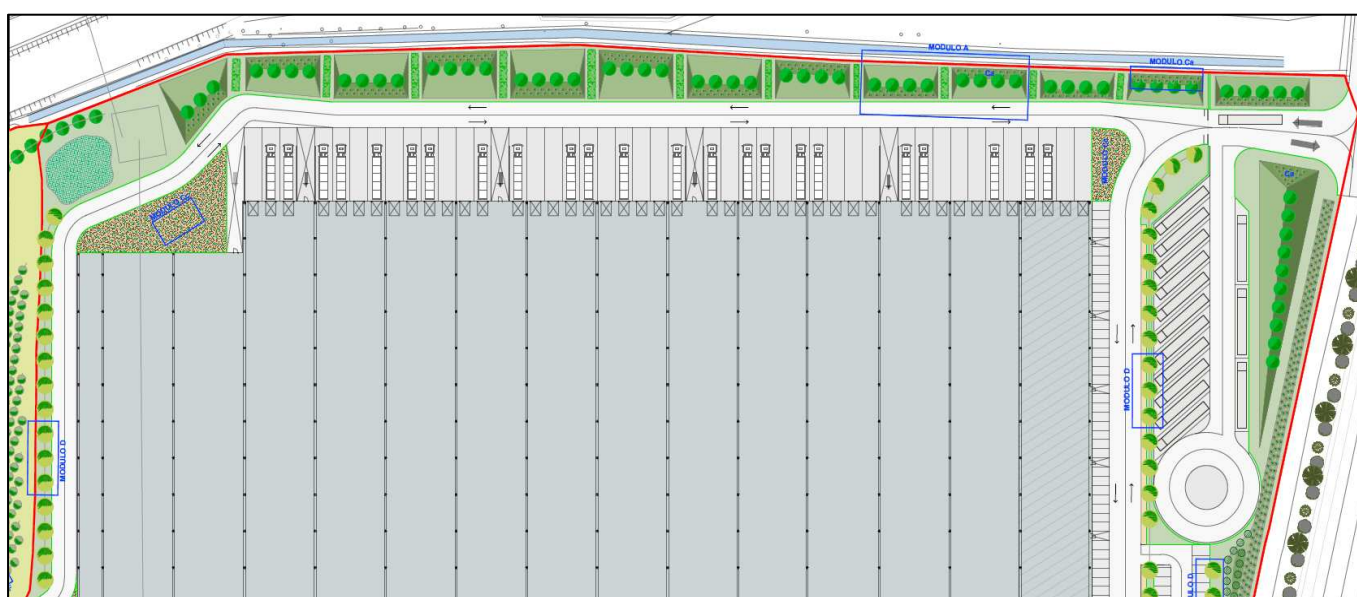
Il corredo vegetale dell'intero progetto risponde, oltre ad imprescindibili requisiti di confort e di gradevolezza d'insieme, ad un preciso intento di dotare le aree di una presenza arborea-arbustiva a bassa manutenzione, con un occhio di riguardo agli aspetti fitopatologici ed alla sostenibilità ambientale.

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

A seguire le scelte progettuali come rilevabili anche dagli elaborati grafici allegati, dove si potranno analizzare i vari schemi d'impianto delle varie specie.



Planimetria di progetto Zona OVEST - StudioZea



Planimetria di progetto Zona NORD - StudioZea



Planimetria di progetto Zona SUD - StudioZea

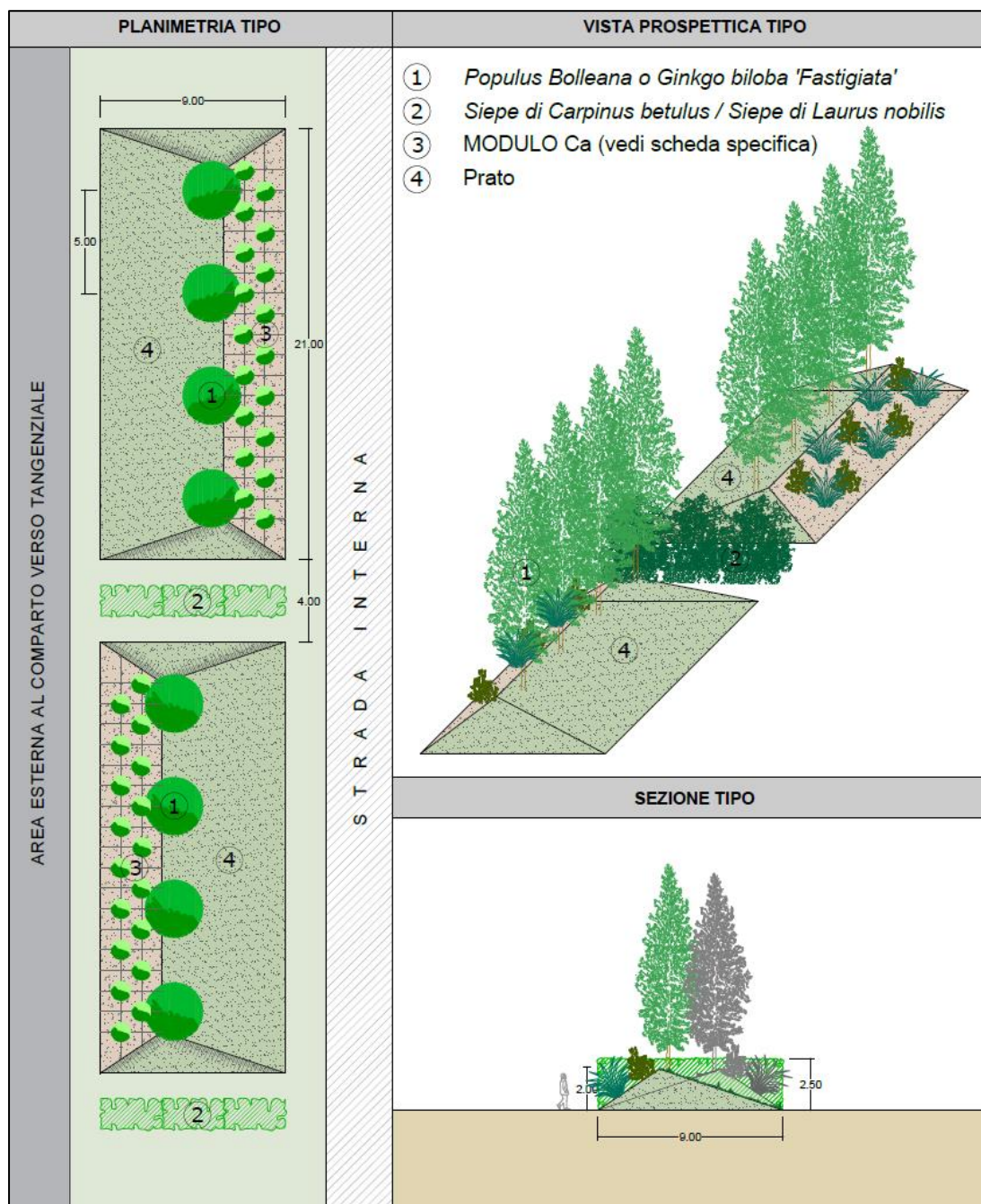
MODULO A – BARRIERA VERDE RITMICA

Il fronte principale del nuovo edificio sarà caratterizzato da una struttura verde realizzata a partire da una modellazione del suolo con una serie di terrapieni realizzati con geometrie prefissate, che ospiteranno alberi ad alto fusto ed erbacee perenni, alternati a siepi mantenute in forma.

L'insieme produrrà un'alternanza ritmica che, conferirà il carattere di riconoscibilità al luogo, e nel contempo mitigando gradevolmente la percezione dell'edificio.

La specie arborea individuata dovrà essere a chioma fastigiata per meglio rappresentare l'idea di barriera. Per la scelta della specie si farà riferimento prioritariamente al *Populus alba Pyramidalis* (Bolleana), o in alternativa a *Ginkgo biloba* 'Fastigiata'.

I piani inclinati saranno in parte inerbiti ed in parte rivestiti con specie erbacee perenni.





1 - *Populus alba Pyramidalis (Bolleana)*

In alternativa



1 - *Ginkgo biloba 'Fastigiata'*



2 – Siepe di *Carpinus betulus*

In alternativa



2 – Siepe di *Laurus nobilis*

MODULO B - D - E - FILARI ARBOREI MONOSPECIFICI

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.

Si è adottata una distribuzione su file semplici, anche a supporto di zone a parcheggio. L'inserimento della vegetazione nei parcheggi presenta benefici diretti e indiretti.

I benefici diretti sono di tipo sociale. 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.

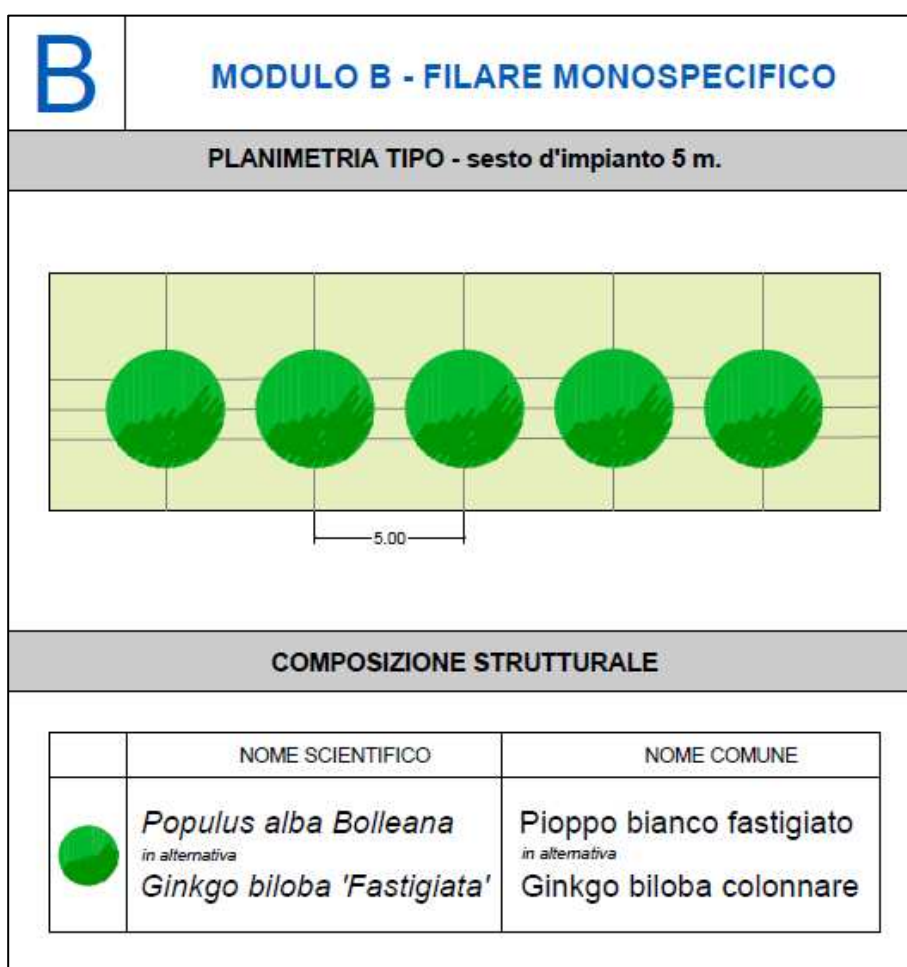
Le aree alberate migliorano la qualità dell'aria assorbendo anidride carbonica. Un albero adulto assorbe 0,65 tonnellate di anidride carbonica: per azzerare le emissioni medie annue di un'auto ne servono tre.

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 indiscussi 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 per 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 5 m per le barriere verdi ritmiche e la zona ovest dove si prevedono *Populus alba Pyramidalis* (Bolleana) o *Ginkgo biloba fastigiata*; sesto 7 m per *Fraxinus excelsior* che troveranno posto nelle aree adiacenti al nuovo edificio e nei parcheggi e sesto 9 m per i *Platanus acerifolia* da collocare a delimitazione dell'area agricola di proprietà a nord della tangenziale.



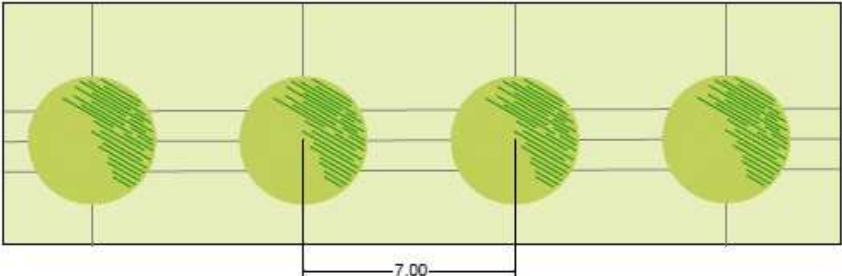



1 - *Populus alba Pyramidalis* (Bolleana)

In alternativa

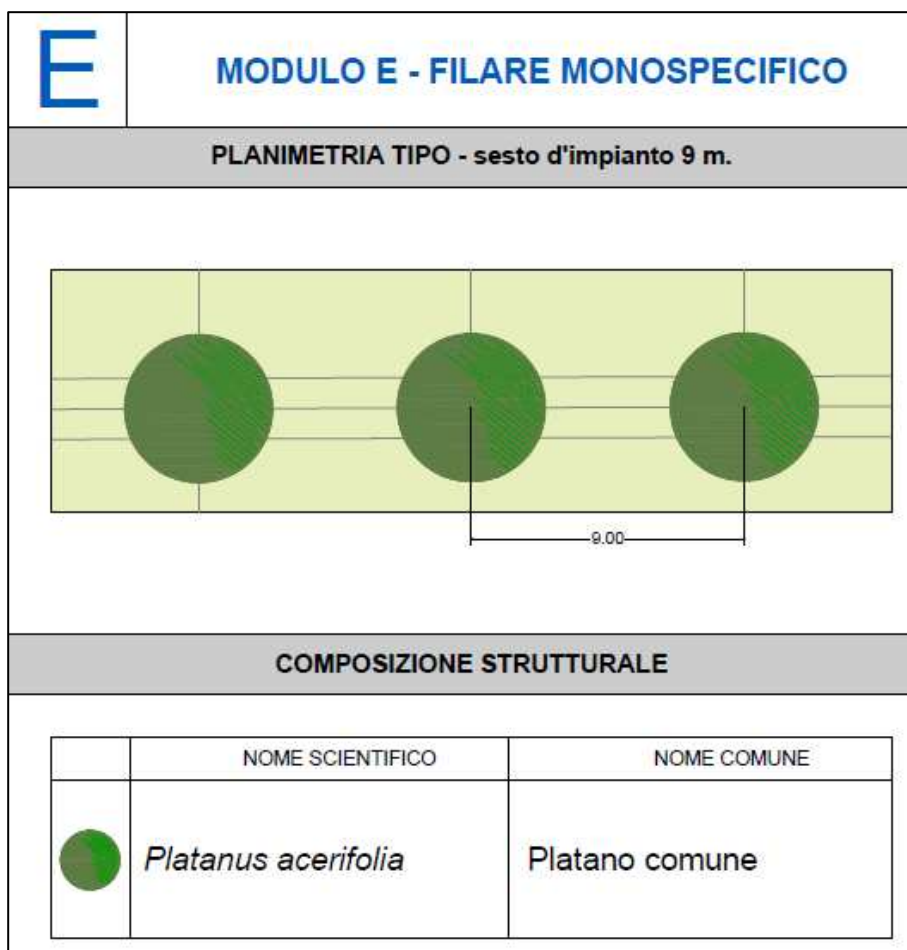


1 - *Ginkgo biloba* 'Fastigiata'

D	MODULO D - FILARE MONOSPECIFICO	
PLANIMETRIA TIPO - sesto d'impianto 7 m.		
		
COMPOSIZIONE STRUTTURALE		
	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore



Fraxinus excelsior



Platanus acerifolia

MODULO C - AIUOLE CON ERBACEE PERENNI

Nell'aiuola adiacenti all'edificio e nella barriera verde ritmica si prevede l'utilizzo di specie erbacee perenni per "tappezzare" l'aiuola.

Nel progetto l'utilizzo di graminacee è un elemento caratterizzante dell'impianto compositivo proposto; tale scelta è dettata dalla capacità delle stesse di soddisfare gli aspetti ambientali e paesaggistici prefissati.

La selezione delle specie è stata effettuata con una particolare attenzione alle basse esigenze idriche delle stesse, oltre che per gli aspetti estetico-compositivi.

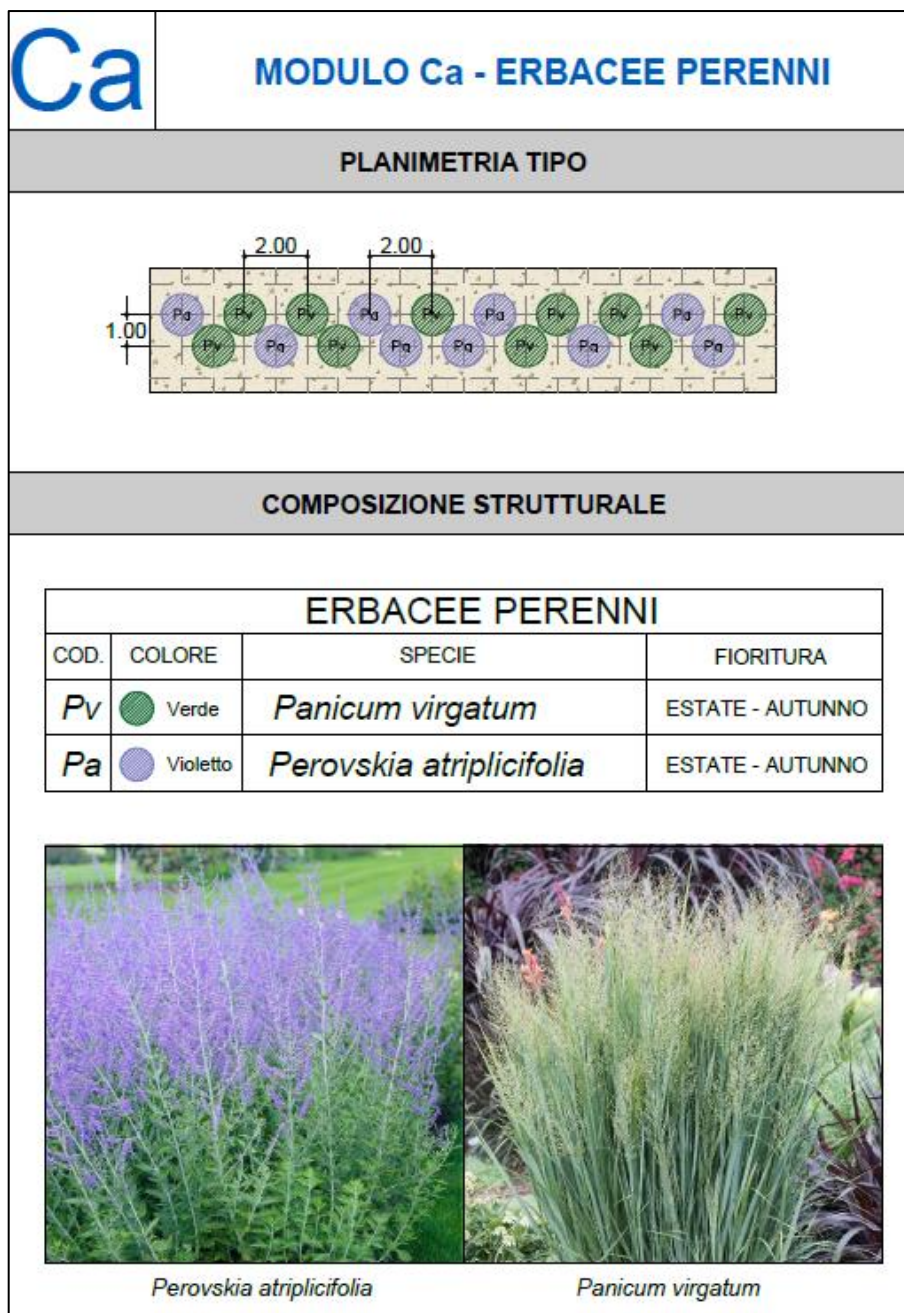
Ampie esperienze confermano che l'utilizzo di queste specie garantisce risultati anche in contesti in cui la disponibilità idrica è limitata.

Contribuirà all'obiettivo la realizzazione di un sistema pacciamante che limiterà la perdita di acqua. La pacciamatura ha il vantaggio di riduzione l'evaporazione ed anche controllare le infestanti, evitando costose manutenzioni.

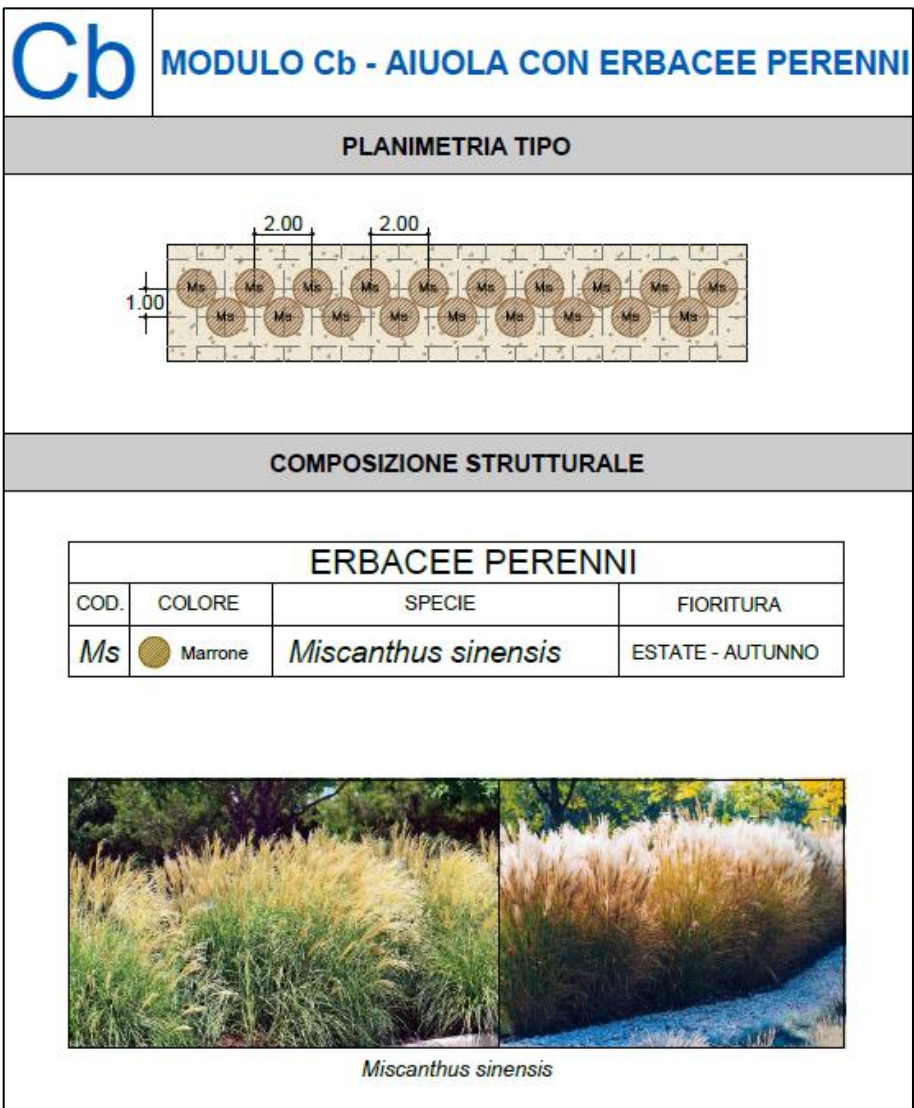
L'impianto irriguo a supporto, dove possibile collegarlo, oltre a garantire l'attecchimento iniziale, dovrà entrare in funzione nei momenti di carenza idrica.

Sono stati progettati 3 moduli in funzione degli spazi a disposizione:

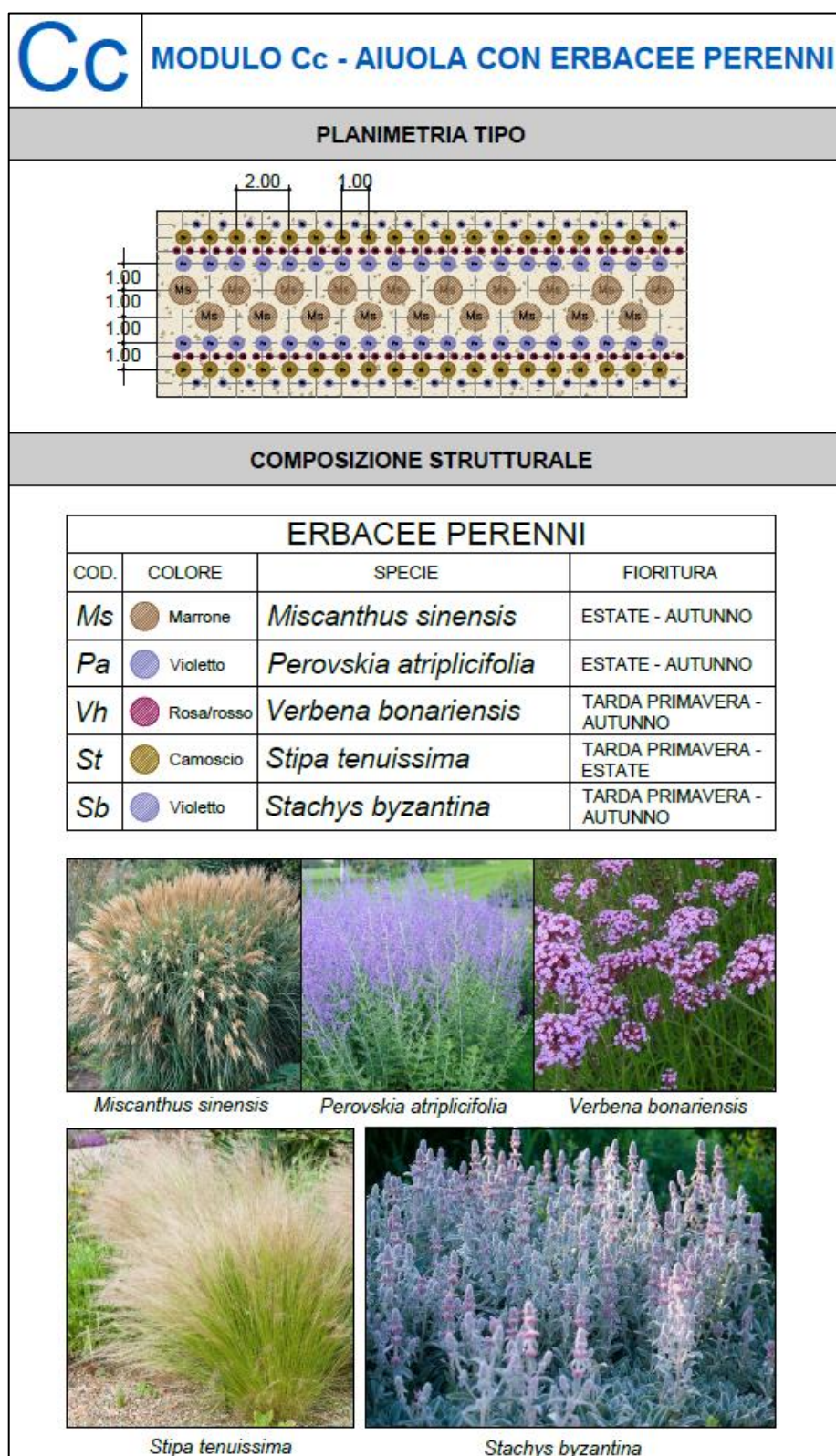
Il modulo Ca è destinato alla barriera verde ritmica che presenta una larghezza ridotta e accoglie anche il filare di alberi:



Il modulo Cb è destinato all'aiuola ad ovest, nella futura area naturalistica, a completamento del filare arboreo di Pioppi:



Il modulo Cc è destinato alle aiuole a ridosso dell'edificio che hanno una larghezza maggiore:



MODULO F – ZONA BOSCATI

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 un bosco, se gestito 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 colturali, 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.

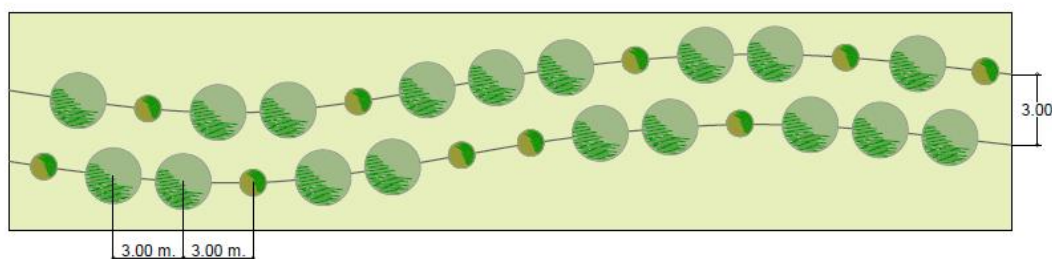
Con il tempo, le piante tenderanno naturalmente a favorire la loro diversa distribuzione spaziale, tracciando quello che sarà il futuro sviluppo vegetazionale del parco.

La scelta iniziale delle specie, pertanto, tenderà a favorire le consociazioni tipiche dei boschi planiziali 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.

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 colturali 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 3 m con distribuzione degli alberi e degli arbusti ogni 3 m.

SCHEMA DI PANTAGIONE - sesto d'impianto 3 x 3 m.



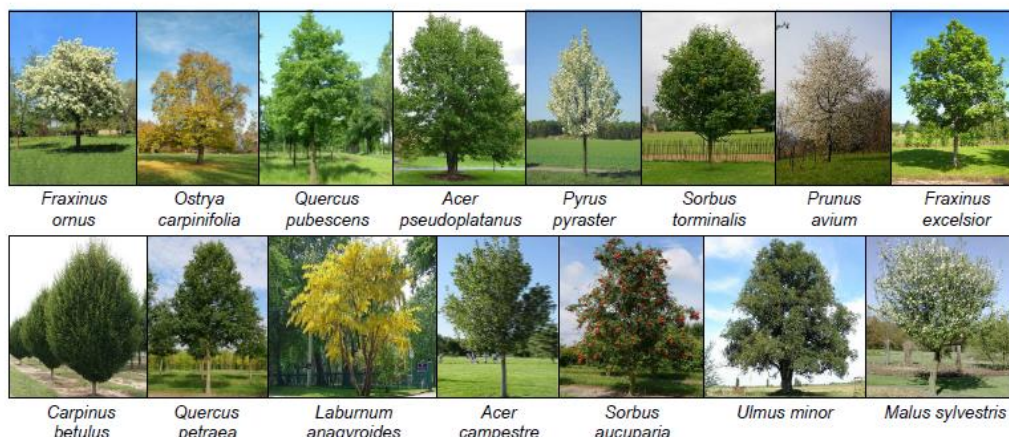
COMPOSIZIONE STRUTTURALE

SPECIE ARBOREE

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO
Orniello	(<i>Fraxinus ornus</i>)
Carpino nero	(<i>Ostrya carpinifolia</i>)
Roverella	(<i>Quercus pubescens</i>)
Acer di monte	(<i>Acer pseudoplatanus</i>)
Pirastro	(<i>Pyrus pyraeaster</i>)
Ciavardello	(<i>Sorbus torminalis</i>)
Ciliegio	(<i>Prunus avium</i>)
Frassino maggiore	(<i>Fraxinus excelsior</i>)
Carpino bianco	(<i>Carpinus betulus</i>)
Rovere	(<i>Quercus petraea</i>)
Maggiociondolo	(<i>Laburnum anagyroides</i>)
Acer campestre	(<i>Acer campestre</i>)
Sorbo degli uccellatori	(<i>Sorbus aucuparia</i>)
Olmo campestre	(<i>Ulmus minor</i>)
Melo selvatico	(<i>Malus sylvestris</i>)

SPECIE ARBUSTIVE

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO
Pero corvino	(<i>Amelanchier ovalis</i>)
Nocciolo	(<i>Corylus avellana</i>)
Ligustro	(<i>Ligustrum vulgare</i>)
Sanguinella	(<i>Cornus sanguinea</i>)
Corniolo	(<i>Cornus mas</i>)
Rosa canina	(<i>Rosa canina</i>)
Frangola	(<i>Rhamnus frangula</i>)
Scotano	(<i>Cotinus coggyria</i>)
Sambuco nero	(<i>Sambucus nigra</i>)



MODULO G – ARBUSTETO

Gli arbusteti hanno funzione ecologica e contribuiscono a disegnare il territorio.

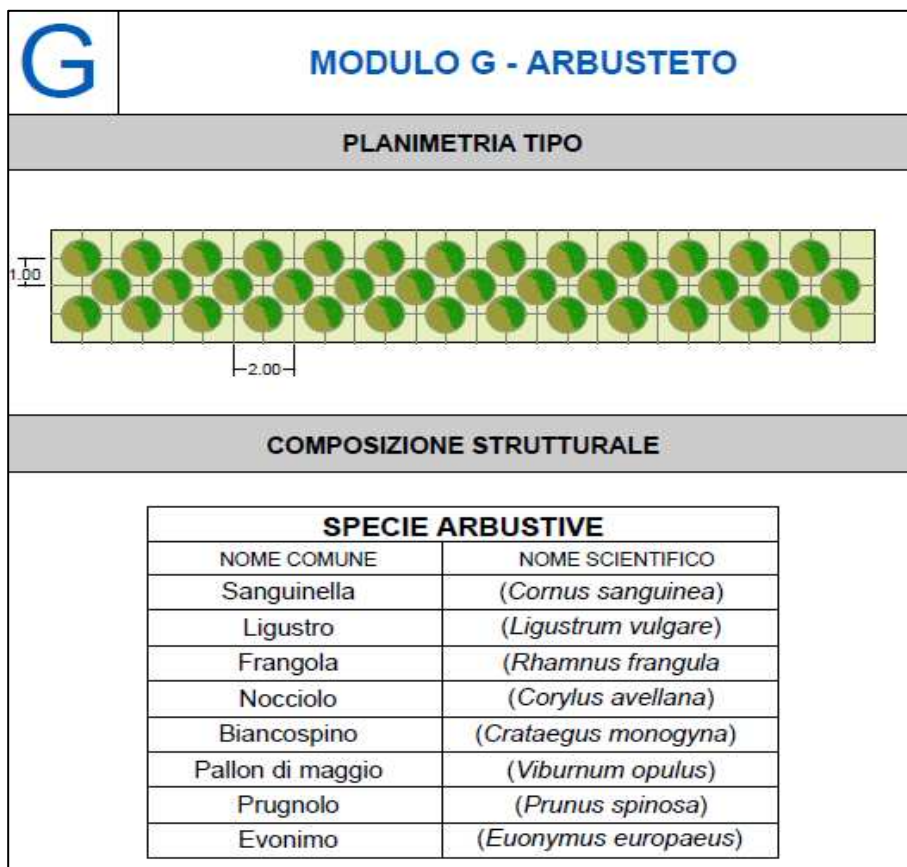
La dotazione di verde nella zona sud est vedrà la rimodellazione della collinetta esistente a che assumerà una conformazione meno rigida con forme anche sinuose su cui sarà possibile potenziare la copertura arbustiva.

La fascia arbustiva verrà realizzata, mediante la messa a dimora di filari sfalsati di arbusti di diversa dimensione. Le fasce arbustive hanno un ruolo di schermo visivo verso l'esterno e funzione ecologica, contribuendo a disegnare il territorio.

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. Le fasce arbustive permettono di ricostruire la fitta rete di corridoi ecologici in grado

di connettere i vari ambienti, formando così una maglia denominata rete ecologica, con conseguente aumento della biodiversità.

È previsto un modulo di impianto con composizione floristica diversa che ricrea masse arbustive differenti con l'obiettivo di contribuire all'aspetto paesaggistico e naturalistico dell'area e all'aumento della biodiversità.



Cornus sanguinea *Ligustrum vulgare* *Rhamnus frangula* *Corylus avellana*



Crataegus monogyna *Viburnum opulus* *Prunus spinosa* *Euonymus europaeus*



Amelanchier ovalis *Cornus mas* *Rosa canina* *Sambucus nigra* *Cotinus coggyria*

CRITERI COSTRUTTIVI E GESTIONALI

DETTAGLI E SCHEMI 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 scelte sono scaturite dall'analisi dei siti d'impianto che per gli esigui spazi a disposizione necessitavano di specie a sviluppo moderato, che potessero comunque ombreggiare.

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.

INERBIMENTI

In corrispondenza delle superfici destinate all'impianto di alberi e arbusti è prevista la costituzione di un prato formato da miscugli di essenze erbacee 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 sementi avrà 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 idrotrofico. 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.

ESIGENZE IDRICHE E IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

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;
- Superfici trattate con erbacee perenni a bassa esigenza idrica con telo pacciamante e irrigazione a goccia;
- Alberi con sub-irrigazione a goccia (da disattivare dopo la fase di attecchimento e primo sviluppo).

Risulta strategico anche ridurre l'evaporazione dal terreno, ricorrendo alla pacciamatura. Il progetto prevede dei tessuti biodegradabili a copertura del terreno con possibilità di copertura degli stessi con inerti (lapillo, ghiaie...).

La pacciamatura ha il vantaggio di riduzione l'evaporazione ed anche controllare le infestanti, evitando costose manutenzioni.

L'automazione del funzionamento dei vari impianti, garantito da programmatori 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.

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

In conformità al **DM 10/3/2020** il progetto delle opere a verde tiene conto dei seguenti elementi:

- criteri di scelta delle specie vegetali (arboree, arbustive e erbacee) da selezionare e i criteri per la loro messa a dimora;
- migliore gestione delle acque anche quelle meteoriche;
- indicazioni per la gestione dei cantieri per la nuova realizzazione o per la riqualificazione di aree verdi.

In conformità al **DM 11/10/2017** la selezione delle specie arboree e arbustive ha tenuto conto di:

1. utilizzo di specie autoctone, privilegiando le specie vegetali che hanno strategie riproduttive prevalentemente entomofile;
2. funzione di assorbimento delle sostanze inquinanti in atmosfera e di regolazione del microclima;
3. esigenze idriche;
4. resistenza alle fitopatologie;
5. assenza di effetti nocivi per la salute umana;
6. utilizzo di specie autoctone con pollini dal basso potere allergenico;
7. non utilizzo di specie urticanti o spinose (es. *Gleditsia triacanthos* L. - Spino di Giuda, *Robinia pseudoacacia* L. - Falsa acacia, *Pyracantha* - Piracanto, *Elaeagnus angustifolia*

L. - Olivagno) o tossiche (es. Nerium oleander L. - Oleandro, Taxus baccata L.- Tasso, Laburnum anagyroides Meddik- Maggiociondolo);

8. non utilizzo di specie arboree note per la fragilità dell'apparato radicale, del fusto o delle fronde.

Specie arboree in relazione all'allergenicità ed alla modalità di impollinazione

Prioritariamente si è fatto ricorso a specie a bassa allergenicità, con qualche eccezione per la moderata allergenicità, per soddisfare ulteriori esigenze progettuali ed incrementare la biodiversità nel contesto urbano. Tuttavia, tali specie rappresentano una minoranza numerica nell'ambito della scelta floristica e trovano una localizzazione variamente distribuita sul territorio, evitando concentrazioni in determinate zone.

Si ritiene tale scelta compatibile in ragione anche delle indicazioni di alcuni autori che ritengono di poter utilizzare tali specie "solo in basse percentuali e a condizione che vengano mescolate ad altre specie che non presentano tale disservizio".

I pollini presenti nell'atmosfera rappresentano l'elemento maschile (gametofito maschile) per la riproduzione delle piante a seme. Quando il polline è maturo viene liberato per l'impollinazione e può raggiungere la parte femminile del fiore trasportato dal vento (piante anemofile) o attraverso gli insetti (piante entomofile), l'acqua, gli uccelli e altri animali.

I pollini che possono provocare allergie in generale hanno alcune caratteristiche:

- appartenere a piante anemofile, che producono pollini in grande quantità e di dimensioni estremamente ridotte per poter essere trasportate dal vento;
- contenere componenti allergeniche che stimolano il sistema immunitario del soggetto allergico geneticamente predisposto a produrre anticorpi specifici;
- essere prodotto in grande quantità da piante assai diffuse sul territorio ed essere piccolo e leggero per essere trasportato dal vento a grande distanza.

La maggiore presenza in zone urbane, rispetto a quelle rurali, di inquinanti atmosferici che si depositano sul polline e vengono trasportati insieme ad esso, può aumentare il potere allergenico del polline e la sensibilizzazione della popolazione ai pollini.

I principali riferimenti bibliografici per la selezione di specie non allergizzanti sono stati i seguenti:

- ARPAE Emilia Romagna – schede botaniche;
- Linee Guida "Piante, polline ed allergie" del progetto QUALIVIVA dell'Associazione vivasisti Italiani finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali;
- Linee guida di forestazione urbana sostenibile per Roma capitale, ISPRA 2015;
- Associazione Italiana di aerobiologia

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, maggio 2025

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*