
Comune di Lonato del Garda

Provincia di Brescia

Piano attuativo “Lorenzoni snc 1” per la sistemazione generale di “ex cava” in variante al P.G.T.”

loc. Campagnoli (ex-cava) via Mantova, Traversa I n°85/A
25017 Lonato del Garda (BS)

RELAZIONE ECOLOGICO – PAESAGGISTICA

IN RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI ARPA FASCICOLO N° 32024.3.43.7

COMMITTENTE:

Lorenzoni s.n.c. di Lorenzoni Giovanni, Giuseppe e Mario
via Mantova - Traversa I n° 85/A 25017, Lonato del Garda BS Italia



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



REVISIONE LUGLIO 2024

Indice

1. PREMESSA	2
2. STRUMENTI DI TUTELA AMBIENTALE E PAESAGGISTICA	2
2.1 PIANO PAESISTICO REGIONALE DELLA REGIONE LOMBARDIA	3
2.2 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE DI BRESCIA	5
2.3 PIANO PROVINCIALE CAVE	7
2.4 PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI LONATO	8
2.5 RETE ECOLOGICA	10
3. STATO ATTUALE	14
3.1 INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DEL CONTESTO PAESAGGISTICO	14
3.2 DESCRIZIONE DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE	15
3.3 ELEMENTI COSTITUTIVI DEL PAESAGGIO DGR 2727/2011	18
4. LOGICHE GENERALI DEL PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE	18
4.1 CONNESSIONE CON RETE VERDE E RETE ECOLOGICA	18
4.2 DEFRAMMENTAZIONE DEGLI AMBIENTI NATURALI	19
4.3 CRITERI DI SCELTA DELLE SPECIE	20
4.4 MODALITÀ DI GESTIONE DELLE SPECIE INFESTANTI	21
5. PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO	22
5.1 PROGETTO GENERALE	23
5.2 PROGETTI PUNTUALI	29
5.3 MANUTENZIONE E PERIODO DI GARANZIA	40
5.4 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	41
6. CONCLUSIONI	42

1. PREMESSA

La presente relazione si propone di descrivere le caratteristiche territoriali dell'area oggetto d'intervento, al fine di un corretto inserimento ecologico-paesaggistico del progetto di recupero ambientale e naturalistico e parziale riempimento di terreno in loc. Campagnoli (ex cava Lorenzoni), sita via Mantova, Traversa I n°85/A - 25017 Lonato del Garda in Provincia di Brescia.

La superficie interessata dall'intervento 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. Attualmente i boschi in contesti agricoli anche di prima collina si sono ridotti a vantaggio della coltivazione, soprattutto specializzata, con riduzione della biodiversità e semplificazione della trama paesaggistica.

Il progetto si concentra sulla creazione di spazi che riescano a dare naturalità attraverso l'inserimento di una maglia vegetazionale irregolare, seguendo la naturalità data dalla vegetazione spontanea già insistente nell'area. L'insieme della vegetazione formerà una massa continua, interrotta da scorci in corrispondenza di visuali panoramiche.

Il progetto si configura come un ampliamento di una prima fase progettuale presentata nel corso dell'anno 2023, che si concentrava su una specifica area della ex cava. La proposta attuale si prefigge il recupero ambientale e paesaggistico sull'intera area di proprietà Lorenzoni. Nel progetto precedentemente presentato, le aree designate per il recupero sono state denominate "sub-ambiti", mentre nella presente relazione verranno denominate "aree".

A tal proposito, si riporta di seguito una sintesi della valutazione emessa da ARPA (Fascicolo n° 32024.3.43.7) in risposta alla richiesta di procedura di esclusione dalla VAS. *La presente relazione fornirà un'approfondita analisi dell'ambito nel suo complesso ed esporrà un progetto di valorizzazione e tutela coerente con la pianificazione vigente nell'area, in grado non solo di integrarsi nel territorio circostante, ma cercando di creare connessione tra i vari elementi già presenti nell'area (rete ecologica, rete verde, punti panoramici, percorsi di fruizione turistica...), così come viene richiesto nella comunicazione sopra citata.*

2. STRUMENTI DI TUTELA AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

Si riporta di seguito l'insieme degli strumenti di tutela ambientale e paesaggistica vigenti per l'area in oggetto, ossia:

- Piano Paesistico Regionale della Lombardia (PPR)
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Brescia (PTCP)
- Piano Provinciale Cave

- Piano di Governo del Territorio del Comune di Lonato (PGT)
- Rete Ecologica Regionale (RER), Provinciale (REP) e Comunale (REC)

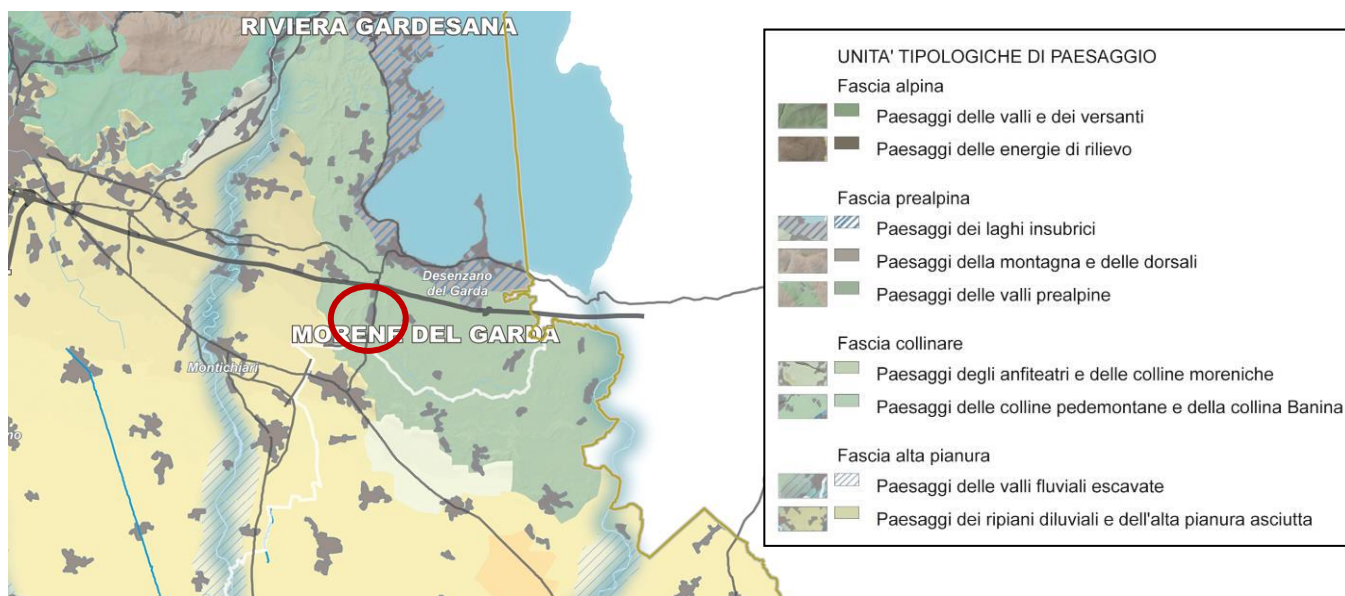
2.1 PIANO PAESISTICO REGIONALE DELLA REGIONE LOMBARDIA

Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio

FASCIA COLLINARE: PAESAGGI DEGLI ANFITEATRI E DELLE COLLINE MORENICHE

Nel contesto del paesaggio collinare la morfologia morenica, ultima scoria dei movimenti glaciali quaternari, assume una precisa individualità di forma e struttura. Sono segni di livello macroterritoriale che occupano con larghe arcature concentriche i bacini inferiori dei principali laghi nel Varesotto, nel Comasco, nella Franciacorta e nella parte orientale della provincia di Brescia. L'originalità di questo ambito, che si distingue da quello delle colline pedemontane di formazione terziaria, attiene dunque sia alla conformazione planimetrica e altitudinale con elevazioni costanti e non eccessive, sia alla costituzione dei suoli (in genere ghiaiosi) e alla vegetazione naturale e di uso antropico. Caratteristica è anche la presenza di piccoli (Montorfano, Sartirana) o medi laghi (Varese, Annone...) rimasti chiusi fra gli sbarramenti morenici, di torbiere e altre superfici palustri. Il paesaggio attuale delle colline moreniche è il risultato di un'opera di intervento umano tenace che ha modellato un territorio reso caotico dalle eredità glaciali, povero di drenaggi e formato da terreni sterili.

Indirizzi di tutela: I paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici hanno un valore eccezionale sia dal punto di vista della storia naturale, sia da quello della costruzione del paesaggio umano. Sono paesaggi che offrono richiami quasi mediterranei benché impostati su forme del suolo prodotte dal glacialismo. Ogni intervento che può modificare la forma delle colline (crinali dei cordoni morenici, ripiani, trincee, depressioni intermoreniche lacustri o palustri ...) va perciò escluso o sottoposto a rigorose verifiche di ammissibilità. Deve anche essere contemplato il ripristino di situazioni ambientali deturpate da cave e manomissioni in genere. Vanno salvaguardati i lembi boschivi sui versanti e sulle scarpate collinari, i prati aridi di crinale, i luoghi umidi, i siti faunistici, la presenza, spesso caratteristica, di alberi, di gruppi di alberi di forte connotato ornamentale (cipresso, ulivo). Questi elementi introducono alla tutela del paesaggio agrario, presente spesso con la viticoltura praticata sui terreni a terrazzo o su ripiani artificiali; contesti che vanno rispettati insieme con il sistema insediativo tradizionale, rappresentato da corti e case contadine costruite generalmente con ciottoli o pietra locale, da ville signorili con parchi e giardini. L'insediamento e la trama storica centrata talora sui castelli, su chiese romaniche (pievi), su ricetti conventuali aggreganti gli antichi borghi, vanno salvaguardati nei loro contenuti e nelle loro emergenze visive. Una particolare attenzione va posta agli interventi che possano alterare gli scenari collinari resi famosi da eventi storici (battaglie risorgimentali nell'anfiteatro morenico del Garda) e dalla loro significatività rispetto all'immagine colta e popolare.



PPR_Estratto Tavola A: Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio

Ambiti geografici dei Paesaggi di Lombardia

n.15 RIVIERA GARDESANA E MORENE DEL GARDA

Benché connotata da situazioni geografiche e paesaggistiche molto diversificate si ritiene di comprendere in un solo ambito l'intera cornice che affaccia sulla parte lombarda del lago di Garda, comprendendovi dunque l'alto Garda, il Salodiano, la Valtenesi e l'intero ampio anfiteatro morenico fino al confine con la regione veneta. La storia in questo caso aiuta a compendiare le diversità ambientali, poiché gran parte di questo territorio fu ricompreso fra il XIV e il XVIII secolo nella Magnifica Patria di Salò, entità politico-territoriale dotata di grande autonomia amministrativa.

Componenti del paesaggio storico-culturale: centri storici dell'anfiteatro morenico (Desenzano, **Lonato**, Monzambano, Volta Mantovana, Ponti sul Mincio, Cavriana...);

Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale

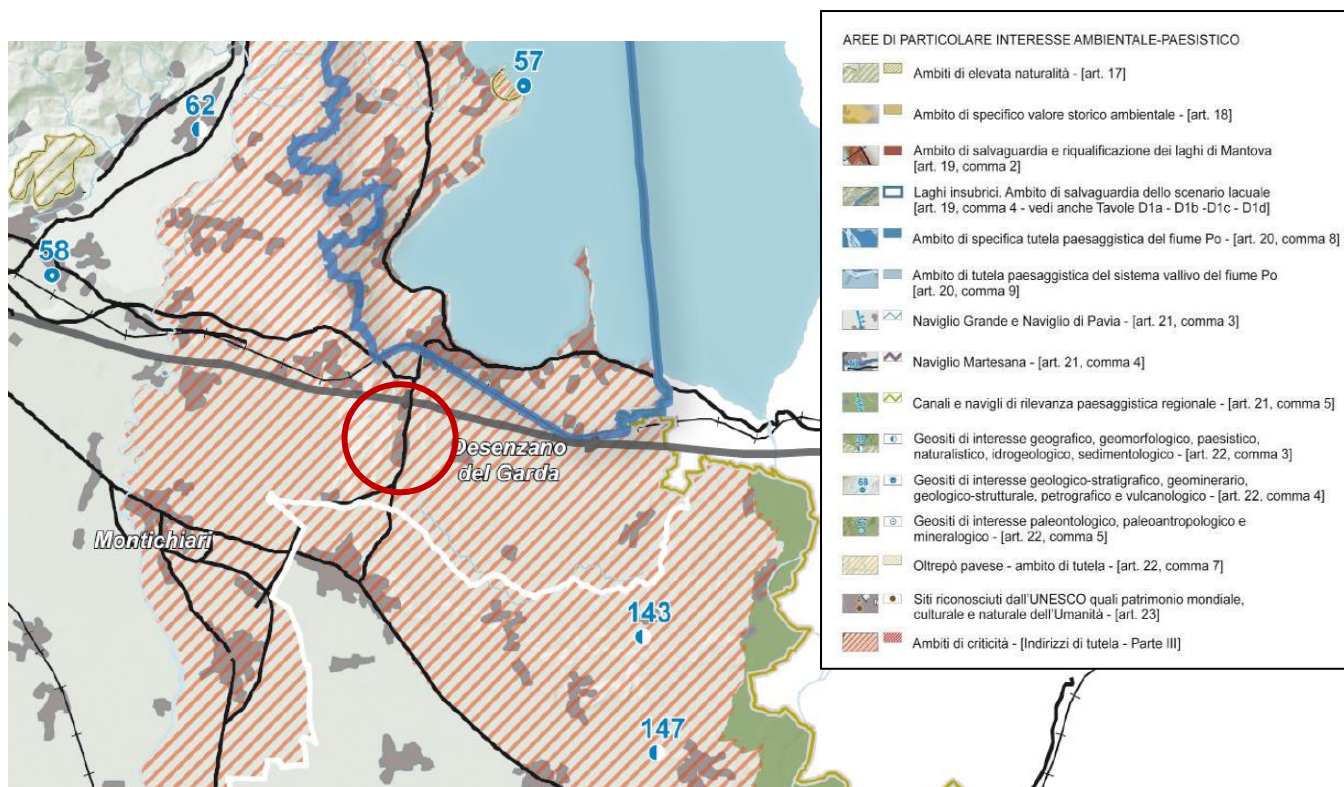
Ambiti di particolare interesse ambientale-paesaggistico

Ambiti di criticità (indirizzi di tutela – Parte III)

Si tratta di ambiti di particolare rilevanza paesaggistica sui quali si richiama la necessità di esercitare una specifica attenzione nell'elaborazione degli strumenti di pianificazione territoriale, in particolare per quanto riguarda i Piani territoriali di coordinamento provinciali.

Infatti, gli ambiti territoriali, di varia estensione, presentano particolari condizioni di complessità per le specifiche condizioni geografiche e/o amministrative o per la compresenza di differenti regimi di tutela o, infine, per la particolare tendenza trasformativa non adeguata allo specifico assetto paesaggistico.

Ambiti caratterizzati dalla presenza di molteplici aree assoggettate a tutela ai sensi della legge 1497/1939, successivamente ricompresa nella Parte III del D.Lgs 42/2004, per le quali si rende necessaria una verifica di coerenza all'interno dei P.T.C. provinciali, anche proponendo la revisione dei vincoli/beni paesaggistici.



PPR_Estratto Tavola D: Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale

2.2 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE DI BRESCIA

La Provincia di Brescia è dotata di Piano di Coordinamento Territoriale (PTCP) approvato con delibera del C.P. n. 22 del 2 aprile 2004. L'art. 12 delle NTA del PTCP individua fra i propri strumenti d'attuazione "i progetti strategici ed i piani di settore relativi".

La Provincia di Brescia con deliberazione di Consiglio Provinciale n. 2 del 13 gennaio 2014 ha adottato la Revisione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.).

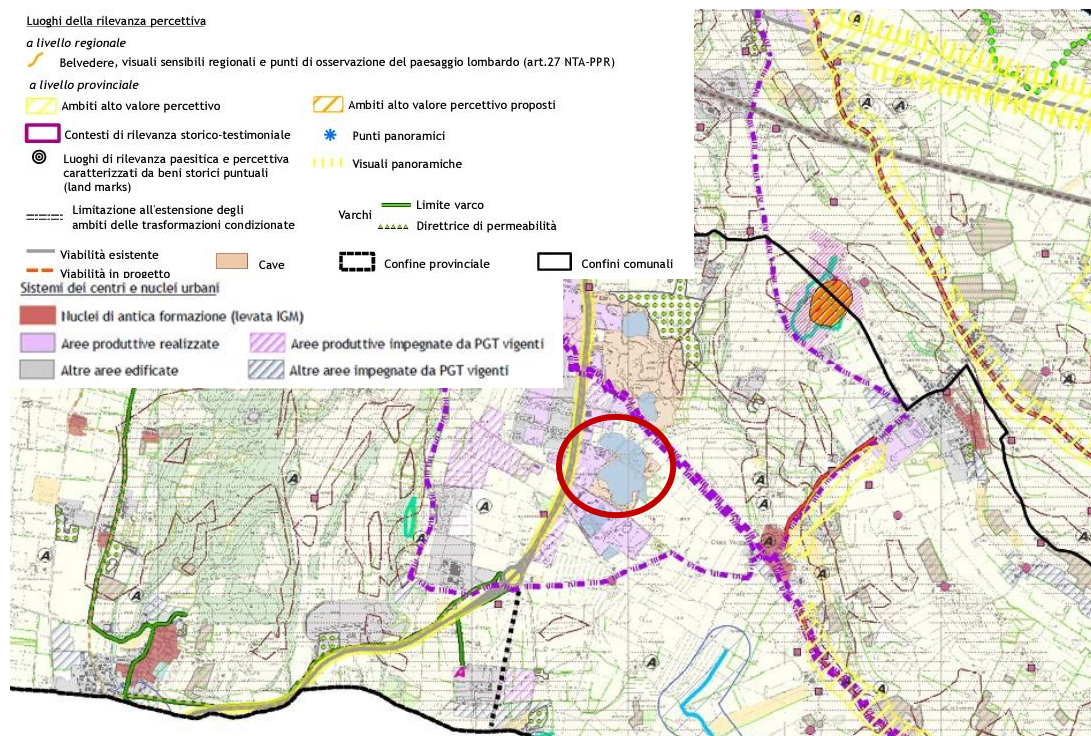
Il PTCP affida ai boschi un ruolo cardine nella definizione dei caratteri identificativi del territorio provinciale, con particolare riferimento alla definizione del paesaggio (agrario e non), demandando alla normativa d'indirizzo la funzione di una sostanziale tutela (ancorché con obiettivi paesaggistici) delle componenti paesistiche individuate.

Unità di paesaggio

Fascia rivierasca e colline moreniche del Garda

Questa UdP comprende una serie molto variabile di paesaggi che si caratterizzano però tutti per la presenza del Benaco. Si passa dalle scogliere a picco sul lago di Limone sul Garda a nord, ai versanti terrazzati e coltivati a olivo che caratterizzano la sponda gardesana fino a Salò dove comincia la fascia delle colline moreniche che fanno da corona alla parte bassa del lago. La fascia delle colline moreniche è caratterizzata dal paesaggio agrario con una forte presenza di elementi naturali; qui all'olivo si affianca la coltivazione della vite. Da Toscolano Maderno in poi il fronte lago di presenta, salvo piccolissime interruzioni, completamente insediato. Nella zona di Manerba e di Desenzano si assiste poi a una diffusa e caotica urbanizzazione che sta minando l'integrità paesaggistica dell'area. In questo contesto emerge la penisola di Sirmione che si protende nel lago dando vita a un paesaggio unico e caratterizzante.

Ambiti, sistemi ed elementi del paesaggio



PTCP – Estratto tavola 2.2 Ambiti, sistemi ed elementi del paesaggio

Ambiti di prevalente valore storico-culturale

Seminativi e prati in rotazione

Caratteri identificativi

Costituiscono l'elemento di connotazione principale del paesaggio della pianura, pur con presenze in collina ed in taluni fondovalle. Sono ambiti territoriali di ampia estensione, caratterizzati da aspetti colturali, geo-pedologici e ambientali differenziati (con riferimento alla pianura occidentale, mediana ed orientale), accomunati dalla compresenza delle strutture produttive agrarie, con livelli di produzione competitivi nell'ambito dell'economia regionale e nazionale.

La trama delle strade interpoderali, della parcellizzazione agraria e del sistema dei canali d'irrigazione, costituiscono con taluni manufatti, gli elementi geometrici ordinatori dell'immagine paesistica della componente.

Cave

Caratteri identificativi

Aree interessate da attività estrattive anche dismesse e loro contesti

b) Elementi di criticità

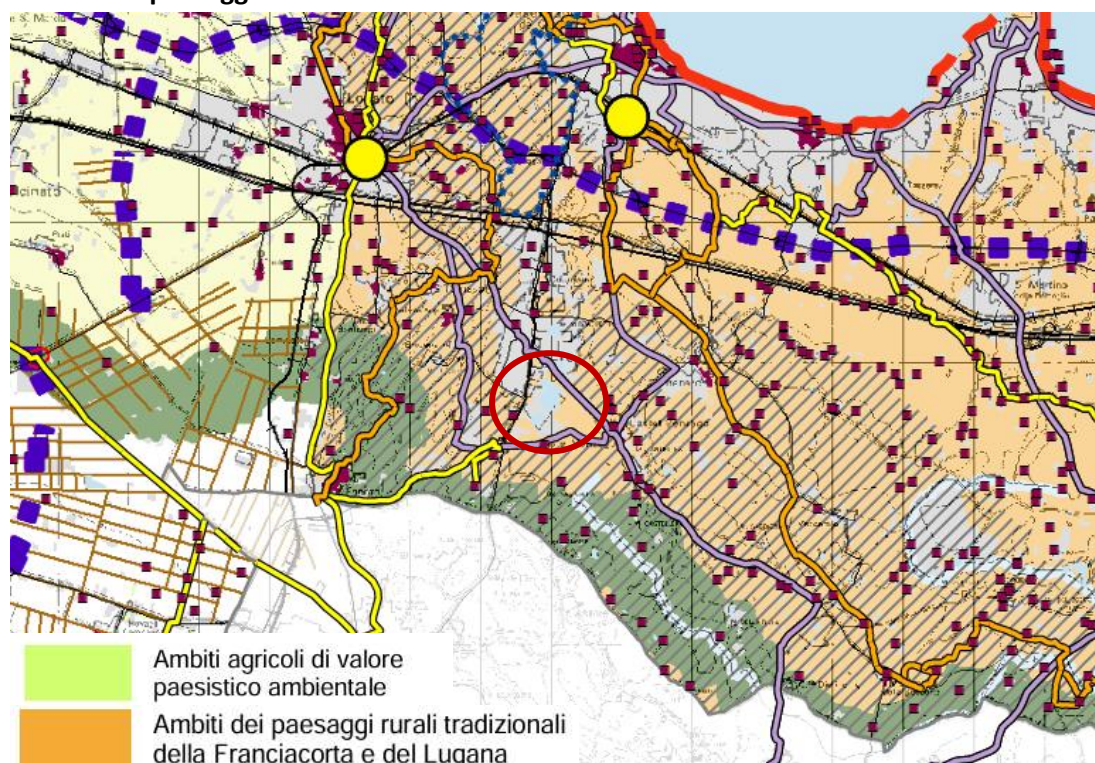
- Costituiscono elementi di forte anomalia nella percezione dei quadri paesisti d'insieme in quanto modificative dell'integrità dei versanti o della continuità della pianura.
- In ambiti contigui ai corsi d'acqua introducono elementi di modifica della percezione della continuità delle sponde e/o degli orli di terrazzo.

c) Indirizzi di tutela

- Ripristino ambientale e paesistico delle aree interessate e del loro contesto, anche mediante trasformazioni progressive

- All'interno degli areali interessati e di contesto, gli interventi devono essere volti a riorganizzare o riqualificare le parti di territorio degradate recuperando, ove possibile, identità tra elementi naturalistici agrari e il paesaggio urbano.
- Il processo di riqualificazione dovrà creare, secondo concetti di pianificazione ecologicamente orientata, spazi aperti volti alla compensazione bioecologica del sistema urbano a forte carico inquinante e alla creazione di aree strategiche che migliorino la qualità paesistico-ambientale dei contesti interessati.
- Per le cave dismesse, al fine di consentire un effettivo recupero e ripristino idrogeologico e ambientale, può essere consentita, conformemente alle verifiche specifiche di compatibilità con il Piano cave Provinciale, l'eventuale ripresa temporanea dell'attività estrattiva.

Rete verde paesaggistica



PTCP – Estratto tavola 2.6 Rete verde paesaggistica

Per l'area intorno al perimetro d'intervento si rilevano: Ambiti agricoli di valore paesistico-ambientale

L'area d'intervento ricade nel seguente ambito, normato dall'art.67 delle NTA del PTCP:
Ambiti dei paesaggi rurali tradizionali della Franciacorta e del Lugana

2.3 PIANO PROVINCIALE CAVE

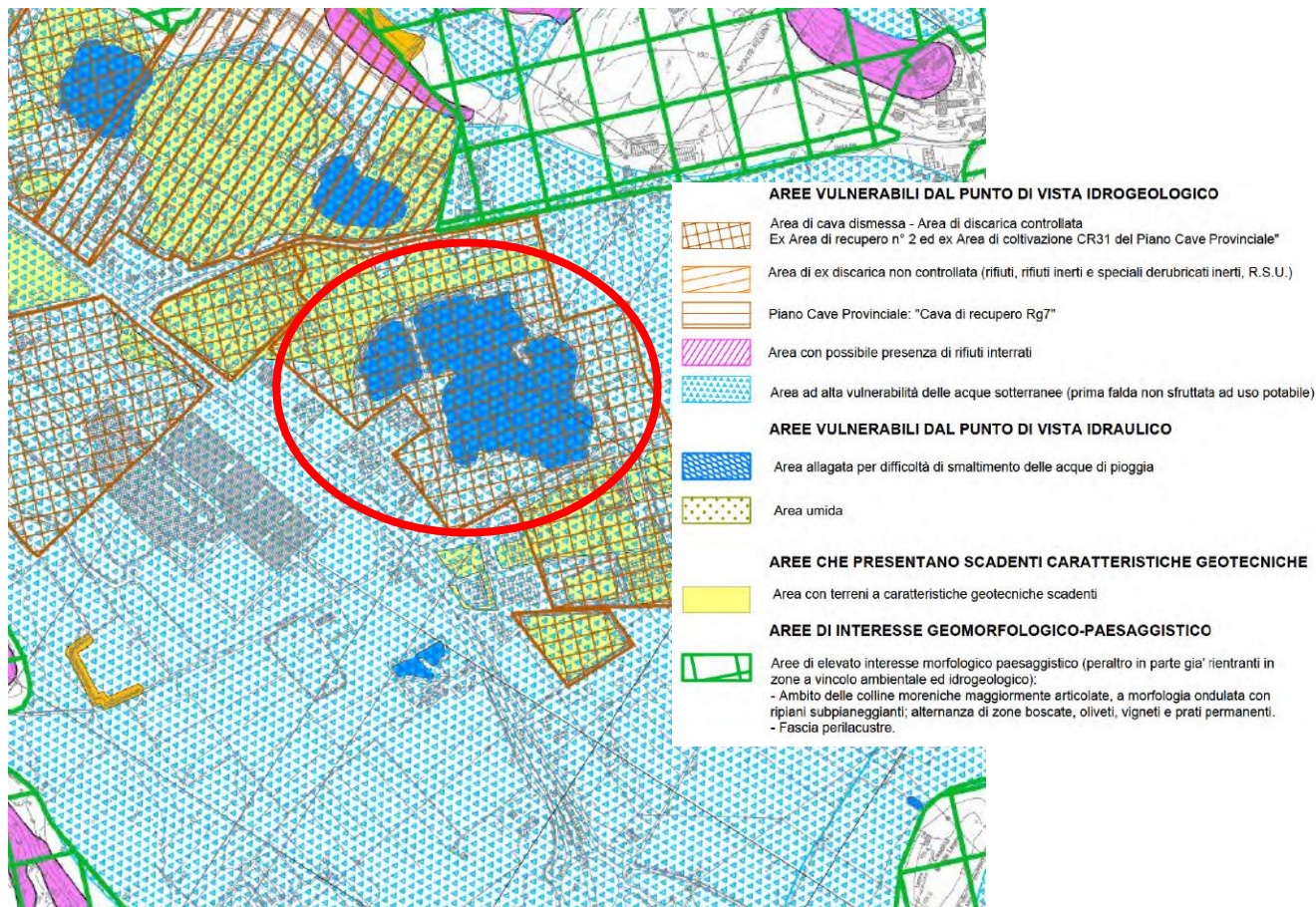
Il piano cave provinciale indicava il recupero finale a fini ambientali.

2.4 PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI LONATO

Il Comune è dotato del Piano di Governo del Territorio, approvato con delibera di Consiglio Comunale n° 15 del 09/02/2010 ed entrato in vigore con la pubblicazione sul BURL l'11 agosto 2010.

2.4.1 Componente geologica

L'area d'intervento è inserita nell'ambito "area di cava dismessa"



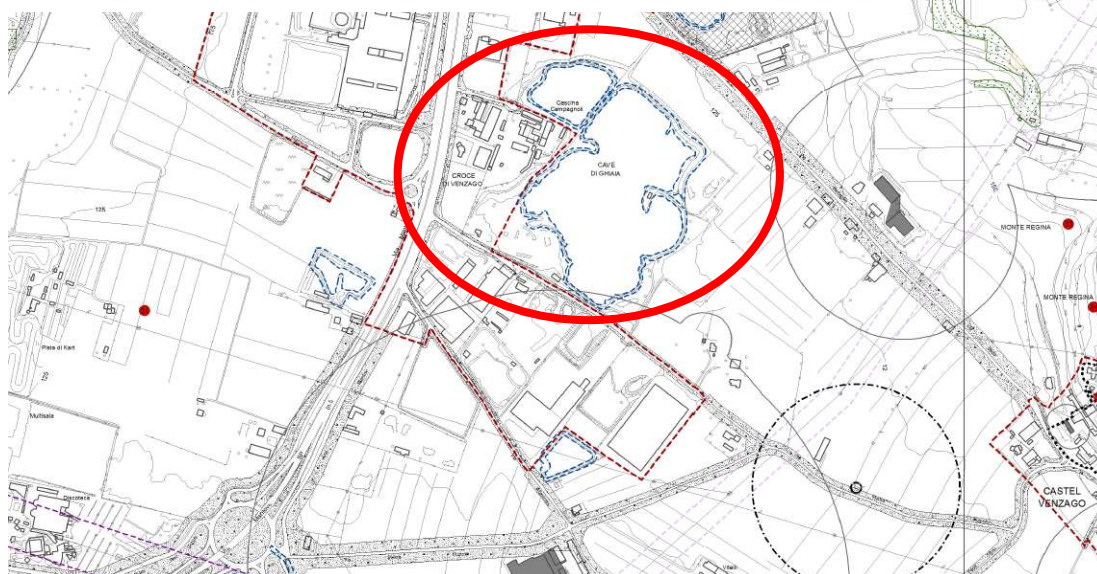
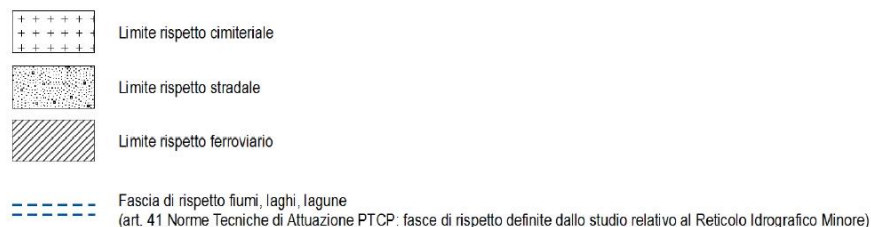
PGT – Componente geologica – Ambiti di vulnerabilità idraulica ed idrogeologica e/o di pericolosità geologico-geotecnica.

2.4.2 Documento di Piano

Carta dei vincoli

L'area è in zona a vincolo idrogeologico; entro l'area non ci sono dei fossi inseriti nel Reticolo Idrico Minore con le relative aree di rispetto.

ALTRI VINCOLI



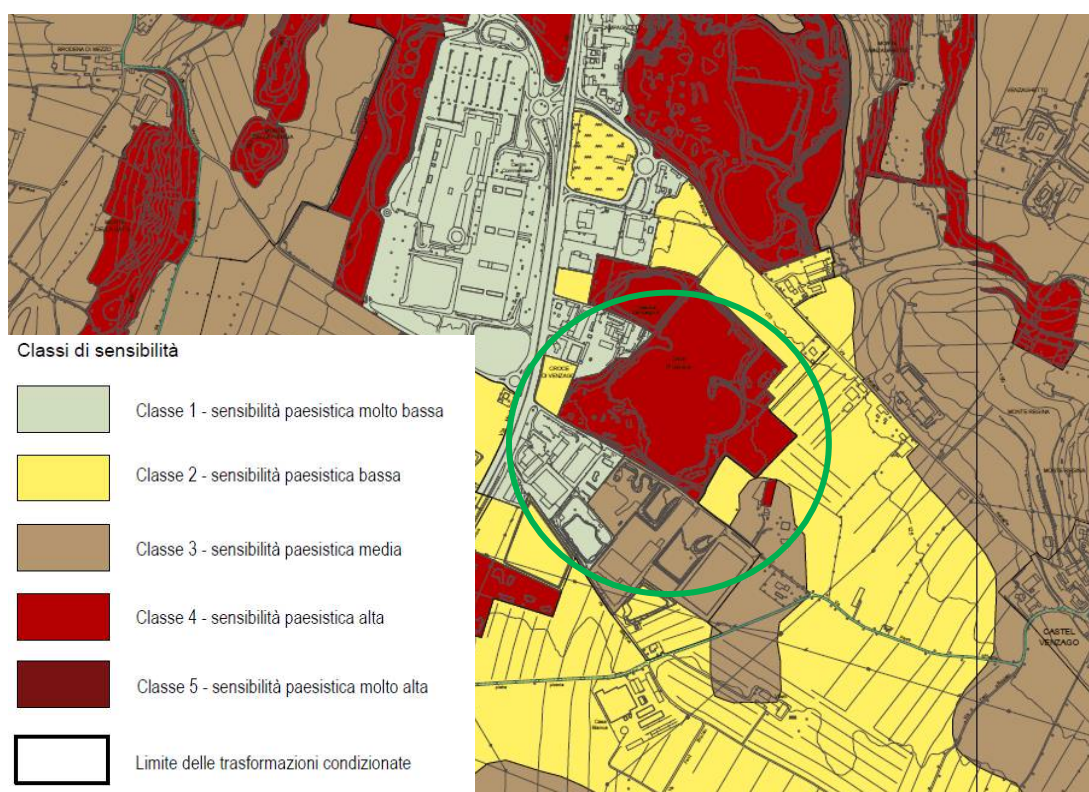
PGT - Documento di Piano - Carta dei vincoli

Individuazione delle classi di sensibilità paesistica

Attraverso l'analisi dedotta dalla sintesi delle classi, vengono infine restituite le valutazioni paesistiche finali in un'unica rappresentazione cartografica con la quale si conclude l'iter analitico-valutativo dell'Analisi Paesistica Comunale. Le classi di sensibilità paesistica sono state sintetizzate mediante opportune correzioni dei perimetri delle classi precedentemente individuate, al fine di definire ambiti omogenei e compatti: a partire quindi dal grado più basso, attribuito alla classe 1, è stato valutato l'intero territorio.

È stato attribuito ad ogni componente un valore capace di definirne il grado di sensibilità, rispetto alle proprie specifiche caratteristiche e alla tipologia di paesaggio di riferimento (fisico naturale, agricolo, storico culturale, urbano), classificabile in uno dei seguenti modi:

- classe 1: sensibilità paesistica molto bassa;
- classe 2: sensibilità paesistica bassa;
- classe 3: sensibilità paesistica media;
- **classe 4: sensibilità paesistica alta;**
- classe 5: sensibilità paesistica molto alta.



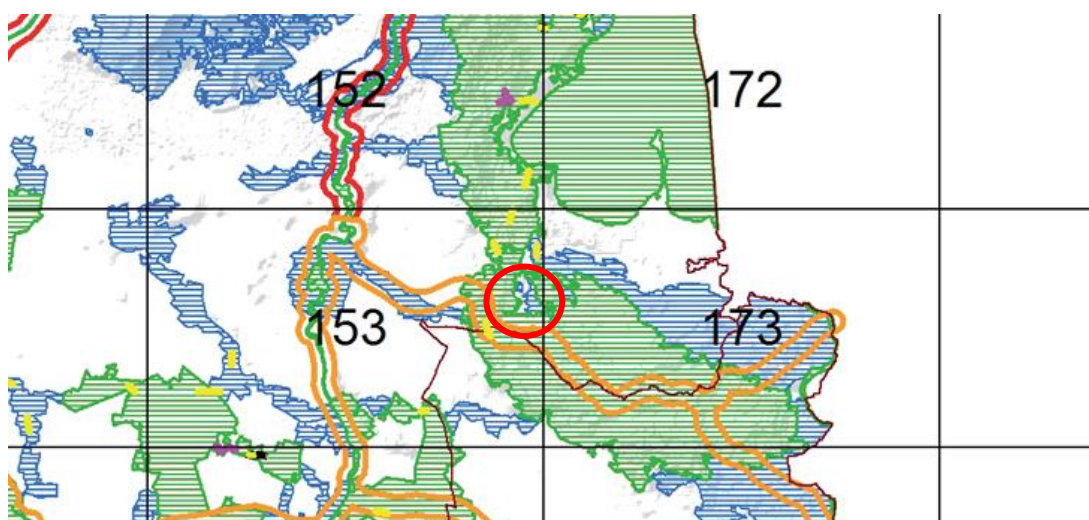
Estratto Documento di Piano_ carta delle classi di sensibilità paesistica

2.5 RETE ECOLOGICA

2.5.1 Rete Ecologica Regionale

La Rete Ecologica Regionale (R.E.R.), approvata con D.G.R. 30 dicembre 2009 n° VIII/10962, è riconosciuta come infrastruttura prioritaria per la Lombardia dal Documento di piano del Piano Territoriale della Regione, è intesa come rete polivalente in grado di produrre sinergie positive con le varie politiche di settore che concorrono al governo del territorio e dell'ambiente, si inquadra come strumento fondamentale per uno sviluppo sostenibile all'interno del più vasto scenario territoriale ambientale delle regioni biogeografiche alpina e padana.

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 153 inerenti il territorio interessato dalla trasformazione.



Codice settore: 153 CHIESE DI MONTICHIARI

Descrizione generale

Settore situato a Sud-Ovest del lago di Garda e compreso tra l'Area prioritaria 19 Colline Gardesane (a est) e gli elementi di primo livello dei Fontanili di Calvisano-Ghedi-Leno (a SudOvest) e dei Fontanili di Carpenedolo (a Sud). La parte centrale è percorsa in senso longitudinale dall'Area prioritaria 18 Fiume Chiese, caratterizzata dalla presenza di aree collinari a Nord e a Sud dell'abitato di Montichiari, particolarmente importanti per la teriofauna. La parte occidentale, prettamente pianiziale, è contraddistinta da zone agricole intervallate da filarie da siepi in buone condizioni di conservazione. La zona orientale rientra invece nei cordoni morenici delle colline gardesane ed è caratterizzata da mosaici colturali diversificati compenetrati con fasce significative di boschi, praterie aride, scarpate, zone umide, ed è particolarmente importante per l'avifauna nidificante e per numerose specie di orchidee e di Miceti.

Elementi della rete ecologica

Aree di Rilevanza Ambientale: ARA Colline Moreniche del Garda

Elementi della rete ecologica

Elementi primari

Gangli Primari: Medio Chiese

Corridoi primari: Fiume Chiese (classificato come "fluviale antropizzato" nel tratto a monte di Calcinato); Corridoio delle colline gardesane

Elementi di primo livello compresi nelle Aree prioritarie per la biodiversità (vedi D.G.R. 30 dicembre 2009 – n. 8/10962): 18 Fiume Chiese e colline di Montichiari; 19 Colline Gardesane;

Elementi di secondo livello

Aree importanti per la biodiversità esterne alle Aree prioritarie (vedi Bogliani et al., 2007. Aree prioritarie per la biodiversità nella Pianura Padana lombarda. FLA e Regione Lombardia; Bogliani et al., 2009. Aree prioritarie per la biodiversità nelle Alpi e Prealpi lombarde. FLA e Regione Lombardia): MA40 Ghedi – Azienda faunistico Venatoria SAR; MA41 Colline moreniche di Montichiari

Altri elementi di secondo livello: fascia agricola situata nei comuni di Montichiari e Calvisano, compresa tra la cascina Bredina e il fiume Chiese (Chiese-Bredina); fascia agricola situata nei comuni di Lonato e Calcinato, compresa tra la roggia Montichiara e il Monte Malocco (Malocco-Montichiara); fascia agricola situata nel comune di Castione delle Stiviere, compresa tra il canale Seriola Marchionale e il Monte del Signore (Signore-Marchionale).

Indicazioni per l'attuazione della rete ecologica regionale

Per le indicazioni generali vedi:

- Piano Territoriale Regionale (PTR) approvato con deliberazione di Giunta regionale del 16 gennaio 2008, n. 6447, e adottato con deliberazione di Consiglio regionale del 30 luglio 2009, n. 874, ove la Rete Ecologica Regionale è identificata quale infrastruttura prioritaria di interesse regionale;
- Deliberazione di Giunta regionale del 30 dicembre 2009 – n. 8/10962 "Rete Ecologica Regionale: approvazione degli elaborati finali, comprensivi del Settore Alpi e Prealpi";
- Documento "Rete Ecologica Regionale e programmazione territoriale degli enti locali", approvato con deliberazione di Giunta regionale del 26 novembre 2008, n. 8515.

2) Elementi di secondo livello:

Mantenimento delle siepi, mantenimento del mosaico agricolo, creazione di siti idonei per la riproduzione dell'avifauna legata ad ambienti agricoli, gestione delle specie alloctone sia terrestri che acquatiche. Interventi volti a conservare i prati stabili polifiti, le fasce ecotonali (al fine di garantire la presenza delle fitocenosi caratteristiche).

Indicazioni per l'attuazione della rete ecologica regionale

Vedi D.d.g. 7 maggio 2007 – n. 4517 “Criteri ed indirizzi tecnico progettuali per il miglioramento del rapporto fra infrastrutture stradali ed ambiente naturale” per indicazioni generali sulle infrastrutture lineari.

- c) Cave, discariche e altre aree degradate: significativa presenza di cave nelle Colline Gardesane, soprattutto nei pressi di Colombara e Castel Venzago. Dovranno essere necessariamente ripristinate con vegetazione naturale autoctona al termine del periodo di escavazione. Le ex cave possono svolgere un significativo ruolo di stepping stone qualora fossero oggetto di oculati interventi di rinaturalizzazione, in particolare attraverso la realizzazione di aree umide con ambienti prativi e fasce boscate ripariali.

2.5.2 Rete Ecologica Provinciale

La rete ecologica provinciale rappresenta il sistema relazionale funzionale al mantenimento e valorizzazione della struttura ecosistemica di supporto alla biodiversità, alla riduzione delle criticità ambientali e per lo sviluppo dei servizi ecosistemici.

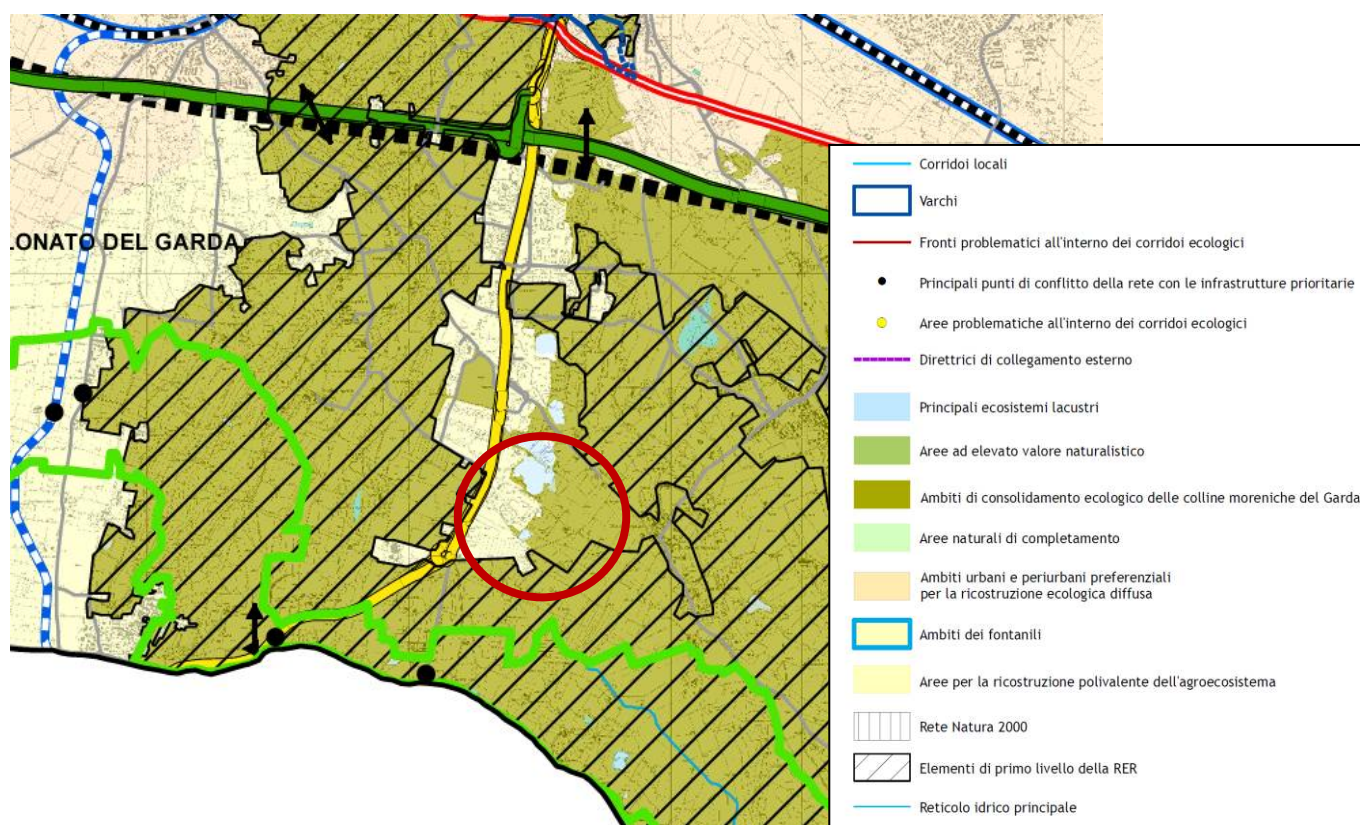
Lo studio di Rete Ecologica della Provincia di Brescia, che costituisce un piano di settore del PTCP, individua per l'area oggetto d'intervento nel comune di Lonato, i seguenti elementi:

Ambito di consolidamento delle colline moreniche del Garda (Art.46 NTA del PTCP)

1. Ambito di particolare rilevanza ecologica sia per la sopravvivenza di un sistema diffuso di fasce boschive e di un ecomosaico articolato, sia per la sua posizione; queste due caratteristiche gli assegnano anche un importante ruolo di connessione tra l'ambito montano e la pianura.

2. Obiettivi della Rete Ecologica:

- a) Consolidamento, riqualificazione e ricostruzione della struttura e degli elementi costituenti l'ecomosaico (boschi, fasce boscate, filari, colture legnose, ecc.) riconoscendo loro il ruolo di fornitori di servizi ecosistemici;
- b) promuovere la rimozione dei fattori antropici di generazione di criticità ambientali ed il controllo degli effetti ambientali delle trasformazioni.



Estratto Tavola rete ecologica provinciale

2.5.3 Rete Ecologica Comunale

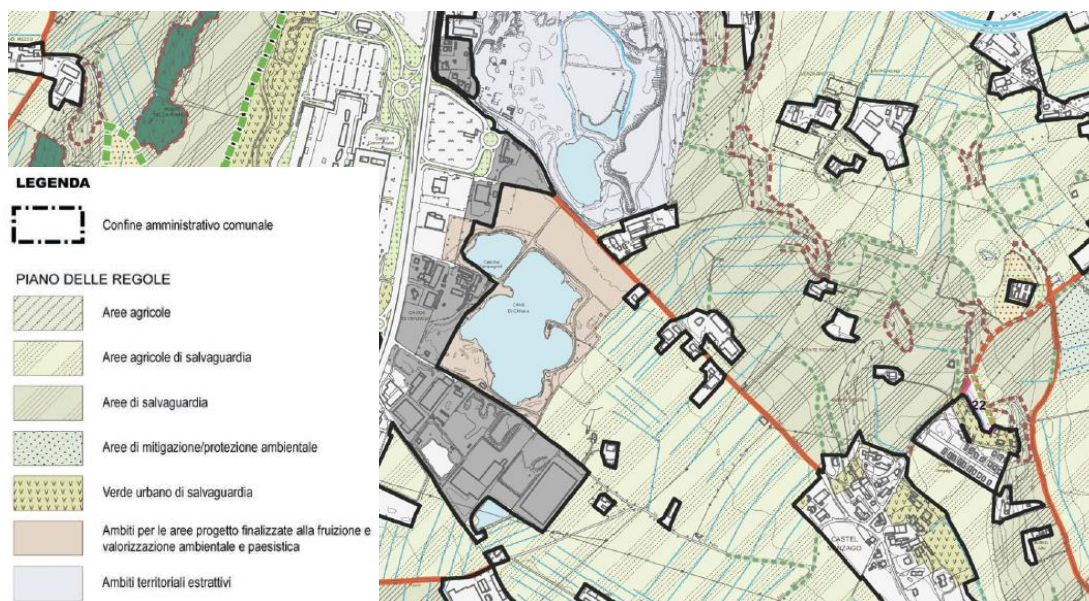
La Tav. T04b rappresenta gli elementi della rete ecologica comunale.

Per “rete ecologica” si intende un sistema interconnesso di habitat di cui salvaguardare la biodiversità, ponendo quindi l’attenzione sulle specie animali e vegetali potenzialmente minacciate. Esse hanno l’obiettivo di offrire alle popolazioni di specie mobili che concorrono alla biodiversità la possibilità di scambiare individui e geni tra unità di habitat tra loro spazialmente distinte, per questo si identificano come un modello territoriale fondamentale per contrastare la frammentazione degli ecosistemi.

L’interconnessione è riscontrabile solo in limitate porzioni di territorio mentre nella maggior parte dei casi lo è solo potenzialmente e deve essere realizzata attraverso specifiche strategie di ripristino ambientale.

Questo fenomeno è evidente nel territorio lombardo e della Provincia dove l’elevato grado di antropizzazione e la conseguente frammentazione degli ambienti naturali che ne risulta, rappresenta un grande ostacolo per gli spostamenti delle specie (animali e vegetali) con inevitabili ripercussioni sulla funzionalità e sulla salute dell’intero ecosistema.

Si rende, quindi, necessario riconoscere e ricreare le connessioni naturali operando una ricomposizione del tessuto ecologico capace di riunire il contesto urbanizzato agli ambienti naturali: una rete ecologica che ripari connessioni interrotte o ne ricostruisca di nuove, per recuperare funzioni perdute o degradate al fine di limitare il processo di frammentazione ambientale.



PGT - Estratto rete ecologica comunale

3. STATO ATTUALE

3.1 INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DEL CONTESTO PAESAGGISTICO

La zona periurbana della città di Lonato del Garda ha subito nel tempo trasformazioni rilevanti con compromissione del sistema naturale. Progettare il recupero naturalistico di un'area estrattiva 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 *Quercus-Carpinetum*, ai limiti dell'*Orno Ostrieto*.

L'azione antropica ha determinato un grave deterioramento forestale; l'originale copertura boschiva è stata profondamente alterata mediante l'introduzione di nuove, oltre al cambiamento di destinazione d'uso di vaste superfici forestali.



Ortofoto vista di contesto



Area d'intervento vista aerea

3.2 DESCRIZIONE DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE

Le aree boscate oggetto di trasformazione si trovano in un contesto in gran parte agricolo-industriale che si estende sulla pianura morenica a sud del lago di Garda, in comune di Lonato del Garda.

Le superfici interessate dal progetto fanno parte di un contesto estrattivo cessato, quindi, fortemente influenzate dall'attività antropica nel corso del tempo.

Attualmente l'area soggetta a riqualificazione è colonizzata da una fascia di vegetazione che percorre tutto il perimetro della cava dismessa, che conta una variabilità specifica piuttosto bassa. Perlopiù, le formazioni sono molto giovani, con alberi di limitate dimensioni e diametri, seppur puntualmente si rilevano alberi più vecchi.

In generale, su tutto il perimetro, le specie prevalenti risultano essere il pioppo nero (*Populus nigra*) e il salice (*Salix alba*) che presentano sia individui giovani, sia alberi di una certa dimensione. L'area è fortemente colonizzata anche da robinia (*Robinia pseudoacacia*), specie aliena ma ormai presente da molto tempo nell'intera penisola italiana. Localmente si rileva Ailanto (*Ailanthus altissima*), specie asiatica, aliena e fortemente invasiva. Puntualmente si riconoscono noci (*Juglans regia*) e olmi (*Ulmus spp.*).



Estratto Tavola 04_ Planimetria generale di rilievo elaborata da StudioZea

3.2.1 Rilievo fotografico



Foto 1



Foto 2

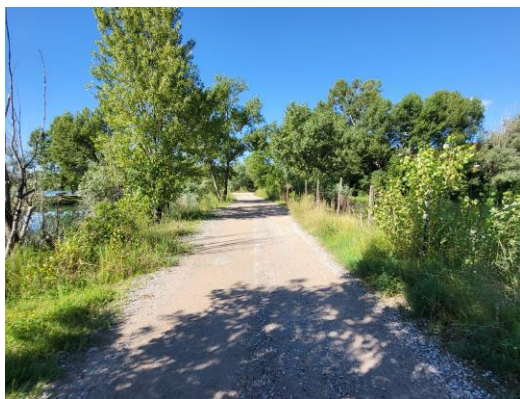


Foto 3

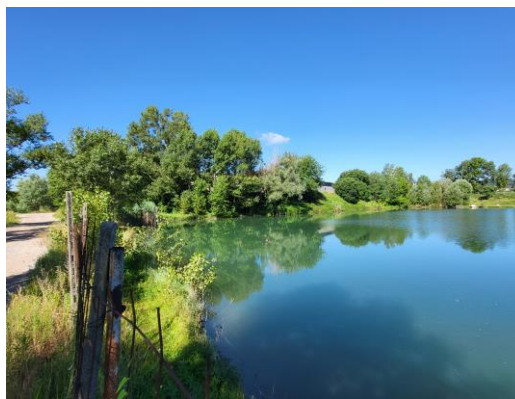


Foto 4



Foto 5

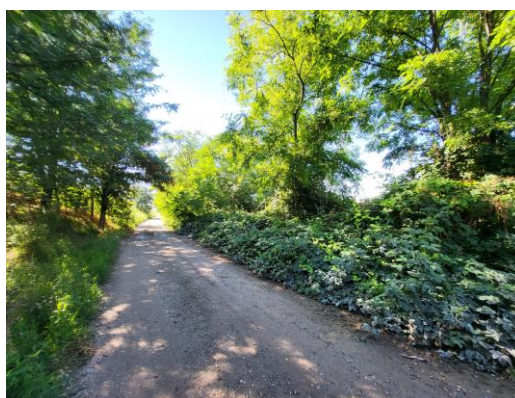


Foto 6

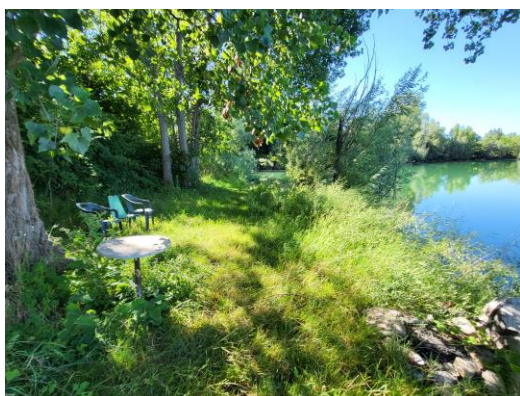


Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10

3.3 ELEMENTI COSTITUTIVI DEL PAESAGGIO DGR 2727/2011

3.3.1 Elementi costitutivi del settore geomorfologico e naturalistico

Laghi, fiumi

Definizione

Laghi: massa d'acqua stabilmente raccolta in una depressione naturale del terreno.

Elementi di vulnerabilità e di rischio

Perdita o riduzione della forma ittica e della vegetazione lacustre e fluviale. Inquinamento delle acque. Modificazione delle sponde e nuova edificazione nell'immediato contesto (cantieristica, impianti tecnologici, arginature, ecc.) Locali rischi di instabilità delle sponde.

Categorie compatibili di trasformazione

Conservazione dei manufatti storici a lago. Conservazione della vegetazione. Riqualificazione paesistica, architettonica e di uso dei litorali compromessi. Per le soluzioni tecniche di recupero ambientale si deve fare riferimento ai criteri, indirizzi e prescrizioni contenute nel "Quaderno opere tipo di ingegneria naturalistica" approvato con manuale di ingegneria naturalistica" DGR 29 febbraio 2000, n. VI/48740 (pubblicata sul BURL del 9 maggio 2000, 1° Supplemento Straordinario al n. 19)

4. LOGICHE GENERALI DEL PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE

Il progetto di recupero ambientale è stato pensato e progettato seguendo una logica precisa, riassunta nei seguenti aspetti salienti:

- Realizzazione di aree boscate in corrispondenza dei vecchi piazzali ormai dismessi;
- Deframmentazione dell'ambiente con inserimento di collegamenti faunistici;
- Massima naturalità dei sistemi emulando la natura in tipologie e forme;
- Eradicazione delle specie infestanti (ailanto).

4.1 CONNESSIONE CON RETE VERDE E RETE ECOLOGICA

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 interdipendenti, di cui la città ha bisogno per assicurare ai suoi abitanti uno standard di vita salubre.

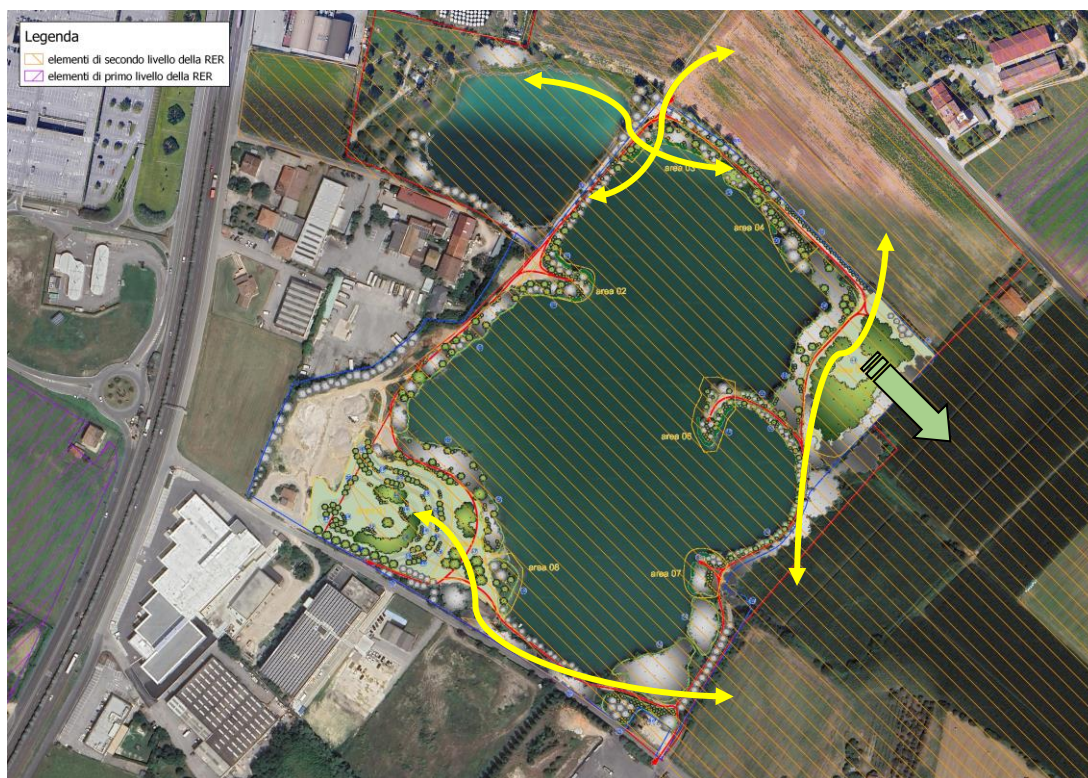
La frangia urbana dovrà essere riqualificata per recuperare un rapporto organico tra spazi aperti e spazio urbanizzato.

Mantenere la continuità del territorio rurale, 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.

Il recupero e la riqualificazione di un ambiente degradato come quello estrattivo è fondamentale per ricreare una connessione tra i vari elementi verdi già presenti nel contesto, aree urbanizzate e coltivate.



Attivazione connessione esterne

4.2 DEFRAMMENTAZIONE DEGLI AMBIENTI NATURALI

In tutto il territorio, nel corso degli anni, si è assistito ad un ampliamento degli insediamenti, sia produttivi che abitativi, a scapito degli ambienti naturali, che sono stati trasformati in “reliquati”, specialmente nel territorio della Pianura Padana. Questo ha determinato, congiuntamente all’ampliamento delle reti stradali e ferroviarie, la frammentazione del territorio, del paesaggio e degli ambienti naturali. In questi ambienti rimasti, inoltre, la diversità è andata progressivamente diminuendo, a causa principalmente dell’omogeneizzazione delle aree sottoposte ad agricoltura intensiva a larga scala, andando a far perdere quegli elementi tipici della naturalità e cultura di ogni paesaggio.

La frammentazione degli ambienti naturali è un fenomeno grave, che causa una diminuzione della mobilità degli individui e difficoltà di ritorno spontaneo delle specie in un ambiente.

Al fine di evitare l’ulteriore frammentazione di un ambiente già fortemente degradato, il progetto di riqualificazione della ex cava pone l’attenzione su questa tematica, proponendo moduli che favoriscono l’integrazione con i diversi elementi della rete verde ed ecologica già presenti. La creazione, all’interno del perimetro della ex cava, di aree naturaliformi come boschi, fasce arborate e arbustive, elementi di varie forme e tipologia, contribuisce a creare eterogeneità all’interno dell’elemento, creando fasce ecotonali che aumentano la biodiversità.

Nella pianificazione degli interventi si è tenuto conto della presenza di eventuali barriere fisiche che sono rappresentate da recinzioni, viabilità interna e impedimenti di tipo

morfologico. Lungo la maggior parte del perimetro dell'area è presente una recinzione, perlopiù a maglie larghe, idonea al passaggio della piccola fauna presente. In altri punti, laddove questa recinzione è mancante, rovinata o non idonea alla tipologia costruttiva descritta, si provvederà alla costituzione di idonei passaggi per la fauna, tramite operazioni di rimozione completa o sostituzione dell'esistente. Di seguito si riporta un dettaglio della recinzione.



4.3 CRITERI DI SCELTA DELLE SPECIE

Per riqualificare in maniera efficace un'area degradata come l'ambito estrattivo di una ex cava, è fondamentale pianificare con attenzione le aree verdi e quindi, di conseguenza, scegliere con criterio le essenze arboree da piantare. La creazione di aree verdi è una delle misure previste per massimizzare gli effetti mitigativi e assorbire gli inquinanti presenti nell'ambito della ex cava. In maniera più generale, gli alberi, grazie alla loro capacità di accumulare ed immagazzinare naturalmente carbonio, sono efficaci per il contrasto ai cambiamenti climatici.

Un aspetto fondamentale per beneficiare di questi "filtri naturali" in ambiente urbano è quindi la scelta di specie che siano idonee ad espletare tali funzioni oltre che adatte alle condizioni ambientali del sito in cui saranno messe a dimora.

Da studi effettuati, è emerso che non tutte le piante hanno la stessa efficacia nella rimozione degli inquinanti: la scelta di specie diverse, con efficienza di assorbimento differente, è cruciale per filtrare in maniera completa i vari inquinanti presenti e migliorare il tasso di inquinamento a livello locale nei vari componenti ambientali (acque, suolo, aria). Vengono di seguito riportati alcuni criteri generali presi in considerazione per la scelta delle specie utili per realizzare fasce verdi in grado di contribuire all'intercettazione degli inquinanti e alla mitigazione dell'inquinamento acustico (Fonte: *Linee guida per la messa a dimora di specifiche specie arboree per l'assorbimento di biossido di azoto, materiale*

particolato fine e ozono). I criteri riportati sono anche validi per la realizzazione di un sistema verde più esteso e complesso, seppur con alcune limitazioni.

In particolare, si sono adottati i seguenti criteri:

- privilegiare specie arboree con chiome ampie e alte, meglio se caratterizzate da un fitto sistema di ramificazione;
- privilegiare specie longeve e resistenti alle malattie e all'inquinamento atmosferico delle città;
- scegliere specie con ridotte esigenze di manutenzione, così da ridurre i costi di gestione e di intervento;
- favorire, per quanto possibile, specie sempreverdi;
- privilegiare specie basse emettitrici di COV quali ad esempio aceri e tigli;

4.4 MODALITÀ DI GESTIONE DELLE SPECIE INFESTANTI

Le specie alloctone, chiamate anche esotiche o aliene, sono specie introdotte dall'uomo in un'area esterna al loro areale naturale. Normalmente, in queste nuove aree sfuggono ai meccanismi naturali di controllo della popolazione (parassiti, predatori) e diventano invasive quando si diffondono in maniera rapida e incontrollata. Sebbene solo una piccola parte delle specie introdotte in un ambiente diventi invasivo, gli impatti negativi che possono provocare sono potenzialmente allarmanti; il contrasto alla loro diffusione assume importanza sostanziale. A questo proposito si cita la principale normativa che regola e norma le specie esotiche invasive:

- Il regolamento UE n. 1143/2014;
- Il D.Lgs n.230 del 15/12/2017 con cui si è recepito il regolamento sopra citato e i relativi elenchi regionali.

All'interno dell'area d'intervento è presente in maniera sporadica l'albero del paradiso o ailanto (*Ailanthus altissima*), un albero caducifoglio originario dell'Asia Centrale, specie dotata di una altissima capacità colonizzatrice e inserita nel 2019 tra le specie invasive di rilevanza unionale (Regolamento UE n. 1143/2014 recepito con Decreto legislativo 230/2017), per le quali vige il divieto di commercio, possesso, scambio, trasporto e rilascio in natura nei Paesi membri. Il regolamento europeo impone anche l'obbligo di immediata segnalazione, controllo o eradicazione in ambienti naturali, dove l'ailanto entra in competizione con le specie native e dove la sua diffusione rappresenta una minaccia per la conservazione della biodiversità.

L'invasività della specie è favorita da una serie di caratteristiche che comprendono la grande adattabilità ai terreni, la produzione di sostanze che impediscono la crescita di altre specie, la crescita rapida, la diffusione dei frutti grazie al vento. Inoltre, ciò che la rende difficile da contrastare è la grande capacità di emettere nuovi polloni, sia direttamente dal tronco, sia da radici laterali che emettono polloni a svariati metri di distanza dalla pianta madre.

Uno degli obiettivi del progetto è il ripristino dell'ambiente naturale prediligendo specie autoctone, procedendo con un tentativo di eradicazione delle specie invasive. A questo proposito si opererà con una serie di interventi, ripetuti nel corso dell'anno e negli anni successivi per assicurarsi che gli individui vengano completamente rimossi.

In particolar modo, il contenimento dell'ailanto può essere aiutato da una corretta gestione selvicolturale, evitando di creare aperture e diradamenti che lo favoriscano, e operando la ripiantumazione di specie autoctone per gli interventi di sottoimpianto.

5. PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

La definizione del progetto di recupero ecologico-paesaggistico 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.

Per le specifiche del progetto si rimanda alle tavole grafiche allegate.

1. Disegno del verde e paesaggio

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

2. Disegno e naturalità

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

3. Ridisegno verde esistente

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

Attraverso gli interventi sopra citati, gli obiettivi da perseguire sono i seguenti:

- 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 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.

5.1 PROGETTO GENERALE

Gli interventi progettati sintetizzano le logiche progettuali e vengono di seguito descritte analiticamente le varie componenti:

Miglioramento forestale

Il bosco è un ecosistema complesso, che necessita di decenni per formarsi e crescere, e con il passare del tempo si evolve, cambiando le sue caratteristiche tipiche e peculiarità.

Al fine di riqualificare la vegetazione già presente nell'area, sono previsti una serie di interventi che mirano al miglioramento della componente verde, cercando di preservare e valorizzare le specie di pregio e, al contempo, eliminare tutto ciò che può arrecare un disturbo alle specie che si intende mantenere.

L'obiettivo di questi interventi è accompagnare e velocizzare la naturale evoluzione della componente verde, anticipando alcuni interventi che naturalmente avverrebbero in molti più decenni, in maniera da creare una vegetazione più idonea al contesto, stabile e diversa, prediligendo specie autoctone e idonee ad un ambiente legato alla risorsa idrica.

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, ghio, 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.

Nell'area d'intervento sono presenti piccole aree boscate di neoformazione, costituite principalmente da piante giovani, che si sono impiantate di recente. In queste aree è previsto un intervento di miglioramento forestale che consiste in un diradamento per selezionare gli individui da lasciare a libera crescita, prediligendo i più vigorosi e/o di specie più pregiate. Il diradamento consiste quindi in uno sfoltimento, selezionando gli individui da tagliare per dare maggiore spazio e luce ai rimanenti. Bisogna però porre l'attenzione sull'entrata dell'ailanto in queste neoformazioni. L'ailanto, essendo una specie fortemente invasiva e colonizzatrice, in caso di diradamento troppo intenso andrebbe a colonizzare proprio queste aree. Il miglioramento proposto, oltre a prevedere il diradamento del soprassuolo con l'obiettivo di facilitare la rinnovazione naturale, prevede di eliminare gli

esemplari di 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 le specie invasive, comprensivo del taglio dei soggetti malformati, deperenti o soprannumerari nei tratti a maggior densità;
- Intervento di eradicazione di *Ailanthus altissima*, anche con azioni ripetute negli anni. L'eradicazione completa dell'ailanto è una procedura complessa e che necessita di interventi ravvicinati ma ripetuti nel medio periodo. Per la sua eliminazione si consiglia il taglio degli esemplari con la rimozione totale delle ceppaie, cercando di eliminare completamente ogni radice principale. Grazie alla sua forte capacità pollonifera, infatti, l'ailanto andrà a generare nuovi individui anche lontani dalla pianta madre. In questo caso ripetuti interventi di taglio andranno a debilitare il sistema radicale, evitando che ricacci nuovi polloni. Come esposto nel paragrafo precedente, è fondamentale operare correttamente i diradamenti all'interno dei piccoli boschi di neoformazione, poiché la loro apertura favorisce la colonizzazione da parte di questa specie (Fonte: Linee guida per la gestione delle specie vegetali alloctone 200/2022).
- Rinnovazione artificiale: mediante la piantagione di 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).
- Interventi di pulizia: Specialmente lungo la via pedonale che percorre tutto il perimetro sono abbondantemente presenti macchie di rovo (*Rubus ulmifolius*), che invadono gli spazi verdi sui margini del percorso. Inoltre, sono diffusi individui morti, anche vicino alle zone percorribili, che potrebbero mettere in pericolo l'incolumità dei fruitori. È quindi necessario un intervento di pulizia generale dell'area, trinciando e tagliando rovi e piante morte.

Interventi di manutenzione della ciclopeditale

Il percorso già presente che costeggia tutto il perimetro del lago verrà riqualificato, prevedendo interventi di sistemazione dell'area calpestabile. All'interno dei piazzali, laddove viene prevista la costituzione di un nuovo bosco, il terreno verrà lavorato in maniera da essere idoneo per accogliere le nuove piante.



Estratto Tavola 05_ Planimetria generale di progetto elaborata da StudioZea

Realizzazione macchie boscate

Progettare e realizzare un bosco e 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 precollinare 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 insiederebbe 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

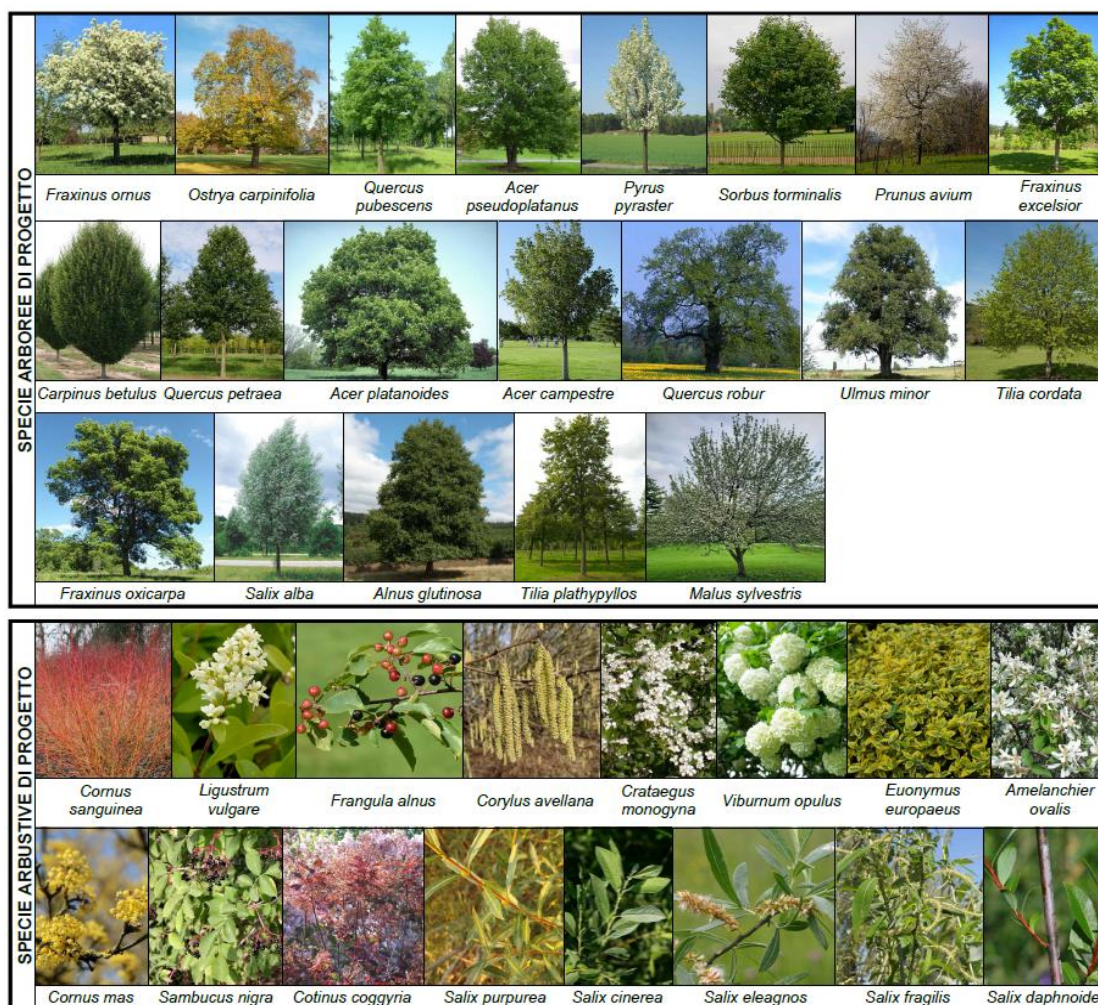
gestione. Nella realizzazione degli imboschimenti, gli impianti seguiranno una alternanza tra specie arboree e specie arbustive, tale da accentuare la variabilità delle stesse, favorendo lo sviluppo naturaliforme del sistema.

Lo schema d'impianto, 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 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 dell'area.

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.

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



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

AM1	SPECIE ARBOREE MESOFILIE
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Acer platanoides</i>	Acero riccio
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio selvatico
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore

AM2	SPECIE ARBOREE MESOFILIE
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Quercus robur</i>	Farnia
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio selvatico
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	Frassino ossifillo

AB	SPECIE ARBUSTIVE MESOFILIE
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo
<i>Cornus mas</i>	Comiolo
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella
<i>Euonymus europaeus</i>	Evonimo
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco
<i>Viburnum opulus</i>	Pallone di maggio

ER	SPECIE ERBACEE ACQUATICHE ED IGROFILE
NOME SCIENTIFICO	
<i>Phragmites australis</i>	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	
<i>Carex elata</i>	
<i>Carex pendula</i>	
<i>Juncus effusus</i>	
<i>Iris pseudacorus</i>	
<i>Butomus umbellatus</i>	
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	
<i>Carex hirta</i>	
<i>Carex cutiformis</i>	
<i>Lythrum salicaria</i>	
<i>Typha latifolia</i> o <i>Typha angustifolia</i>	
<i>Typhoides arundinacea</i>	

AG	SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE IGROFILE "ONTANETO"
SPECIE ARBOREE	
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero
<i>Salix alba</i>	Salice bianco
<i>Quercus robur</i>	Farnia
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore
SPECIE ARBUSTIVE	
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Salix cinerea</i>	Salice grigio
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella
<i>Euonymus europaeus</i>	Evonimo
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco
<i>Viburnum opulus</i>	Pallone di maggio
<i>Frangula alnus</i>	Frangola

AG1	SPECIE ARBOREE IGROFILE "ONTANETO"
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero
<i>Quercus robur</i>	Farnia
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre

AGS	SPECIE ARBUSTIVE IGROFILE "SALICETO"
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso
<i>Salix eleagnos</i>	Salice ripaiolo
<i>Salix daphnoides</i>	Salice glauco
<i>Salix fragilis</i>	Salice fragile

AB1	SPECIE ARBUSTIVE MESOFILIE
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella
<i>Euonymus europaeus</i>	Evonimo
<i>Viburnum opulus</i>	Pallone di maggio

Le piantine forestali sono previste della dimensione H 80-100 cm (90%) e cfr. 6-8 (10%) per attivare già in fase d'impianto una stratificazione disetanea del bosco.

Arbusteti

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

Operativamente si prevede l'introduzione di 1 arbusto/2 mq con piastra pacciamante.

Gli arbusti con altezza 60 – 80 cm saranno forniti in vaso.

Modulo d'impianto è 2 m. x 1 m.

Sono previsti vari moduli di impianto con composizione floristica differente che ricreano masse arbustive differenti con l'obiettivo di contribuire all'aspetto paesaggistico e naturalistico dell'area e all'aumento della biodiversità.

Filari arborei

Mutuando la tradizionale partizione del territorio agricolo circostante è proposta la costituzione di filari arborei con l'obiettivo di tracciare delle linee di demarcazione del territorio. Gli alberi avranno circonferenza 10-12 cm, forniti in zolla con rete, classificati di prima qualità vivaistica. Il sistema d'impianto prevede, 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 di tutta la superficie, 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 sementi, con una buona percentuale di graminacee nonché percentuali variabili di altre famiglie quali Composite, Ombrellifere e Cariofillacee capaci di adattarsi anche ai suoli di difficile bilancio idrotrofico.

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

Su aree a forte pendenza, invece, si farà ricorso alla tecnica dell'idrosemina. Nelle zone destinate a forestazione si procederà alla semina a spaglio previa preparazione sommaria del terreno per evitare la competizione delle infestanti e contenere la possibile erosione per ruscellamento. La realizzazione di prati potrà non riguardare le intere superfici previste in progetto, riservandosi la DL di valutare l'evoluzione del cotico erboso alla fine dell'estate in relazione all'andamento climatico, ai danni arrecati durante l'esecuzione dei lavori, ecc.

Irrigazione

L'irrigazione di soccorso delle specie arboree ed arbustive verrà eseguita manualmente con autobotte.

5.2 PROGETTI PUNTUALI

5.2.1 Area 1

Un'area boscata, 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 servizi.

I principali servizi 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 O₂ e allo stoccaggio della CO₂ atmosferica;
- Servizio depurante: il bosco è un bioindicatore degli inquinanti presenti sia a livello atmosferico che nel suolo, inoltre è in grado di ridurre la concentrazione.
- Servizio frangi-rumore: barriera naturale contro i rumori e favorisce l'emissione di suoni piacevoli, i rumori bianchi;
- Servizio antiersivo: 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 questa area boscata 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 (massa boscata, prato e arbusteto)
- 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.

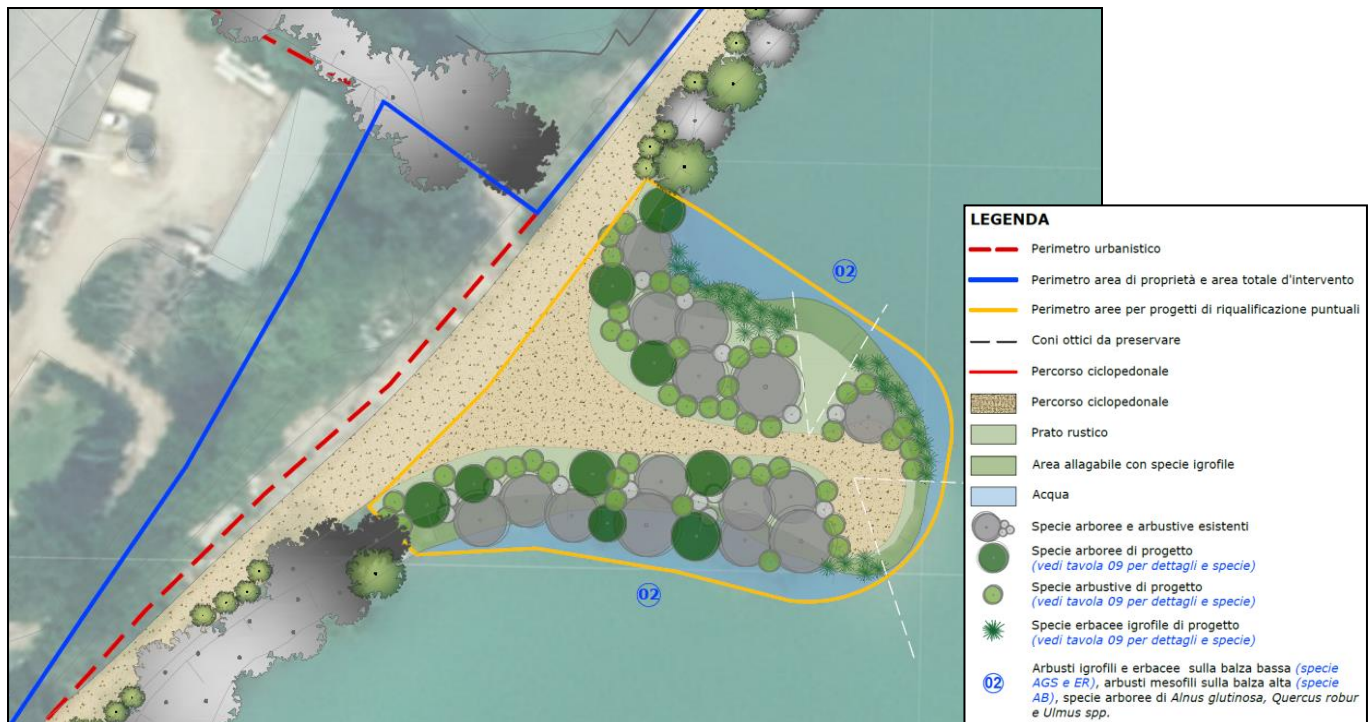
La colonizzazione con le specie più adatte all'ambiente conseguirà ad una evoluzione naturale del sito negli anni successivi all'impianto.



Estratto Tavola 06_ Planimetria di progetto elaborata da StudioZea

5.2.2 Area 2

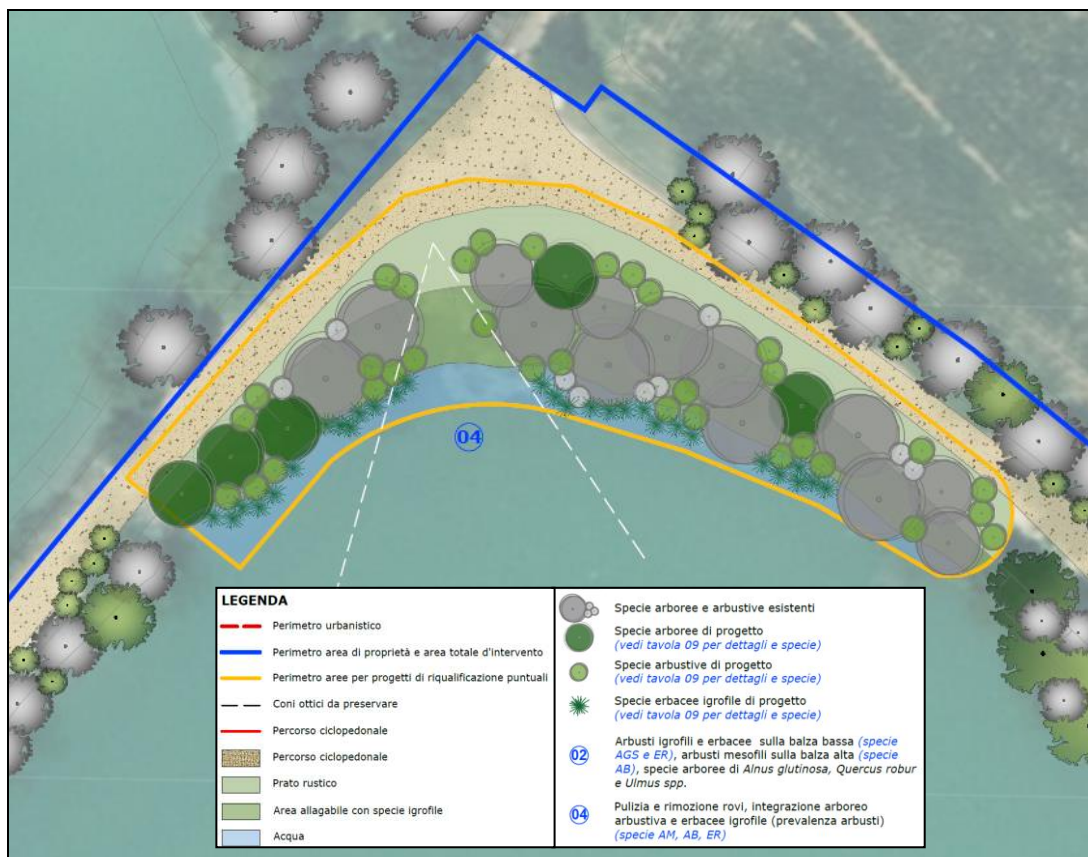
Nella seconda area è previsto il completamento della fascia arborea tramite la piantumazione di diverse specie vegetali. Verrà posta particolare attenzione al sito di radicazione: nell'area più vicina all'acqua si prediligono specie igrofile, prevalentemente erbacee, mentre sulle aree più alte si scelgono specie mesofile arboree a completamento e miglioramento della biodiversità rispetto a quelle spontanee già presenti. All'interno di questa area è stata posta l'attenzione sulla continuità visiva, lasciando spazio a coni visivi dai quali è possibile osservare il panorama sul lago.



Estratto Tavola 07_ Planimetria di progetto elaborata da StudioZea

5.2.3 Area 3

Nell'area 3 è prevista un'operazione preliminare di pulizia, vista l'abbondante invasione da parte dei rovi. Successivamente verrà piantumata una fascia igrofila nelle zone più vicine all'acqua, costituita sia da specie erbacee che arbustive, mentre nella zona più vicina al sentiero si completerà con arbusti e alberi mesofili.



Estratto Tavola 07_ Planimetria di progetto elaborata da StudioZea

5.2.4 Area 4

Nell'area 4, vista la presenza di alcuni alberi di pioppo di notevoli dimensioni si procederà principalmente con la messa a dimora di specie arbustive, previa la rimozione del rovo infestante. Nell'area a nord del cono ottico, nell'estratto sottostante, vi sono alcune piante morte di salici e pioppi, che verranno rimosse e sostituite con ontani e olmi.



Estratto Tavola 07_ Planimetria di progetto elaborata da StudioZea

5.2.5 Area 5

Il progetto prevede un intervento di formazione di un nuovo bosco sull'intera superficie, un tempo adibita a piazzale della ex cava.

Il materiale di propagazione vegetale dovrà essere preventivamente e tempestivamente ordinato da vivai forestali e dovrà essere dotato di certificazione d'origine secondo la Legge 386/2003 "Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione. Il materiale di propagazione impiegato sarà costituito da semenzali in contenitore e talee per i quali saranno adottate specifiche tecniche d'impianto.

La messa a dimora del materiale di propagazione sarà eseguita in periodi idonei compresi tra fine autunno - inizio primavera.

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.

Gli schemi d'impianto e le consociazioni vegetali sono dettagliati nell'apposita tavola di progetto. Quest'ultimo, 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 ed 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 vegetazionali del bosco.

La scelta iniziale delle specie, pertanto, tenderà a favorire le consociazioni tipiche dei boschi planiziali, in un territorio mediamente vicino ad acqua, favorendo quelle che maggiormente potranno caratterizzare i luoghi anche sotto l'aspetto morfologico e cromatico.

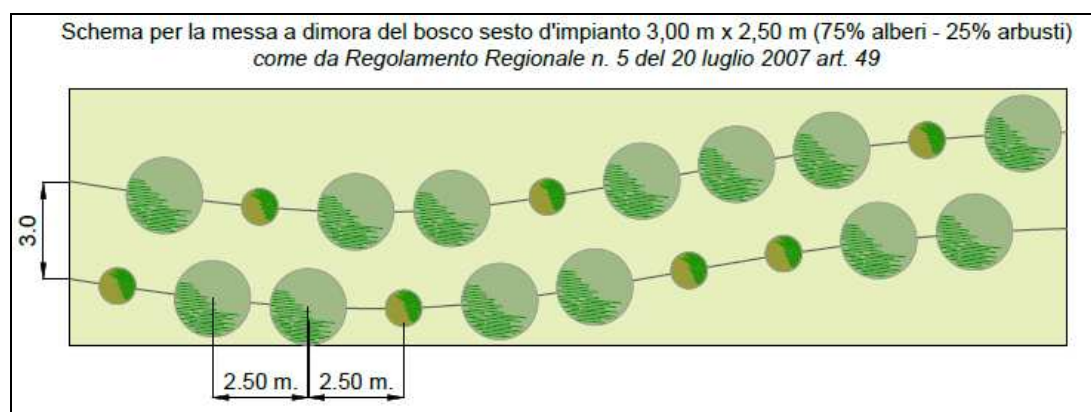
La scelta delle specie da impiegare per razionalizzare un impianto forestale rappresenta uno degli aspetti più importanti per il successo e del suo relativo progetto. Valutazioni errate, o non attentamente ponderate, si rifletteranno in termini negativi sulla buona riuscita dell'opera causando o la mancata affermazione dell'impianto o, cosa assai più grave, elevati e non razionali costi di manutenzione e gestione.

Ricostruzione del bosco

Accertata l'irregolarità dell'intervento, valutato il contesto, si propone di mettere a dimora piantine forestali come sottoindicato, fino al raggiungimento di una densità teorica di 1300 piante /ha.

Le specie proposte saranno così distribuite: 75% alberi e 25% arbusti.

Le piantine utilizzate saranno di tipo forestale S1T1 e verrà eseguita idonea manutenzione fino all'attecchimento ed affermazione, controllando l'insorgere di specie indesiderate.



SPECIE ARBOREE		
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	%
<i>Acer platanoides</i>	Acero riccio	6
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Acero di monte	3
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	17
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore	3
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	5
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	3
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico	5
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	Frassino ossifillo	5
<i>Quercus robur</i>	Farnia	7
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio selvatico	5
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tiglio nostrano	3
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	5
<i>Malus sylvestris</i>	Melo selvatico	5
<i>Sorbus torminalis</i>	Ciavardello	3
Totale		75

SPECIE ARBUSTIVE		
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	%
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	2
<i>Cornus mas</i>	Corniolo	4
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella	4
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusaggine	2
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	5
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro	2
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco nero	3
<i>Viburnum opulus</i>	Pallon di maggio	3
Totale		25



Estratto Tavola 08_ Planimetria di progetto elaborata da StudioZea

5.2.6 Area 6

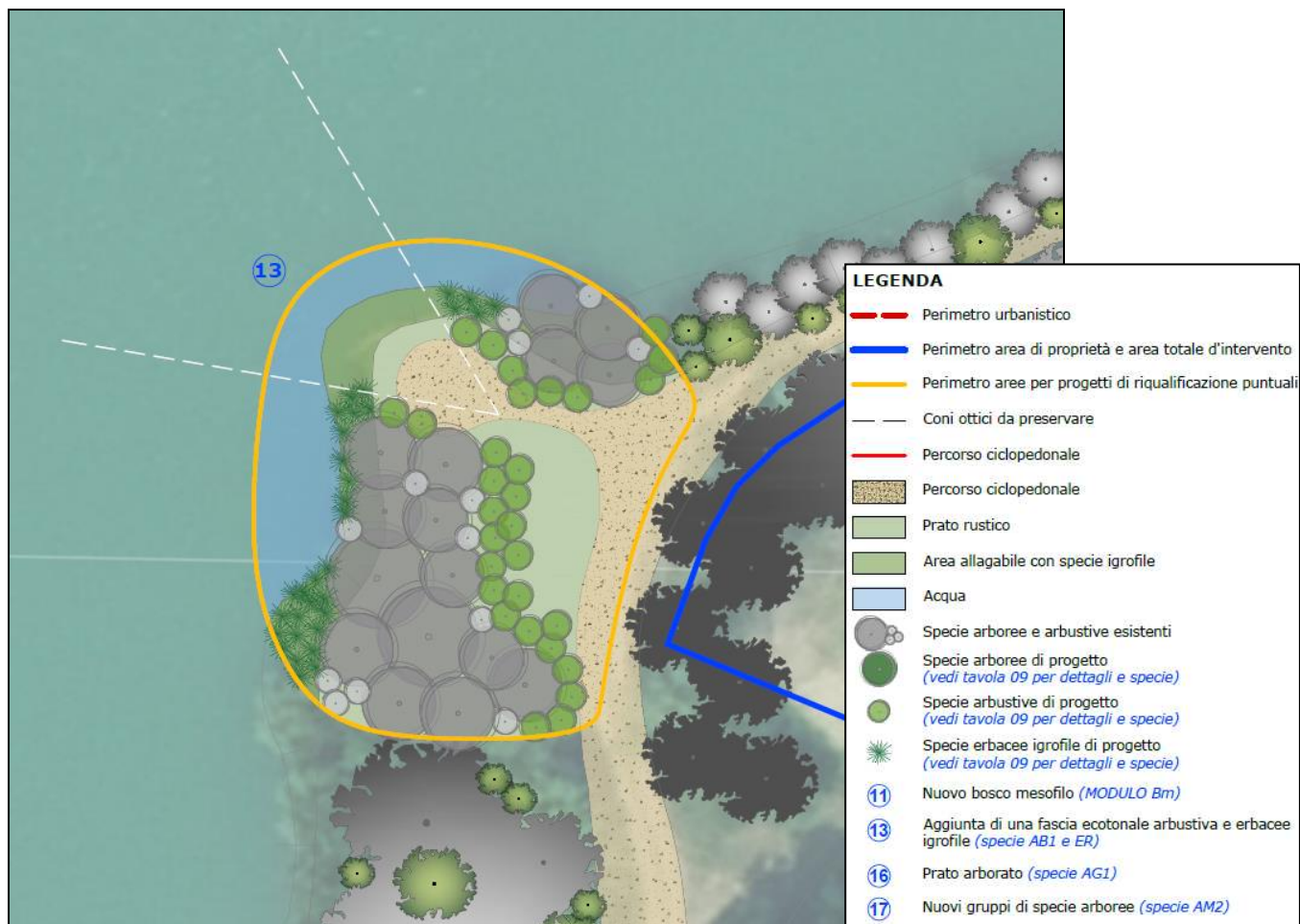
L'area 6 ricade in un piccolo lembo di terra, quasi completamente circondato dall'acqua. Vista l'abbondanza della risorsa idrica, si prediligono specie igrofile, adatte a colonizzare tali ambienti. Il progetto prevede il rinfoltimento delle specie erbacee ed arbustive igrofile e/o acquatiche, già presenti in alcuni punti, con l'obiettivo di aumentare la biodiversità vegetale e creare aree di riparo per la fauna acquatica. Si prevede anche la messa a dimora di alcuni ontani, specie adatta a situazioni di abbondanza d'acqua.



Estratto Tavola 06_ Planimetria di progetto elaborata da StudioZea

5.2.7 Area 7

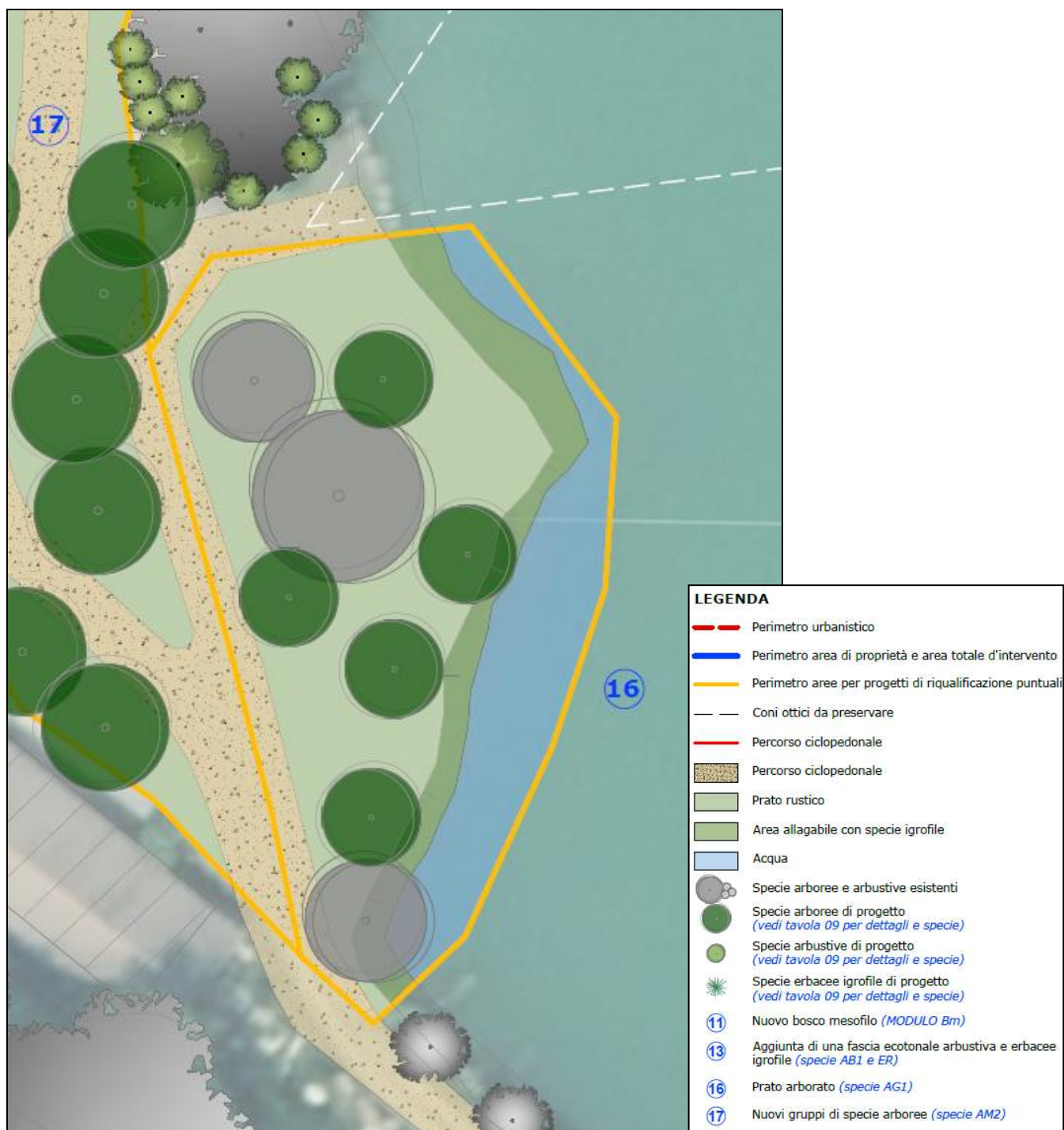
L'area 7 è caratterizzata da una zona prativa già presente, dove si prevede la piantumazione di arbusti per la creazione di una fascia ecotonale. La stessa fascia verrà ricreata verso il lago, con la piantumazione di specie igrofile erbacee e arbustive.



Estratto Tavola 08_ Planimetria di progetto elaborata da StudioZea

5.2.8 Area 8

In quest'area è prevista la formazione di un prato arborato, andando ad integrare gli alberi già presenti con altri elementi, prediligendo la variabilità specifica ed un sesto d'impianto il più naturaliforme possibile.



Estratto Tavola 08_ Planimetria di progetto elaborata da StudioZea

5.2.9 Area 9

Tale area, adiacente all'area 1 e all'area 8, si configura come una soluzione di continuità con gli altri elementi previsti. In questo spazio verde si andranno a piantare piccoli gruppi di alberi, che creano discontinuità visiva accompagnando progressivamente lungo il percorso esistente.



Estratto Tavola 06_ Planimetria di progetto elaborata da StudioZea

5.3 MANUTENZIONE E PERIODO DI GARANZIA

La semplice messa a dimora delle piantine non può essere considerata operazione definitiva per la conclusione dell'impianto; le giovani piante devono essere assistite per almeno un anno prima di potersi considerare definitivamente affermate sul terreno.

L'intervento di manutenzione tratta le operazioni necessarie per mantenere e sviluppare gli interventi di rimboschimento e comprende, il controllo delle erbe infestanti, la sostituzione di fallanze e la cura in genere delle opere condotte per ottenerne il pieno vigore vegetativo; con il procedere del processo di rinaturalizzazione tali interventi andranno progressivamente diminuendo, per cui si può definire che nei primi anni seguenti alle piantagioni la manutenzione dovrà essere particolarmente attenta, per calare successivamente di intensità.

Gli interventi manutentivi saranno da ritenersi senz'altro necessari per il primo anno, mentre successivamente la copertura delle piantine sul terreno potrà essere in misura sufficiente da poter autocontrollare la concorrenza delle infestanti.

La corretta pianificazione degli interventi di manutenzione è particolarmente importante per il successo e la conservazione dei siti ripristinati (anche nelle fasi di esecuzione dei lavori), in particolare, della componente faunistica. Vanno perciò date alcune prescrizioni:

- il divieto di compiere interventi di sfalcio e trinciatura della vegetazione e di lavorazione superficiale dei terreni tra il 20 febbraio e il 10 agosto;
- lo sfalcio o trinciatura della vegetazione erbacea va eseguito su circa il 50% delle superfici prative nella seconda metà di agosto e sul resto a fine gennaio.

Controllo delle erbe infestanti

Gli interventi di manutenzione sono legati alla necessità di proteggere le giovani piantine dalla concorrenza delle erbe infestanti, assicurandone il miglior sviluppo fino al raggiungimento dell'autosostentamento e alla completa affermazione sul terreno.

Gli inerbimenti sottostanti ai rimboschimenti verranno controllati mediante semina di apposito miscuglio con effetto pacciamante sulle specie erbacee ruderali e successivamente sfalciati con regolarità, prevedendo 2/3 tagli annui con trinciatura in loco, concimazione minerale primaverile e risemina di eventuali fallanze, qualora necessario.

Per il migliore sviluppo delle piantine forestali si ritiene ottimale lo sfalcio in unica direzione, evitando una lavorazione incrociata sempre pericolosa per l'incolumità delle piantine stesse; la trinciatura delle infestanti viene sempre prevista con rilascio del materiale di risulta in situ, in modo da assicurare una sorta di pacciamatura naturale.

A carico della ditta esecutrice la manutenzione del lotto per il periodo compreso tra collaudo provvisorio e definitivo delle opere.

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 aree boscate ha tenuto conto dei criteri di corretto impianto.

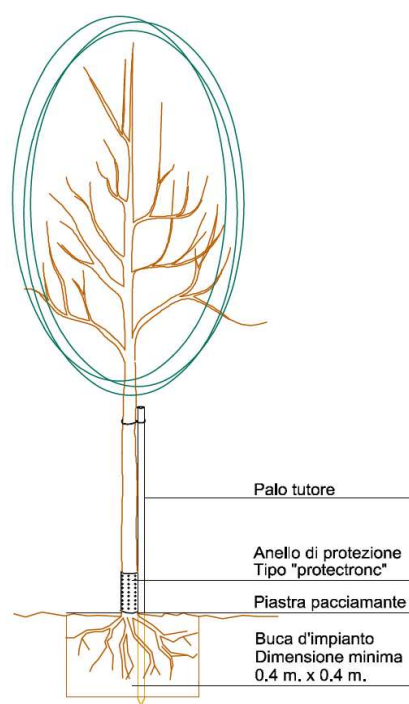
A tal proposito, gli spazi di radicazione sono dimensionati per contenere correttamente ed adeguatamente i sistemi radicali degli alberi; le distanze sono bilanciate in base alla potenziale chioma della specie e, dunque, in modo da impedire l'interferenza con fabbricati e infrastrutture.

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.

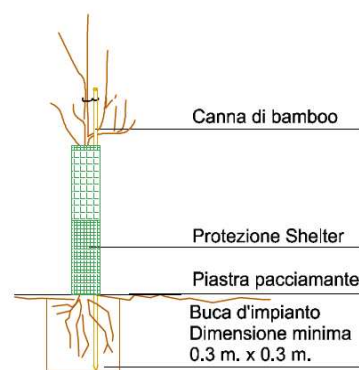
Le specie vegetali che verranno utilizzate avranno dimensioni diverse al fine di favorire la disetaneità già all’impianto, una maggiore naturalità delle composizioni vegetali.

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.

Per le specie forestali e per gli arbusti, è prevista una canna di bamboo, oltre a piastra pacciamante e shelter.



Schema piantagione alberi in filare



Schema piantagione piantine forestali

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.

5.4 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Gli interventi in progetto verranno realizzati a partire dall’area 1 che al termine del riempimento e della modellazione superficiale vedrà attuato il progetto di valorizzazione verde.

Nelle altre aree i progetti verranno realizzati gradualmente in modo da raggiungere l’obiettivo progettuale in una quindicina d’anni.

In tempi brevi e ripetuti, dovranno assolutamente essere eseguiti gli interventi di eliminazione delle specie invasive, per evitare che prendano ancora più spazi e diventi una

situazione di difficile gestione. Allo stesso modo gli interventi di pulizia dovranno essere ripetuti periodicamente, per garantire la pulizia dell'area e raggiungere condizioni idonee per la piantumazione delle nuove specie.

Nella tabella sotto viene evidenziata la sequenza logico-temporale delle varie lavorazioni previste in particolare nell'area 1.

Per quelle fasi in cui esiste una correlazione con l'andamento stagionale è evidenziato il periodo idoneo per eseguirle.

PIANIFICAZIONE DELLE LAVORAZIONI (sequenza logico temporale)	
LAVORAZIONE	PERIODO IDONEO
Tracciamenti e Movimenti terra	Stato di tempera
Interventi di riqualificazione verde esistente	Autunno -Inverno
Realizzazione arbusteti-nuovi impianti	Novembre - Febbraio
Realizzazione imboschimenti	Novembre - Febbraio
Inerbimenti	Febbraio-Aprile meglio settembre - ottobre
Manutenzione opere	Da collaudo provvisorio
Ripristini	
Smobilizzo cantieri	

6. CONCLUSIONI

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. Inoltre, in un ambiente degradato come quello estrattivo, l'azione della vegetazione ha l'importante funzione di filtro, sia radicale che atmosferico, andando a purificare l'aria, il suolo e le acque dagli inquinanti presenti.

Lodetto di Rovato, luglio 2024

Gianpietro Bara
dottore agronomo

Firmato digitalmente



Collaboratori di studio:

Alessandra Duina, *pianificatore territoriale*

Sandra Naboni, *architetto*

Federica Faccoli, *dottore forestale*