



8. ALLEGATO 4 – ELABORATI SPECIALISTICI DI SUPPORTO

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
ai sensi ex art. 6 L.R. 11/2004
SCHEDA NORMA n. 402 - ATO 6

località:
Cercola - Verona

ditta:
Immobiliaria srl
via Germania 2 - 37135 Verona

Legale Rappresentante: sig. Luciano Dindo
IL COMMITTENTE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

n. elaborato:
VAS R.3

titolo:
INDICE DI BIOPOTENZIALITA'
TERRITORIALE
Verifica dello stato ante e post operam
RELAZIONE

versione:
Gennaio 2017

Dott. Agr. Gino Beninca

Dott. Agr. Pierluigi Mantorana

analisi agronomiche ed ambientali:



Studio Beninca - Associazione tra Professionisti
Via Sereno n° 1 - 37036 San Martino B/A (VR)
Tel. 045/8799229 - Fax. 045/8780829
P.iva 02494360236
E-mail: info@studiobeninca.it

progettazione urbanistica:

ing. Maurizio De Masi
via Rocca 6 - 37121 Verona
tel 0458011435 - fax 0458019301
studiodemasi@tin.it
PEC: maurizio.demasi@ingpec.eu

progettazione viabilità:



direttore tecnico: ing. Maurizio Fabbiani
via Camuzzone 1 - 37138 Verona
tel 0458101737 - fax 0458102502
info@infratecsrl.it

geologia e idrogeologia:



via Leida 4 - 37135 Verona
tel 045952072 - fax 0458646464
info@studionuccieassociati.com

progettazione impianti:



via Carducci 18/A - 37050 Campagnola di Zevio (Vi)
tel 0458731433 - fax 0458731865
info@intecvr.it

Sommario

1. Indice di biopotenzialità territoriale (BTC) 5

2. Calcolo dell'indice di biopotenzialità territoriale per il PUA n.402 9

2.1 Scenario attuale 9

2.2 Scenario futuro 11

2.3 Conclusioni 15

1. Indice di biopotenzialità territoriale (BTC)

L'indice di biopotenzialità territoriale (BTC - Biological Territorial Capacity) è un indicatore dello stato del metabolismo energetico dei sistemi vegetali e rappresenta la capacità di un ecosistema di conservare e massimizzare l'impiego dell'energia. Tale indice è in grado di individuare le evoluzioni/involuzioni del paesaggio, in relazione al grado di conservazione, recupero o trasformazione del mosaico ambientale.

Viene elaborato come somma delle singole aree distinte per destinazione d'uso e moltiplicate per il valore di BTC unitario corrispondente. Ad ogni tipologia di uso corrisponde un valore di biopotenzialità unitario. Moltiplicando il BTC unitario per le differenti superfici d'uso del suolo, si ottiene il valore di biopotenzialità dell'area in esame, espresso in Mcal/mq.

Nell'elaborazione possono essere impiegate le classi standard di BTC (Ingegnoli 2002, 2003), che rappresentano una normalizzazione del range di valori misurabili nei tipi di ecosistemi in ambiente temperato e boreale mediante sette classi (I – VII) d'ampiezza non omogenea, ma corrispondente a un significato ecologico dato.

Di seguito si riporta la tabella delle classi standard di BTC in funzione dei valori misurabili nei tipi di ecosistemi di ambiente temperato e boreale (Ingegnoli 2002, 2003).

Classe	Intervallo ($\frac{Mcal}{m^2} / anno$)	Valore medio ($\frac{Mcal}{m^2} / anno$)	Descrizione
I	0 – 0,4	0,2	Deserto, semideserto, laghi e fiumi, piattaforma continentale, praterie o tundra degradati, arbusteti suburbani (e per parallelismo, ambienti urbani)
II	0,4 – 1,2	0,8	Praterie, tundra, campi coltivati, verde urbano, arbusteti degradati ecc.
III	1,2 – 2,4	1,8	Praterie arbustate, canneti, arbusteti bassi, savane a graminoidi, piantagioni arboree, fruteti e giardini, verde urbano.
IV	2,4 – 4,0	3,2	Foreste giovani, foreste di savana secca, savane arbustate, paludi, praterie umide o marce temperate, cedui di boschi temperati, fruteti seminaturali, parchi suburbani seminaturali.
V	4,0 – 6,4	5,2	Foreste naturali poco più che giovani, foreste adulte parzialmente degradate, foreste di mangrovie, paludi e praterie umide tropicali, colture perenni tropicali, macchia mediterranea (e arbusteti assimilabili), formazioni preforestali, colture perenni temperate, oliveti seminaturali, foreste boreali aperte.
VI	6,4 – 9,6	8,0	Foreste naturali adulte, foreste mature parzialmente degradate, boschi temperati.
VII	9,6 – 13,2	11,4	Foreste tropicali stagionali, foreste pluviali tropicali parzialmente degradate, foreste mediteranee mature, foreste decidue temperate mature, foreste boreali alpine mature.

Dopo aver ricondotto gli usi del suolo presenti sul territorio alle corrispondenti classi standard, è possibile attribuire a ognuno d'essi i rispettivi indici di biopotenzialità territoriale riferiti alle differenti classi standard, normalizzati sul valore massimo della BTC espressa.

La tabella seguente propone la corrispondenza tra le classi standard di BTC ed una serie di usi del suolo tipicamente riscontrabili alle nostre latitudini.

Classi (h)	Intervallo ($\frac{Mcal}{m^2} / anno$)	Valore medio B_{Te} ($\frac{Mcal}{m^2} / anno$)	P_e^1	Descrizione classe standard	Usi del suolo assottigliati
I	0 – 0,4	0,2	0,02	Deserto, semideserto, laghi e fiumi, piattaforma continentale, praterie o tundra degradate, arbusteti subarctici (e per parallelismo, ambienti urbani e aree sterili)	Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali Aree sterili (anelli di cava, discariche, depositi, cantieri) Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione Spoglie, chine ed alvei ghiaiosi Tessuto residenziale continuo denso e mediamente denso Tessuto residenziale discontinuo Insediamenti industriali, artigianali, commerciali Insediamenti ospedalieri e impianti di servizi pubblici e privati Cantieri Reti stradali, ferroviarie e spazi accessori Aree degradate non utilizzate e non vegetate Tessuto residenziale rado, nuclei forme o rurale Tessuto residenziale sparso Insediamenti produttivi agricoli Cascine Impianti sportivi Campeggi e strutture turistiche e ricettive Orti familiari Aree sterili recuperate Aree verdi incolte improduttive Cespuglieti in aree di agricole abbandonate Praterie naturali d'alta quota assenza di specie arboree ed arbustive Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive Seminatrici semplici
II	0,4 – 1,2	0,8	0,07	Praterie, tundra, campi coltivati, verde urbano, arbusteti degradati ecc.	Parchi e giardini urbani Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive Vigueti Frutti e fusti minori Seminatrici arborati
III	1,2 – 2,4	1,8	0,16	Praterie arbustate, canneti, arbusteti bassi, savane a graminoidi, piantagioni arboree, frutteti e giardini, verde urbano	

¹ Ottenuto mediante la standardizzazione sul massimo valore di Biopotenzialità territoriale della serie.

IV	2,4 – 4,0	3,2	0,28	Foreste giovani, foreste di savana secca, savane arbustate, paludi, praterie umide o marce temperate, cedui di boschi temperati, frutteti seminaturali, parchi subarctici seminaturali.	Cespuglieti Siepi e filari Rimboscamenti Pioppeti e impianti di arboricoltura da legno Formazioni ripariali e vegetazione dei grevi Vegetazione naturale rada
V	4,0 – 6,4	5,2	0,46	Foreste naturali poco più che giovani, foreste adulte parzialmente degradate, foreste di mangrovie, paludi e praterie umide tropicali, colture perenni tropicali, macchia mediterranea (e arbusteti assinalabili), formazioni preforestali, colture perenni temperate, oliveti seminaturali, foreste boreali aperte.	Boschi di conifere a densità bassa Arbusti cespugliosi e formazioni preforestali
VI	6,4 – 9,6	8,0	0,70	Foreste naturali adulte, foreste mature parzialmente degradate, boschi temperati.	Boschi di conifere a densità media e alta o boschi di latifoglie a bassa densità
VII	9,6 – 13,2	11,4	1	Foreste tropicali stagionali, foreste pluviali tropicali parzialmente degradate, foreste mediterranee mature, foreste decidue temperate mature, foreste boreali alpine mature.	Boschi di latifoglie a densità media e alta Boschi misti a densità media e alta

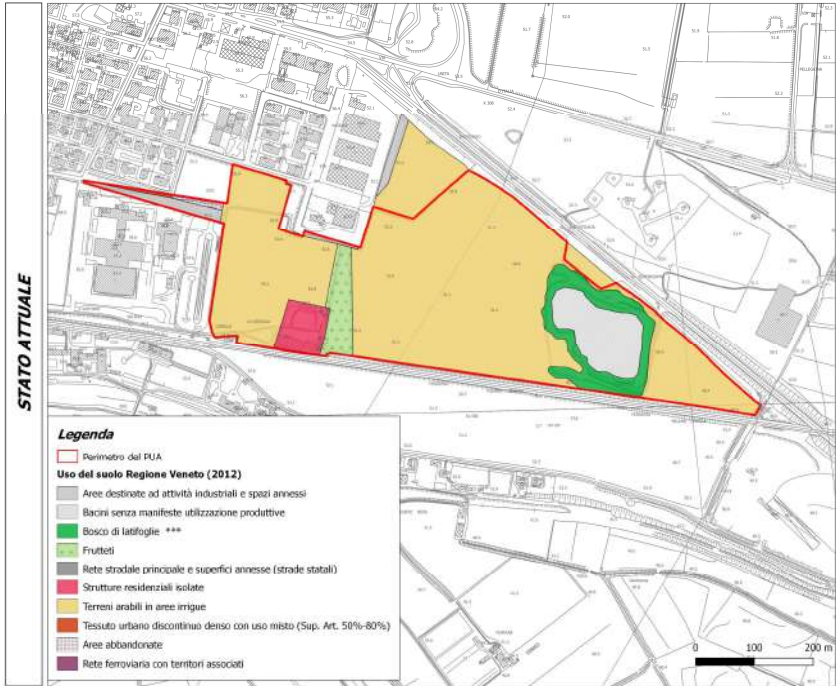
2. Calcolo dell'indice di biopotenzialità territoriale per il PUA n.402

Sulla scorta della metodologia sopra descritta è stato calcolato l'indice di biopotenzialità territoriale relativo all'area interessata dal PUA n. 402 del Comune di Verona. In particolare sono stati calcolati il BTC attuale e quello che sarà determinato dalle trasformazioni previste dal progetto; il confronto tra i due scenari consente di verificare se le misure di compensazione introdotte sono in grado di compensare le trasformazioni del paesaggio, mantenendo quindi la capacità di conservazione dell'energia da parte degli ecosistemi coinvolti.

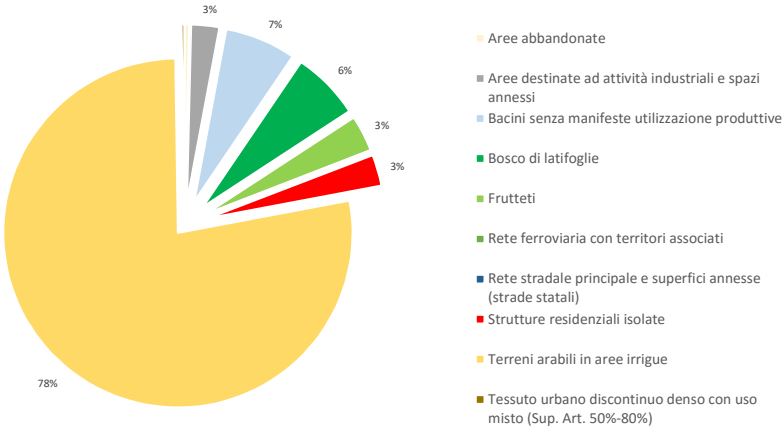
2.1 Scenario attuale

Allo stato attuale l'area in esame si presenta in massima parte caratterizzata da uso del suolo agricolo (seminativi irrigui, 78% dell'area). Le rimanenti porzioni del territorio sono occupate dall'ex cava di prestito e dalla vegetazione che la circonda, da un'area arbustiva e dai fabbricati rurali di corte Cercola.

Nella figura che segue si propone una planimetria dell'ambito di PUA e la cartografia di uso del suolo della Regione Veneto (anno 2012).



Uso del suolo Regione Veneto (2012)



Alla superficie delle singole aree, distinte per destinazione d'uso, è stato attribuito il punteggio previsto dalla metodologia adottata (P_k), ricavando in tal modo il valore medio della biopotenzialità normalizzato sul valore massimo della serie.

Nella tabella che segue si propone il calcolo dei punteggi ricavati nello scenario attuale.

Uso del suolo e biopotenzialità territoriale – stato attuale

Uso del suolo	Codice CORINE	Superficie (m ²)	%	P_k	Biopotenzialità
Aree abbandonate	1.3.4.1	843	0,4%	0,02	17
Aree destinate ad attività industriali e spazi annessi	1.2.1.1	5.719	2,6%	0,02	114
Bacini senza manifeste utilizzazione produttive	5.1.2.1	14.599	6,5%	0,02	292
Bosco di latifoglie	3.1.1	14.067	6,3%	0,28	3.939
Frutteti	2.2.2	7.419	3,3%	0,07	519
Rete ferroviaria con territori associati	1.2.2.4	159	0,1%	0,02	3
Rete stradale principale e superfici annesse (strade statali)	1.2.2.2	0	0,0%	0,02	0
Strutture residenziali isolate	1.1.3.2	6.384	2,9%	0,07	447
Terreni arabili in aree irrigue	2.1.2	173.519	77,7%	0,07	12.146
Tessuto urbano discontinuo denso con uso misto (Sup. Art. 50%-80%)	1.1.2.1	540	0,2%	0,07	38
Totale complessivo					17.515

I calcoli effettuati mostrano che la somma dei punteggi ammonta a $P_k \text{ (tot)} = 17.515$, dove P_k è il punteggio ricavato normalizzando il valore medio della classe di biopotenzialità rispetto al massimo della serie.

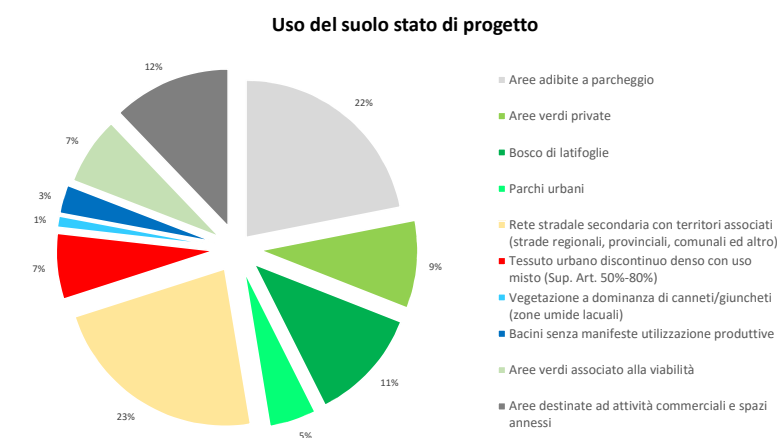
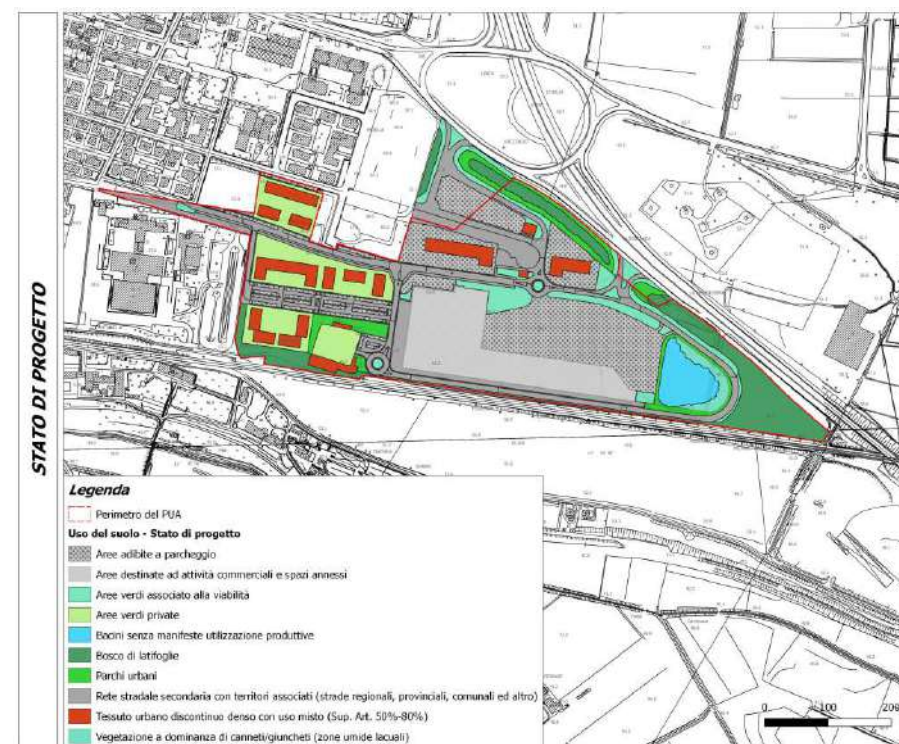
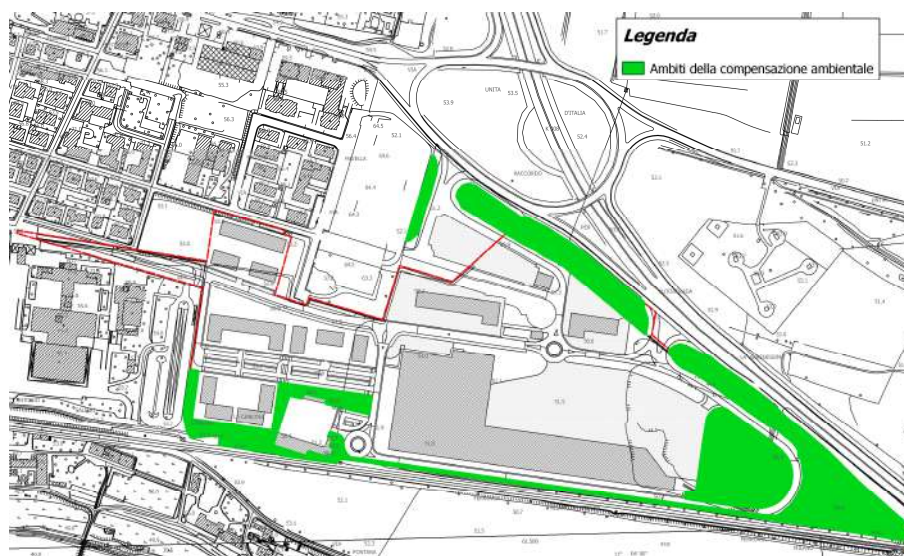
2.2 Scenario futuro

Per valutare lo scenario futuro si è proceduto in modo del tutto analogo al precedente, individuando le diverse destinazioni d'uso definite dal progetto. E' stata adottata la medesima classificazione della carta di uso del suolo della Regione Veneto.

Si può osservare che la parte preponderante della superficie sarà occupata dagli insediamenti destinati alle attività commerciali e residenziali previste nell'ambito del PUA, nonché dalla viabilità e dai parcheggi.

Una parte significativa dell'ambito è destinato a misure di compensazione, con particolare riferimento alla formazione di strutture vegetali in grado di migliorare la qualità dell'ecosistema e di ridurre l'impatto visivo prodotto dalla realizzazione delle opere. Nel complesso, la superficie di tali interventi di compensazione ammonterà a 45.776 mq.

Nelle figure che seguono viene mostrata la collocazione degli interventi di mitigazione ambientale e l'uso del suolo previsto in sede progettuale.



Analogamente alle elaborazioni effettuate in precedenza, anche nel caso dello scenario futuro alla superficie delle singole aree, distinte per destinazione d'uso, è stato attribuito il punteggio previsto dalla metodologia adottata (*Pk*), ricavando in tal modo il valore medio della biopotenzialità normalizzato sul valore massimo della serie.

Nel calcolo effettuato si è tenuto conto di due scenari futuri: il primo a breve termine, quando le strutture vegetali previste dal progetto (in particolare le aree destinate a bosco, che presentano uno sviluppo più lento) non sono ancora giunte a maturità; il secondo scenario invece si riferisce al raggiungimento della maturità delle strutture vegetali piantumate (circa 20 anni).

Nelle tabelle che seguono si propongono i calcoli relativi ai due scenari futuri esaminati.

Si può osservare che nello scenario a breve termine la somma dei punteggi ammonta al valore di 16.215, molto vicino quindi al valore calcolato per lo scenario attuale pari a 17.515 (-7,4%), mentre nello scenario corrispondente alla maturità dell'impianto (circa 20 anni) detta somma è destinata ad aumentare fino al valore di 27.127 e quindi a superare il valore dello scenario attuale (+54,9%).

Uso del suolo e biopotenzialità territoriale – stato di progetto – scenario a breve termine

Uso del suolo	Codice CORINE	Superficie (m ²)	%	Pk	Biopotenzialità
Aree adibite a parcheggio	1.2.2.6	48.871	21,9%	0,02	977
Aree destinate ad attività commerciali e spazi annessi	1.2.1.2	27.142	12,2%	0,02	543
Aree verdi associate alla viabilità	1.4.1.5	15.559	7,0%	0,02	311
Aree verdi private	1.4.1.4	20.173	9,0%	0,16	3.228
Bacini senza manifeste utilizzazione produttive	5.1.2.1	6.490	2,9%	0,02	130
Bosco di latifoglie	3.1.1	25.983	11,6%	0,28	7.275
Parchi urbani	1.4.1.1	10.701	4,8%	0,16	1.712
Rete stradale secondaria con territori associati (strade regionali, provinciali, comunali ed altro)	1.2.2.3	50.575	22,7%	0,02	1.012
Tessuto urbano discontinuo denso con uso misto (Sup. Art. 50%-80%)	1.1.2.1	15.048	6,7%	0,02	301
Vegetazione a dominanza di canneti/giuncheti (zone umide lacuali)	4.1.2.1	2.592	1,2%	0,28	726
Totale complessivo					16.215

Uso del suolo e biopotenzialità territoriale – stato di progetto – scenario a lungo termine

Uso del suolo	Codice CORINE	Superficie (m ²)	%	Pk	Biopotenzialità
Aree adibite a parcheggio	1.2.2.6	48.871	21,9%	0,02	977
Aree destinate ad attività commerciali e spazi annessi	1.2.1.2	27.142	12,2%	0,02	543
Aree verdi associate alla viabilità	1.4.1.5	15.559	7,0%	0,02	311
Aree verdi private	1.4.1.4	20.173	9,0%	0,16	3.228
Bacini senza manifeste utilizzazione produttive	5.1.2.1	6.490	2,9%	0,02	130
Bosco di latifoglie	3.1.1	25.983	11,6%	0,70	18.188
Parchi urbani	1.4.1.1	10.701	4,8%	0,16	1.712
Rete stradale secondaria con territori associati (strade regionali, provinciali, comunali ed altro)	1.2.2.3	50.575	22,7%	0,02	1.012
Tessuto urbano discontinuo denso con uso misto (Sup. Art. 50%-80%)	1.1.2.1	15.048	6,7%	0,02	301
Vegetazione a dominanza di canneti/giuncheti (zone umide lacuali)	4.1.2.1	2.592	1,2%	0,28	726
Totale complessivo					27.127

2.3 Conclusioni

In definitiva, in una prima fase le misure adottate saranno sostanzialmente in grado di compensare la perdita di biopotenzialità territoriale determinata dalla realizzazione del progetto, a meno di un 7,4%; la completa compensazione è destinata a realizzarsi quando le strutture vegetali previste in sede progettuale giungeranno a maturità. In tale configurazione, la biopotenzialità complessiva dell'area risulterà di gran lunga superiore a quella attuale (+54,9%).

Provincia di Verona

Comune di Verona

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO ai sensi ex art. 6 L.R. 11/2004 SCHEDA NORMA n. 402 - ATO 6

località:

Cercola - Verona

ditta:

Immobiliaria srl
via Germania 2 - 37135 Verona

Legale Rappresentante: sig. Luciano Dindo

IL COMMITTENTE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

n. elaborato:

VAS R.4

titolo:

PROGETTO DEL VERDE

RELAZIONE

versione

GENNAIO 2017

analisi agronomiche ed ambientali:

Dott. Agr. Gino Beninca

Dott.Agr. Pierluigi Martorana



Studio Beninca - Associazione tra Professionisti
Via Serena n.1 - 37036 San Martino B/A (VR)
Tel. 045/879229 - Fax 045/878829
P.fax 02494960236
E-mail: info@studiobeninca.it

progettazione urbanistica:

Ing. Maurizio De Masi
via Rocche 6 - 37121 Verona
tel 0458011495 - fax 0458019301
studiodemas@in.it
PEC: maurizio.demas@ingpec.eu

geologia e idrogeologia:



Via Latta 4 - 37135 Verona
tel 045952072 - fax 045849464
info@studionucchiassociati.com

progettazione viabilità:



direttore tecnico: Ing. Maurizio Fabbiani
via Camuzzoni 1 - 37138 Verona
tel 0458101737 - fax 0458102502
info@infratec.it

progettazione impianti:



Via Carducci 18/A - 37050 Campagnola di Zevio (VR)
tel 0458731433 - fax 0458731985
info@intecv.it

INDICE

1. Premessa	5
2. Descrizione dell'area	6
2.1 Finalità dell'intervento	7
3. Linee guida progettuali	10
3.1 Costruzione – realizzazione intervento	11
3.1.1 Materiali	11
3.1.1.1 Materiale agrario	11
3.1.1.1.1 Terra di coltivo riportata	11
3.1.1.2 Substrati di coltivazione	11
3.1.1.3 Concimi minerali ed organici	12
3.1.1.4 Ammendanti e correttivi	12
3.1.1.5 Pacciamatura	12
3.1.1.6 Fitofarmaci	12
3.1.1.7 Acqua	13
3.1.1.2 Materiale vegetale	13
3.1.1.2.1 Condizionamenti ambientali	14
3.1.1.2.2 Messa a dimora del materiale vegetale	14
3.1.2 Tipologia di interventi previsti	17
3.1.2.1 Creazione di Aree a prato	17
3.1.2.1.1 La posa	17
3.1.2.1.2 La manutenzione	18
3.1.2.2 Alberi, arbusti e cespugli	19
3.2 Gestione - manutenzione	21
3.2.1.1 Trattamenti antiparassitari e diserbanti	21
3.2.1.2 Tecniche ed attrezzature aree a prato	21
3.2.1.3 Tecniche ed attrezzature arbusti ed alberi	22
4. Zone di intervento	24
4.1 Individuazione ambiti omogenei (Tav. VAS T2 - Progetto del verde)	24
4.1.1 Tipo 1	26
4.1.2 Tipo 2	28
Progetto: Sistemazione del verde	3

4.1.3 Tipo 3	30
4.1.4 Tipo 4	32
4.1.5 Tipo 5	33
4.1.6 Tipo 6	35
4.1.7 Tipo 7	36
5. Conteggio degli esemplari arboreo-arbustivi	39

1. PREMESSA

Il sottoscritto dott. Gino Maurizio Benincà, iscritto all'Albo professionale dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Verona, è stato incaricato di elaborare la presente Relazione agronomica relativa alla sistemazione a verde del Piano urbanistico attuativo n. 402 "Cercola" del Comune di Verona.

2. DESCRIZIONE DELL'AREA

L'area oggetto di Piano Urbanistico Attuativo (PUA) n. 402 è ubicata nel comune di Verona, all'estremo est del Comune di Verona, al confine con il territorio del Comune di San Martino Buon Albergo, nel comparto compreso fra la Bretella Autostradale di VR Est, la Ferrovia Milano-Verona e le vie Monte Rosa / Dolomiti. L'intervento, prevede la realizzazione del capolinea della nuova infrastruttura filo-viaria del Comune di Verona, dell'annesso parcheggio scambiatore che consente agli utenti di lasciare il mezzo privato al di fuori del centro cittadino, nonché la creazione di aree ad uso commerciale, terziario e residenziale.

E' prevista la realizzazione di zone verdi con l'obiettivo di permettere un più armonioso inserimento del piano urbanistico previsto, nel rispetto dell'ambiente e della tradizione nonché con l'obiettivo di mantenere un elevato livello di diversificazione ambientale per specie di interesse locale ma anche di rilevanza ecologica (*Direttive comunitarie 92/43/Cee e 2009/147/Ce*).

Dal punto di vista ambientale il progetto si inserisce in un contesto prevalentemente agricolo dove il sistema insediativo più vicino è rappresentato dal centro abitato di San Michele Extra. L'area interessata dal progetto è attualmente caratterizzata dalla presenza di una zona agricola residuale, parzialmente incolta, soggetta a forti pressioni antropiche in quanto delimitata ad ovest dell'estremità dell'edificato di San Michele Extra, a Nord e ad Est dalla Bretella Autostradale di Verona Est (T-Est) e a Sud dalla Ferrovia Milano-Venezia e da due linee elettriche a media ed alta tensione. Il tessuto agricolo è caratterizzato da una prevalente presenza di seminativi irrigui.



Foto aerea dell'area di PUA

2.1 Finalità dell'intervento

Il progetto prevede l'ideazione di un sistema organico di arredi verdi in prossimità dell'edificato e delle opere viarie in modo tale da garantire, dal punto di vista ambientale, arricchimento dello stato paesaggistico ed una adeguata diversificazione ecologica al fine di migliorare l'attuale disponibilità di habitat per le specie.

Per quanto concerne gli obiettivi dell'intervento, con il Progetto del verde si mira a mitigare l'impatto visivo dell'opera affinché non si crei una situazione di conflitto con il contesto e con l'ecosistema che la accoglie.

Il "sistema verde" assume dunque una molteplice funzione:

- schermante ed estetica;
- ambientale ed ecologica;
- sociale e culturale
- aumento della biodiversità attraverso l'impianto di specie arboree di interesse naturalistico

Gli interventi di piantumazione non si limitano quindi alla sola funzione estetica-mitigatrice, ma assumono anche valenze ambientali. Tra queste possono essere sottolineate:

- la restituzione parziale della naturalità,
- l'effetto assorbente contro polveri ed inquinanti,
- l'assorbimento e stoccaggio della CO₂,
- la mitigazione del rumore,
- la regimazione delle acque,
- la fitodepurazione,
- l'aumento della disponibilità di habitat idoneo alle specie di cui alla *Direttive comunitarie 92/43/Cee e 2009/147/Ce*.

Un ruolo importante attribuito alla vegetazione è quello di apportare un miglioramento del paesaggio e della qualità estetica dei luoghi, con una capacità di integrazione ambientale delle opere che influenza direttamente, ed in modo sempre positivo, l'accettabilità da parte degli utenti.

Molti studi¹ hanno infatti dimostrato come gli elementi vegetali abbiano effetti positivi nei confronti della qualità dei parametri dell'aria, per mezzo di meccanismi sia passivi che attivi. E' grazie appunto alle assodate capacità di assorbimento dei gas inquinanti che si riconosce l'importanza delle piante per la difesa dell'ambiente. In alcuni tipi di piante si misurano livelli di tolleranza e di bio-accumulo piuttosto alti, ciò significa che la copertura vegetale, con una

¹ Leung et al. (2011). *Effects of Urban Vegetation on Urban Air Quality*, Landscape Research, Volume 36, Issue 2.
Pugh et al. (2012). *Effectiveness of Green Infrastructure for Improvement of Air Quality in Urban Street Canyons*, Environ. Sci. Technol., 2012, 46 (14), pp 7692–7699.
Janhall (2015). *Review on urban vegetation and particulate air pollution – Deposition and dispersion*, Atmospheric Environment, Volume 105, Pages 130–137

buona selezione delle piante di cui è costituita, può contribuire a proteggere l'ambiente circostante "depurandone" l'aria. Gli alberi infatti costituiscono un importante filtro, in quanto sono in grado di rimuovere dall'atmosfera, attraverso l'assorbimento da parte delle foglie, le particelle ultrafini, tanto dannose per le vie respiratorie dell'uomo.

Tali indicazioni sono state recepite anche nella scelta delle specie: carpineti, querceti e frassini per i quali è stato accertato che, grazie all'ampia superficie fogliare, è possibile arginare l'inquinamento fungendo da filtro per polveri e gas e rilasciando nell'aria una quantità relativamente bassa di sostanze volatili.

Un'altra funzione molto importante degli alberi è quella di ridurre il rumore e abbassare la temperatura dell'asfalto e del cemento "facendo ombra" attraverso la traspirazione delle foglie, riducendo la temperatura dell'aria che li circonda e generando un'importante isola termica, capace di abbassare la temperatura e dare refrigerio alle zone vicine, rallentando nello stesso tempo la formazione di ozono, uno dei più dannosi gas nella bassa atmosfera.

Per gli esperti, inoltre, una benefica funzione delle piante è quella che svolgono durante il giorno, ovvero l'assorbimento dell'anidride carbonica ed il cospicuo contributo a contenere le conseguenze dell'effetto serra, argomento assai trattato negli ultimi anni.

Infine, ma non per questo di minore importanza, un'altra azione delle piante in città o comunque in un contesto perturbato come quello in esame, è legata alla loro capacità di "emettere sostanze volatili", nello specifico quelle aromatiche che, grazie ai profumi emessi, aumentano la gradevolezza dell'intero contesto urbanistico diventando attrazione per la fauna.

3. LINEE GUIDA PROGETTUALI

Trattasi di un progetto *ex novo* per cui nella sua progettazione si è ritenuto opportuno seguire due principi fondamentali:

- nella realizzazione dell'area verde si terranno in considerazione le particolari caratteristiche stazionali del luogo, nonché il suo inserimento in un contesto agricolo, avendo cura di individuare le specie più adatte. Si utilizzeranno specie arboree e arbustive coerenti con le aree verde circostanti e, soprattutto, la scelta delle specie sarà orientata esclusivamente alle specie rustiche, frugali (autoctone) e che hanno dimostrato di mantenere nel tempo un buono stato di salute e una crescita adeguata. Inoltre, si confronteranno le particolarità morfologiche e pedologiche dei suoli presenti, quindi le caratteristiche stazionali, climatiche e vegetazionali della zona con le esigenze (soprattutto edafiche) delle specie potenzialmente utilizzabili. Tali particolari accorgimenti nell'eseguire la piantumazione della coltura vegetale (le corrette scelte delle specie vegetali e la loro disposizione e forma) contribuiscono a garantire, nel tempo, la qualità delle opere.

- tutti gli interventi verranno eseguiti seguendo scrupolosamente determinate regole progettuali e specifiche disposizioni in materia di progettazione e realizzazione di aree verdi urbane: le operazioni di realizzazione dell'intervento (compresi i lavori di sistemazione del suolo), quali la scelta del materiale agrario e vegetale, lo studio di esigenze idriche e nutrizionali, l'impiego di specifiche tecniche che permettono di conseguire un buon risultato (attecchimento piante, sviluppo adeguato, assenza di malattie...) e di mantenerlo nel tempo.

In linea generale si dovranno seguire in tutte le fasi le prescrizioni descritte nei capitoli seguenti.

3.1 Costruzione – realizzazione intervento

3.1.1 Materiali

Tutto il materiale agrario (terra di coltivo, concimi, torba, ecc), il materiale vegetale (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc) e l'eventuale materiale di arredo (pietre, mattoni, legname, irrigatori, ecc), occorrente per l'esecuzione del progetto, dovrà essere esente da difetti e della migliore qualità. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dalla ditta purché i materiali siano riconosciuti accettabili.

3.1.1.1 MATERIALE AGRARIO

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, ecc.) necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

3.1.1.1.1 Terra di coltivo riportata

Prima di effettuare il riporto della terra di coltivo, ci si dovrà accertare dell'effettiva qualità. La terra di coltivo usata dovrà essere priva di pietre, rami, radici e loro parti che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera; inoltre, dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante.

La quantità di scheletro con diametro maggiore di 2.0 mm non dovrà eccedere il 20% del volume totale.

3.1.1.1.2 Substrati di coltivazione

Con il termine "substrati di coltivazione" si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie scelte per la messa a dimora. Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto. I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

3.1.1.1.3 Concimi minerali ed organici

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

3.1.1.1.4 Ammendanti e correttivi

Con il termine "ammendanti" si intendono quelle sostanze, sotto forma di composti naturali o di sintesi, in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno.

Con il termine "correttivi" si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici, capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.

Sarà possibile impiegare prodotti con funzioni miste, purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti negli involucri originali secondo la normativa vigente.

3.1.1.1.5 Pacciamatura

Con il termine "pacciamatura" si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo delle infestanti, limitazione dell'evapotraspirazione, sbalzi termici, ecc.).

I materiali per pacciamatura comprendono i prodotti di origine naturale o di sintesi e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili), nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

3.1.1.1.6 Fitofarmaci

Gli eventuali fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastici per dendrochirurgia, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione, modalità d'uso e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente.

3.1.1.1.7 Acqua

A disposizione delle aree verdi di progetto dovrà essere previsto un impianto di irrigazione a goccia. L'acqua da utilizzare per l'irrigazione e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

3.1.1.2 MATERIALE VEGETALE

Per materiale vegetale s'intende tutto il materiale vivo quale alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18.06.193 n. 987 e 22.05.1973 n. 269 e successive modifiche ed integrazioni. La Ditta si riserva la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nelle presenti norme tecniche, in quanto non rispondenti ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscono la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi fungini, di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante si dovranno prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento sia effettuato con mezzi, protezioni, e modalità di carico idonei, con particolari attenzioni perché queste non subiscano danni.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere maneggiate in modo da evitare ogni possibile danneggiamento; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora dovrà essere il più breve possibile.

In particolare si dovrà prestare attenzione che le zolle e le radici delle piante, che non possano essere immediatamente messe a dimora, non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

Per l'intervento in progetto la ditta ha deciso di reperire il materiale vegetale presso la ditta **"Centro Vivaistico e per le Attività Fuori Foresta" di Montecchio Precalcino (VI)**, che consente di avere materiale di origine certificata per la zona biogeografica di riferimento.

3.1.1.2.1 Condizionamenti ambientali

La scelta delle specie da mettere a dimora dipende in prima analisi da una serie di fattori legati al clima, all'insolazione, al tipo di terreno e alla disponibilità idrica della zona. Questi sono parametri che, se favorevoli, garantiscono le condizioni idonee all'attecchimento ed allo sviluppo delle piante, ma non sono gli unici fattori da considerare. Deve infatti essere valutato il contesto ambientale in cui si opera, perché l'intervento è destinato ad integrarsi nel paesaggio circostante e non può risultare avulso dall'assetto culturale della zona.

Da questi elementi discende direttamente l'opportunità di preferire la messa a dimora di piante resistenti alle sostanze inquinanti, alla scarsa disponibilità idrica e alla ridotta superficie a disposizione per la crescita, in particolar modo quella radicale. La scelta, ricadrà, secondo disposizione del PAT (Piano di Assetto Territoriale), su specie autoctone o naturalizzate, evitando così di accentuare gli elementi di discontinuità rispetto al contesto ambientale. Nella piantumazione non saranno impiegate specie che si presentino invadenti, sensibili all'inquinamento, produttive di allergeni e particolarmente esigenti di acqua.

3.1.1.2.2 Messa a dimora del materiale vegetale

I lavori di "messa a dimora del materiale vegetale" comprendono le seguenti fasi.

- l'apertura delle buche;
- riempimento della buca;
- interrimento della pianta;
- concimazioni;
- verifica attecchimento.

L'apertura delle buche, su terreno di qualsiasi natura e consistenza, verrà eseguita meccanicamente o a mano ove ritenuto opportuno. Le dimensioni della buca dovranno avere un volume proporzionale alla circonferenza del tronco della pianta misurata ad un metro di

altezza dal colletto, o, per alberi ramificati fin dalla base e le conifere, proporzionale all'altezza, secondo il seguente prospetto:

-	circ. < cm. 12-14	mc. 1.0
-	circ. cm. 14 < circ. < cm. 18-20	mc. 1.5
-	circ. cm. 20 < circ. < cm. 28-30	mc. 2.0
-	circ. cm. 30 < circ. < cm. 35-40	mc. 2.5
-	circ. > cm. 40	mc. 3.0
-	h. < m. 3.0	mc. 1.0
-	m. 3.0 < h. < m. 3.5	mc. 1.5
-	m. 3.5 < h. < m. 4.0	mc. 2.0
-	m. 4.0 < h. < m. 5.0	mc. 2.5
-	h. > m. 5.0	mc. 3.0

La profondità dello scavo dipenderà dallo spessore dello strato di terreno fertile. La buca dovrà essere successivamente riempita con il terreno di risulta dello scavo, avendone preservato la frazione più fine ed avendola opportunamente arricchita e miscelata, in ragione di almeno un terzo del volume totale, con un preparato avente la seguente composizione:

- 60% di torba bionda di sfagno avente pH dichiarato sull'imballaggio pari a 3.5 – 4.5 misurato in H₂O;
- 40% di pietra pomice di granulometria di mm. 10- 20;
- kg. 3/mc. di concime minerale tipo Manna Spezial od osmocote a lenta cessione (24 – 36 mesi), o miscela di entrambi per complessivi kg. 3;
- kg 10-12/mc. di concime organico del tipo stallatico pellettato;
- kg 1/mc. di ritentore organico di acqua tipo Agrogel.

Tuttavia, dato lo standard qualitativo scadente della terra disponibile *in situ* si provvederà alla sua integrazione o sostituzione totale, fornendo della buona terra da giardino classificata di medio impasto, ricca di sostanza organica a la cui frazione di scheletro, in ogni caso non superiore al 10% in peso sul totale, sia costituita da elementi di diametro non superiore a cm 2; il terreno dovrà essere esente da materiali sterili e grossolani e da impurità di qualsiasi natura ossia da malerbe ed organi di propagazione delle stesse quali bulbi, rizomi, semi di

piante infestanti, da fauna tellurica, anche se presente in stadi larvali, potenzialmente dannosa per le piante; essa dovrà inoltre essere miscelata con i materiali e nelle proporzioni sotto descritte:

- 50% della predetta terra da giardino;
 - 30% di torba bionda di sfagno avente pH dichiarato sull'imballaggio pari a 3.5 – 4.5 misurato in H₂O;
 - 20% di pietra pomice di granulometria di mm. 10- 20;
 - kg. 3/mc. di concime minerale tipo Manna Spezial od osmocote a lenta cessione (24 – 36 mesi), o miscela di entrambi per complessivi kg. 3;
 - kg 10-12/mc. di concime organico del tipo stallatico pellettato;
 - kg 1/mc. di ritentore organico di acqua tipo Agrogel;
- il tutto pre-miscelato e sminuzzato.

Il fondo della buca, nel caso in cui sia presente uno strato compatto ed asfittico (ad esempio strato di cemento) che possa provocare ristagni d'acqua e non rimovibile, dovrà essere drenato con argilla espansa o ciottoli.

Le piante dovranno essere accuratamente interrate fino a non oltre il colletto. Verranno eseguite tutte le pratiche culturali necessarie alla manutenzione con l'esecuzione delle seguenti operazioni, in particolare:

- il primo adacquamento che dovrà essere fornito lo stesso giorno della messa a dimora delle piante;
- gli adacquamenti successivi atti a mantenere le piante sempre rigogliose comprendenti l'apertura e la chiusura delle sconnature ad ogni annaffiamento e la sarchiatura della superficie di copertura della buca intorno alla pianta;
- le concimazioni di copertura con concime ternario in numero minimo di due all'anno da effettuarsi alla fine dell'inverno ed in tarda estate o in altra epoca ritenuta idonea;
- le eventuali potature di formazione, la spollonatura, l'eliminazione dei succhioni basali, le sarchiature, le scerbature manuali, i diserbi con prodotti chimici, i trattamenti antiparassitari ed ogni altra pratica agronomica che si rendesse necessaria, per il corretto sviluppo delle piante;

- la pronta sostituzione di tutte le piante che dovessero deperire o attaccare parzialmente durante il periodo concordato di garanzia.

3.1.2 Tipologia di interventi previsti

3.1.2.1 CREAZIONE DI AREE A PRATO

3.1.2.1.1 La posa

La posa di un tappeto erboso costituisce la scelta migliore per valorizzare aree di difficile accesso e aree con esigenze estetiche limitate, in particolare, nella rotonde e nelle zone che sono adibite a verde d'arredo.

A seconda della localizzazione si impiegheranno due tecniche:

- Il miscuglio di sementi deve essere composto da varietà selezionate e scelto in base alle caratteristiche del sito, alla natura del terreno e alle condizioni ambientali. Subito dopo l'impianto il miscuglio deve garantire rapidità di copertura, uniformità, alta competitività, resistenza alle malattie, precocità di utilizzo. Le sementi si dovranno spargere uniformemente e andranno ricoperte con un leggerissimo strato di terriccio (1 cm circa) che servirà a proteggere le piantine ed a mantenere umido il terreno; una leggera rullatura di compattazione servirà a pareggiare le piccole asperità e ad evitare vuoti vicino alle nuove radici.
- Per preparare, invece, il terreno alla posa delle strisce di tappeto erboso, si interverrà preventivamente con lavorazioni più consistenti a partire dallo spietramento. Successivamente il terreno dovrà essere fresato e, infine, accuratamente livellato; eventualmente può essere riportata terra da coltivo per favorire la collocazione delle strisce di prato.

L'irrigazione è poi un'operazione indispensabile per evitare che la mancanza di acqua riduca lo sviluppo o metta a repentaglio la sopravvivenza dell'erba, soprattutto nei periodi più caldi. Scarse irrigazioni, favoriscono le infestanti annuali, per loro natura più rustiche e adattabili,

mentre eccessive irrigazioni dilavano gli elementi nutritivi presenti nel terreno e non permettono un'agevole circolazione dell'aria.

L'apporto d'acqua al tappeto erboso deve essere eseguito per asperzione (a pioggia) con l'ausilio d'impianti fissi e irrigatori a scomparsa. Gli interventi d'irrigazione vanno effettuati nelle ore serali, in quelle notturne o durante le prime ore del mattino, per evitare danni sbalzi di temperatura e l'annaffiatura deve essere consistente soprattutto quando il manto è giovane. Con un unico intervento irriguo è necessario inumidire tutto lo strato di suolo interessato dallo sviluppo radicale del tappeto erboso, evitando ristagni e inutili perdite d'acqua. Al fabbisogno idrico del tappeto erboso andranno aggiunte le necessità delle eventuali altre essenze, arboree o arbustive che coesistono nello stesso spazio.

In generale, il terreno coltivato a manto erboso è destinato ad esaurirsi in pochi anni se non vengono apportati nella giusta dose gli elementi minerali sottratti dall'erba ed asportati con lo sfalcio ed è, di conseguenza, essenziale la concimazione periodica. In un terreno fertile e di qualità, le concimazioni hanno lo scopo di somministrare gli elementi nutritivi che vengono utilizzati dalla coltura: Azoto, Fosforo e Potassio assorbiti in grosse quantità, Calcio e Magnesio assorbiti in minor quantità. Si rivela poi importante la somministrazione di ulteriori microelementi quali Ferro, Rame, Zinco, Boro, Cobalto, Manganese, ugualmente importanti in quanto responsabili delle reazioni biologiche all'interno della massa terrosa e tra questa e la vegetazione.

L'utilizzo di forme azotate complesse a lenta cessione, consentono il rilascio graduale nel tempo impedendo così il dilavamento e l'inquinamento delle falde acquifere del sottosuolo. Si prevede di far fronte alle esigenze nutritive con pochi interventi, generalmente 3-4 l'anno. Il concime verrà sparso sul tappeto erboso asciutto alle dosi indicate dalle istruzioni d'uso.

3.1.2.1.2 La manutenzione

Per quanto concerne il taglio, l'altezza finale di questo dipende soprattutto dalla stagione, dal tipo di miscuglio ed dalla funzione che dovrà assolvere il tappeto erboso (Tab. 1). La frequenza di taglio, pur variando in funzione del tipo di concimazione, delle caratteristiche stagionali e pedologiche ed al tipo d'essenze usate nel miscuglio, si possono stimare nell'ordine di 15-20

gli interventi di sfalcio effettuati in un anno. Il tappeto erboso al momento dell'intervento deve essere asciutto e gli organi di taglio devono essere sempre ben affilati.

Lo sfalcio deve essere asportato con cura dopo ogni taglio, per impedire l'accumulo di materiale organico e successiva formazione di feltro.

Nei periodi d'intensa crescita si dovranno eseguire, ogni 2-3 tagli, un'energica rastrellatura per raccogliere l'eventuale materiale organico depositato e per ossigenare gli strati superficiali del suolo.

Tab. 1 : Altezza di taglio del manto erboso

	Primavera	Estate	Autunno	Inverno
Altezza d'intervento (cm)	7-8	6-7	7-8	8-9
Altezza finale di taglio (cm)	3-4	4-5	4-5	5

3.1.2.2 ALBERI, ARBUSTI E CESPUGLI

L'impiego di essenze arboree, arbusti e cespugli consente di attuare le finalità principali del piano del verde (mantenimento della diversità locale, arricchimento ecologico...), sempre che vengano mantenute nel tempo le caratteristiche di qualità e pregio e vengano conservate le caratteristiche peculiari delle singole piante.

Le operazioni corrette che vanno attuate fin da subito sono: le piante, una volta trasportate in cantiere, non riconosciute idonee o non rispondenti alle caratteristiche stabili o danneggiate nel trasporto o durante la messa a dimora, dovranno essere immediatamente ritirate a cura del fornitore. Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere e immuni da attacchi, in corso o passati, di malattie fungine, crittogamiche, di insetti e malattie da virus.

La chioma dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. Il rapporto tra l'altezza totale della pianta e la circonferenza del tronco dovrà essere proporzionato e non saranno pertanto ammesse piante "filate".

Di seguito si definiscono alcuni parametri di valutazione dei parametri:

- altezza della pianta intesa come distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma con esclusione dei ricacci dell'annata in corso;
 - altezza di impalcatura: distanza intercorrente tra il colletto e il punto di intersezione del primo palco di branche primarie;
 - circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto;
 - diametro della chioma: rilevata a due terzi dell'altezza totale;
- Le piante inoltre dovranno aver subito un numero minimo di trapianti in vivaio come appare dal seguente prospetto.

Per le specie caducifoglie:

- fino alla circonferenza 14-16 cm. almeno 1 trapianto;
- fino alla circonferenza 24-26 cm. almeno 2 trapianti;
- fino alla circonferenza 34-36 cm. almeno 3 trapianti;
- da 34-36 cm. in poi almeno un trapianto ogni 20 cm. di circonferenza aggiuntiva.

In ogni caso la circonferenza dovrà avere un sufficiente sviluppo rapportato all'altezza totale dell'albero.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane, inoltre dovrà essere privo di tagli di diametro maggiore di due centimetri.

Gli alberi dovranno essere forniti in contenitore o in zolla, in entrambe i casi la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia. Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, etc.). Inoltre, tutte le piante dovranno essere giovani e dotate di elevata spinta vegetativa, ma non eccessivamente forzate, non invecchiate in vivaio e dovranno aver subito esclusivamente le potature di formazione qualora

necessarie, mentre non saranno accettati tagli di ritorno eseguiti al solo scopo di "svecchiare" le piante.

3.2 Gestione - manutenzione

3.2.1.1 TRATTAMENTI ANTIPARASSITARI E DISERBANTI

I trattamenti con prodotti fitosanitari, siano essi fungicidi, insetticidi, diserbanti o altro, dovranno essere scrupolosamente eseguiti nel rispetto della vigente normativa ed in particolare secondo i dettami del D. Lgs n. 194 del 17.03.1995, recante norme in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella predisposizione di tutti gli accorgimenti atti ad evitare qualunque conseguenza che i suddetti trattamenti potrebbero avere sull'operatore, sulla popolazione e sull'ambiente circostante. Si rammenta infine che i prodotti fitosanitari dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla ditta di produzione, con l'indicazione della composizione, della classe tossicologica e corredati dalla scheda di sicurezza. Il personale che effettuerà i trattamenti, compresi i coadiutori, dovrà essere opportunamente addestrato e, nei casi previsti dalla legge, munito del patentino di autorizzazione all'acquisto ed alla manipolazione dei prodotti fitosanitari.

3.2.1.2 TECNICHE ED ATTREZZATURE AREE A PRATO

Per le aree a prato si procederà con lavorazioni finalizzate ad arieggiare il terreno e la zona di sviluppo radicale. Si può utilizzare un arieggiatore dotato di lame acuminate per svolgere un'azione di pulizia del prato e togliere lo strato di materiale infeltrito che ostacola il passaggio dell'aria e dell'acqua nel terreno. L'aeratore pulisce e rimuove lo strato infeltrito, consentendo così di dare più ossigeno alle radici del prato senza produrre fratture e rovinarlo. Si procederà poi con le operazioni di trasemina ed eventuale diserbo.

Per quanto concerne la lotta agli infestanti, molte di queste sono controllabili tramite la corretta esecuzione delle normali pratiche agronomiche, quali le concimazioni, adeguate nella quantità e nella qualità (rapporto tra gli elementi nutritivi), le irrigazioni, i tagli alle altezze opportune. Alcune di esse hanno però un forte potere infestante e si controllano quasi esclusivamente con specifici e mirati trattamenti chimici. Tali interventi devono essere

eseguiti da personale specializzato ed autorizzato al fine di aumentare l'efficacia e contenere l'inquinamento (cap. 3.3.). Per limitare l'uso di sostanze erbicide è indispensabile monitorare le specie infestanti e redigere piani d'intervento preventivi.

Altro intervento prescrivibile è la scarificazione. Quest'operazione ha lo scopo di "raschiare" lo strato superficiale del terreno rimuovendo l'eventuale feltro, cioè l'accumulo di materiale organico sul suolo che si compatta formando uno strato asfittico, e favorendo lo scambio gassoso. L'epoca adatta alla scarificazione è la tarda primavera (maggio-giugno) e la fine dell'estate (agosto-settembre) quando il feltro può raggiungere lo spessore di 0,5 - 1,0 cm. Gli attrezzi che sono impiegati dipendono dall'estensione della superficie; per piccole aree si ricorre all'utilizzo di rastrelli scarificatori (dotati di denti affilati), che consentono di ottenere ottimi risultati. Il materiale asportato con la scarificazione deve essere completamente asportato.

3.2.1.3 TECNICHE ED ATTREZZATURE ARBUSTI ED ALBERI

L'anno successivo alla messa a dimora delle piante (arbusti e/o alberi) è necessaria la verifica del loro avvenuto attecchimento, nel caso esso non sia avvenuto si procede all'estirpazione della pianta e alla sua sostituzione. L'intervento prevede l'abbattimento e l'asportazione, all'interno di un'aiuola, degli esemplari in evidente stato di deperimento; l'albero/i verranno sostituiti con un esemplare della stessa specie (delle dimensioni ed età il più possibile simile a quelle già presenti) per non creare discordanza con l'ambiente circostante e per l'assodata efficienza di questa specie come bioaccumulatore.

In tutte le aiuole rimanenti sarà necessario effettuare interventi di manutenzione, per tali motivi si procederà con l'eliminazione delle infestanti, riporto di terreno fertile e pacciamatura alla base degli alberi e arbusti.

Sono consentiti su tutte le aiuole alberate interventi di potatura ordinaria degli alberi purché eseguiti a regola d'arte, con attrezzi idonei e da personale esperto. In particolare, le potature devono essere effettuate interessando rami di diametro non superiore ai 4-6 cm e praticando i tagli in corrispondenza delle biforcazioni. Gli interventi potranno essere effettuati di norma

nel periodo invernale (dall'inizio di novembre a marzo) durante il riposo vegetativo; gli interventi su branche morte o danneggiate potranno essere invece effettuati in qualsiasi periodo dell'anno.

4. ZONE DI INTERVENTO

4.1 Individuazione ambiti omogenei (Tav. VAS T2 - Progetto del verde)

Considerata l'ampiezza dell'area a disposizione nella fase di progettazione del verde si è tenuto conto delle indicazioni già illustrate nel "cap. Finalità dell'intervento" cercando di coniugare funzionalità ecologica, con esigenze tecniche e con gradevolezza estetica.

La *Tavola T.2 – Progetto del verde* allegata alla presente relazione suddivide l'intera area a disposizione in tipologie omogenee per funzione e per caratteristiche estetiche, ognuna delle quali è stata progettata tenendo presenti le soprascritte esigenze ed obiettivi.

- **Tipo 1** – Comprende un'area di circa 14.700 m² situata all'estremo est dell'ambito, rappresentante circa il 18% della superficie complessiva a verde.
- **Tipo 2** – Comprende le aree boscate nella parte nord dell'ambito e nella porzione sud-ovest, per una superficie complessiva di circa 9.650 m²;
- **Tipo 3** – Comprende una siepe alberata lungo il perimetro sud, a ridosso dell'asse ferroviario, per un'estensione di circa 1.800 m²;
- **Tipo 4** – Comprende l'area a parco con presenza di prato arbustato che circonda Corte Cercola nella parte sud-ovest e le aree di transizione tra le macchie boscate e la viabilità nella zona nord, per una superficie complessiva di circa 10.700 m².
- **Tipo 5** – Comprende i giardini privati con prato, siepi e qualche albero, annessi agli edifici residenziali e servizi della zona ovest e nord dell'ambito, per una superficie complessiva di circa 20.170 m²;
- **Tipo 6** – Comprende i prati delle aree annesse alla viabilità (rotonde, bordo marciapiede), per una superficie complessiva di circa 15.550 m²;
- **Tipo 7** – Comprende la zona umida a canneto costituita entro il bacino lacustre, per una superficie di circa 2.600 m²

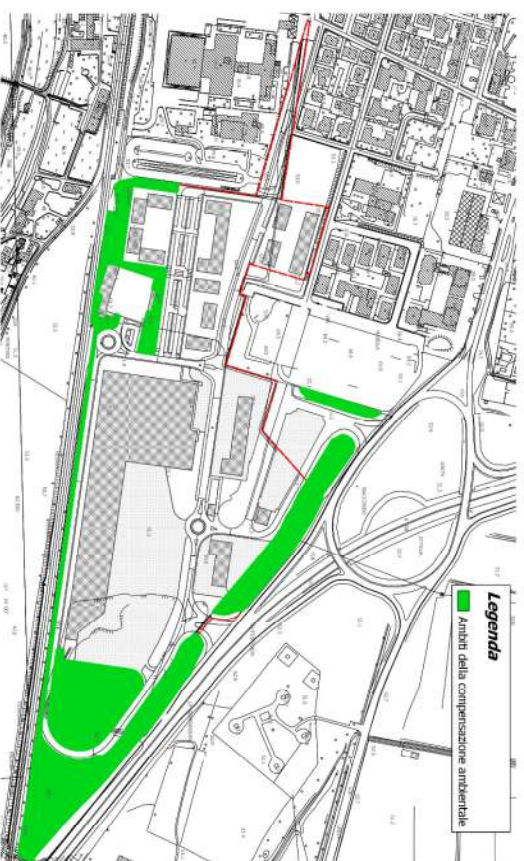
Tavola 12 " Progetto del verde" - Quadro generale delle tipologie del verde



Se si escludono i prati annessi alla viabilità (Tipo 6) e gli spazi verdi dei giardini residenziali (Tipo 7), nel complesso le aree di compensazione ambientale coprono una superficie di 45.766 m², pari a oltre il 20% della superficie complessiva dell'intervento.

L'immagine seguente rappresenta la collocazione degli ambiti di compensazione ambientale entro l'area.

Collocazione degli ambiti di compensazione ambientale



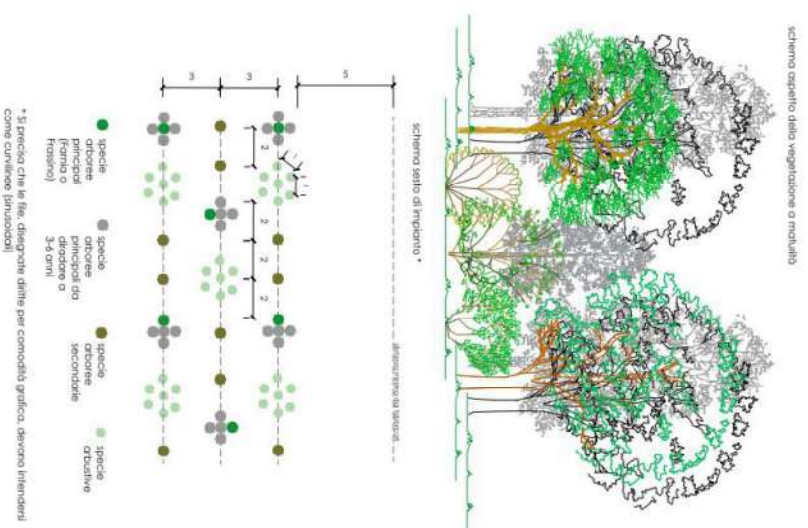
4.1.1 Tipo 1

Questo tipo di piantumazione ha l'obiettivo di creare un vero e proprio bosco di pianura. Per la definizione del sesto di impianto ci si è riferiti alle Linee Guida pesenti nell'Allegato B alla Drg. N. 2181 del 17.7.2007 "Norme per la realizzazione di boschi nella pianura veneta", ed in particolare al tipo di piantumazione del modulo 6. Il tipo di piantumazione prevista in queste aree è da alberi ed arbusti alternati lungo la stessa fila, con le specie arboree principali (Farnia, Frassino) piantate a gruppi di 5 (che saranno sottoposte a diradamento con scelta del migliore individuo a 3-6 anni) e arbusti a gruppi di 7 elementi, a formare piccole isole diffuse nell'impianto. I filari saranno piantumati in modo curvilineo (sinusoidale) per dare maggiore naturalità al bosco.

Le essenze arboree che verranno utilizzate in tale ambito sono il *Quercus robur*, il *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia*, il *Populus alba*, *Ulmus minor* e *Carpinus betulus*. Le specie

arbustive saranno scelte tra *Viburnus opus*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Rhamnus cathartica*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Euronymus europaeus*. Si sono ricercate, quindi, soluzioni che assicurino la sopravvivenza dell'arredo verde, adottando specie con requisiti di rusticità, facile adattabilità e che riducano al minimo i costi manutentivi. In queste aree gli interventi di manutenzione saranno limitati al minimo (pulizia, rimozione elementi disseccati), al fine di garantire un'evoluzione del sistema più naturale possibile.

Tipo 1 – Estratto tavola sistemazione del verde – schema tipo piantumazione



4.1.2 Tipo 2

Questo tipo di piantumazione ha l'obiettivo di creare delle aree boscate accessibili per interventi di tipo manutentivo. È prevista la copertura della superficie con alternanza di soggetti arborei ed arbustivi, piantumati con una maglia triangolare in modo che ciascun soggetto arboreo sia circondato da soggetti arbustivi. Gli arbusti, posti ai lati di un albero, possono infatti svolgere un ottimo ruolo nell'accompagnare la crescita con influenze positive in particolare sul portamento dell'albero stesso. In questa zona, considerato lo spazio a disposizione, si è adottata una soluzione per creare una continuità ecologica ma anche ridurre l'impatto visivo.

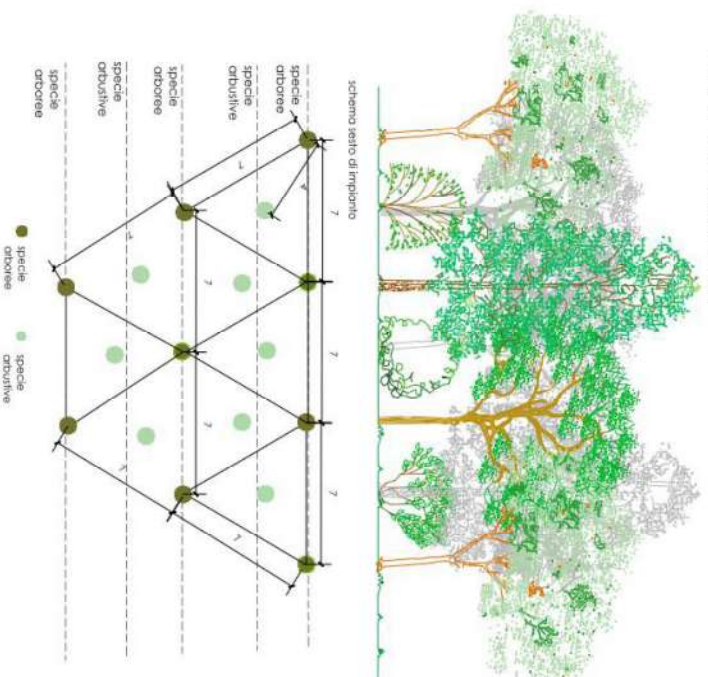
Le essenze arboree che verranno utilizzate in tale ambito sono il *Quercus robur*, il *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia*, il *Populus alba*, *Ulmus minor* e *Carpinus betulus*. Le specie

arbustive saranno scelte tra *Viburnus opus*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Rhamnus cathartica*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Euronymus europaeus*. Si sono ricercate, quindi, soluzioni che assicurino la sopravvivenza dell'arredo verde, adottando specie con requisiti di rusticità, facile adattabilità, effetto ricoprente rapido, buon valore estetico e che riducano al minimo i costi manutentivi. In queste aree gli interventi di manutenzione saranno limitati al minimo (pulizia, rimozione elementi disseccati), al fine di garantire un'evoluzione del sistema più naturale possibile.

Tipo 2 – Estratto tavola sistemazione del verde

PIANTUMAZIONE TIPO 2 - Bosco di latifoglie

schema capofila della vegetazione a maturità



4.1.3 Tipo 3

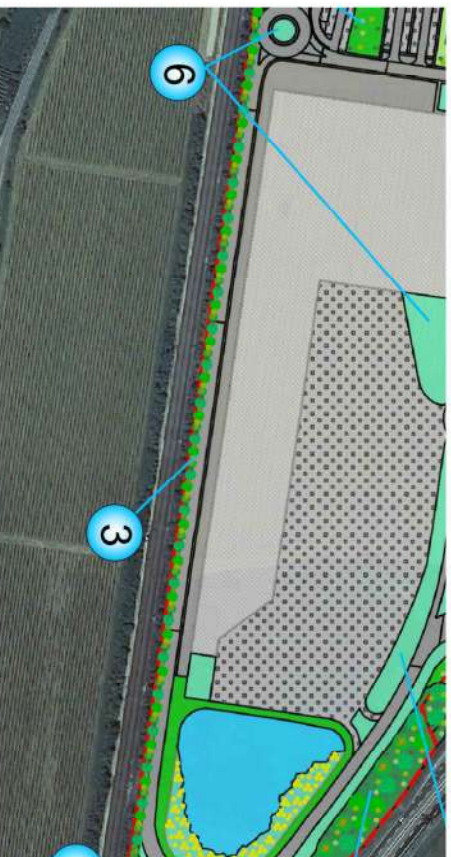
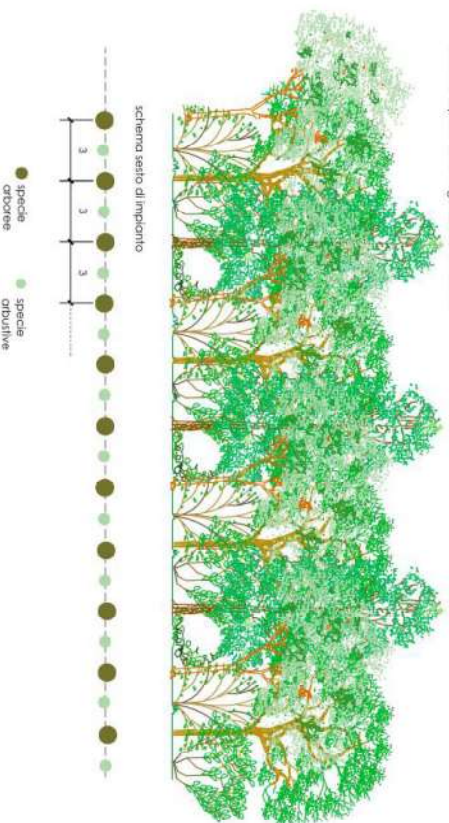
Questa tipologia riguarda la siepe arborea collocata lungo l'asse ferroviario a sud dell'ambito del PUA. Essenze arboree vengono alternate ad elementi arbustivi con un sesto d'impianto molto fitto. La siepe avrà funzione sia di schermo visivo che di attenuazione acustica.

Le essenze arboree che verranno utilizzate in tale ambito sono il *Quercus robur*, il *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia*, il *Populus alba*, *Ulmus minor* e *Carpinus betulus*. Le specie arbustive saranno scelte tra *Viburnum opus*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Rhamnus cathartica*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Euronymus europaeus*. Si sono ricercate, quindi, soluzioni che assolvano da una parte ad una funzione estetica e di arredo, dall'altra alla parziale mascheratura e mitigazione delle strutture che verranno realizzate.

Tipo 3 – Estratto tavola sistemazione del verde

PIANTUMAZIONE TIPO 3 - Bosco di latifoglie

schema aspetto della vegetazione a maturità



4.1.4 Tipo 4

Tale ambito è caratterizzato da superfici coperte da un folto tappeto erboso con presenza di specie arbustive, dislocate nelle aree perimetrali delle zone boscate di tipo 1 e 2 e nelle adiacenze di Corte Cercola. Tali ambiti sono caratterizzati dalla previsione di siepi costituite da specie arbustive, si esclude invece la piantumazione di alberature in modo da permettere una buona visione della viabilità di accesso. La presenza delle siepi consentono comunque una buona mascheratura e mitigazione dell'impatto determinato dalle strutture di progetto e al contempo rappresentano una soluzione per creare una continuità ecologica ed un aumento della diversificazione degli spazi per la fauna.

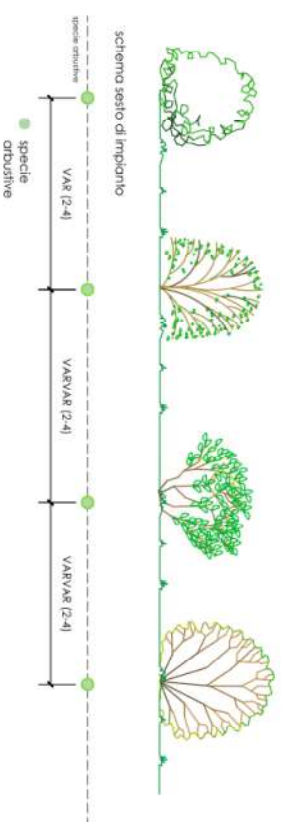
Le specie arbustive saranno scelte tra *Viburnum opus*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Rhamnus cathartica*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Euroonymus europaeus*.

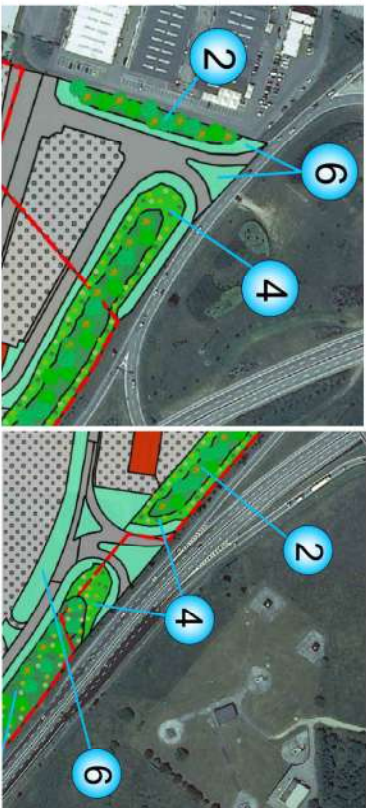
si sono ricercate, quindi, soluzioni che assicurino la sopravvivenza dell'arredo verde, adottando specie con requisiti di rusticità, facile adattabilità, effetto ricoprente rapido, buon valore estetico e che riducano al minimo i costi manutentivi. Per queste zone fondamentale è la scelta delle specie cultivar più adatte al terreno in questione, l'adozione di tecniche agronomiche corrette e puntuali, un sistema di irrigazione progettato ad hoc e la costante manutenzione.

Tipo 4 – Estratti tavola sistemazione del verde

PIANTUMAZIONE TIPO 4 - Parchi urbani

schema aspetto della vegetazione a maturità





4.1.5 Tipo 5

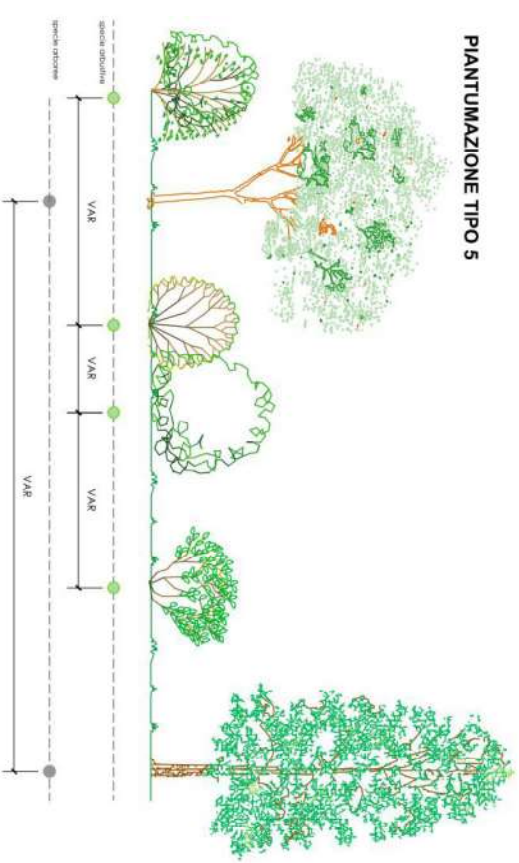
Questa tipologia di impianto sarà adottata per tutte le aree a verde privato annesse ai fabbricati residenziali e terziario dell'area a sud-ovest dell'ambito. Sarà caratterizzata da un folto tappeto erboso, siepi arbustive ed elementi arborei sparsi. Le distanze tra gli elementi arborei e le siepi saranno variabili in funzione delle caratteristiche del giardino e dell'armonizzazione con le strutture residenziali.

Le essenze arboree che verranno utilizzate in tale ambito sono il *Quercus robur*, il *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia*, il *Populus alba*, *Ulmus minor* e *Carpinus betulus*. Le specie

arbustive saranno scelte tra *Viburnum opus*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Rhamnus cathartica*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Euronymus europaeus*. Si sono ricercate, quindi, soluzioni che assicurino la sopravvivenza dell'arredo verde, adottando specie con requisiti di rusticità, facile adattabilità, effetto ricoprente rapido, buon valore estetico e che riducano al minimo i costi manutentivi. Per queste zone fondamentale è la scelta delle specie cultivar più adatte al terreno in questione, l'adozione di tecniche agronomiche corrette e puntuali, un sistema di irrigazione progettato ad hoc e la costante manutenzione.

Tipo 5 – Estratto tavola sistemazione del verde

PIANTUMAZIONE TIPO 5

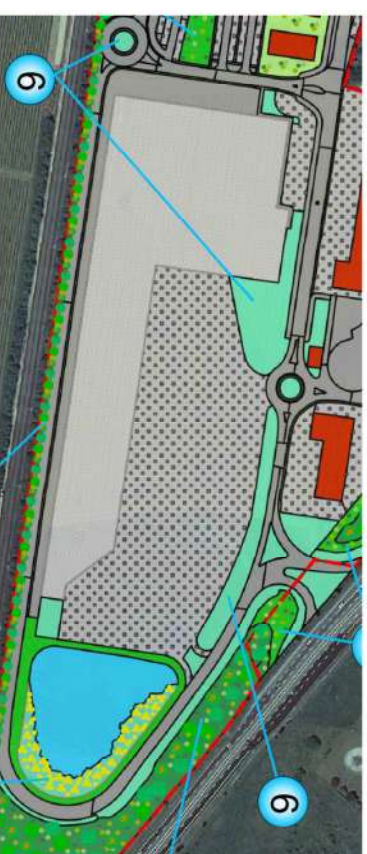




4.1.6 Tipo 6

Questa tipologia vegetazionale riguarda tutte le aree verdi ai lati della viabilità (fianco marciapiedi, rotonde). Sarà caratterizzata dalla presenza di prato denso e dall'assenza di elementi arborei ed arbustivi. Potranno essere previste aiuole floreali a fini di abbellimento. Per queste zone fondamentale è la scelta delle specie cultivar più adatte al terreno in questione, l'adozione di tecniche agronomiche corrette e puntuali, un sistema di irrigazione progettato ad hoc e la costante manutenzione.

Tipo 6 – Estratto tavola sistemazione del verde



4.1.7 Tipo 7

Questa tipologia riguarda buona parte della superficie del bacino lacustre che verrà ricostruito all'estremo ovest dell'area commerciale e è finalizzata alla realizzazione di un area umida di con valore naturalistico (in relazione alle serie tipiche delle zone umide) sicuramente superiore all'attuale ex cava di prestito.

La gestione dei livelli deve quindi garantire anche l'instaurarsi e il mantenimento della vegetazione acquatica nelle aree stabilite in fase di progettazione. I livelli idrici all'interno dell'area umida di progetto determinano l'estensione e l'alternanza delle zone emerse e sommerse e l'estensione e la composizione floristica. Il livello idrometrico determina inoltre il tipo di associazione vegetale che colonizza l'area umida, sebbene in larga parte questa sia legata alla piantumazione effettuata direttamente.

Associazione vegetale indicativa con evidenziazione delle profondità tipiche

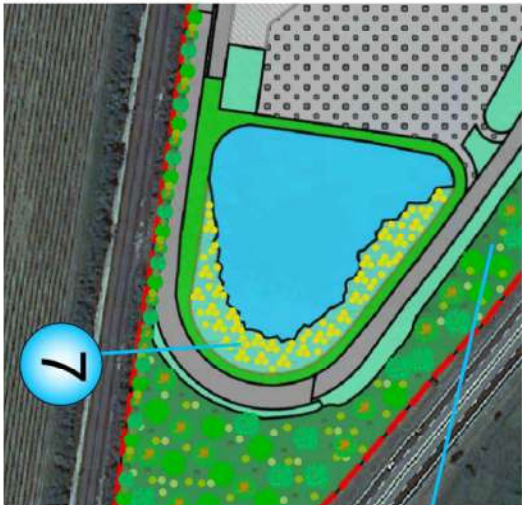
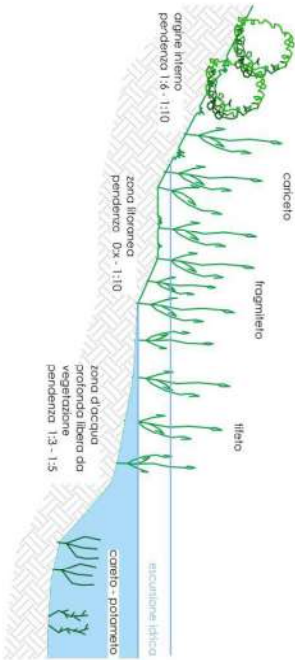
Tipologia vegetale	Specie	Profondità tipiche (m)	
		da	a
Emergenti	<i>Thypha</i> spp.	0,1	1
	<i>Phragmites</i> spp.	0,1	1
	<i>Scirpus</i> spp.	0,1	1
	<i>Juncus</i> spp.	0,1	0,3
	<i>Carex</i> spp.	0,1	0,3
Sommerse	<i>Posidonia</i> spp.	> 0,5	
	<i>Vallisneria</i> spp.	> 0,5	
	<i>Ruppia</i> spp.	> 0,5	
	<i>Nuphar</i> spp.	> 0,5	
	<i>Elodea</i> spp.	> 0,5	
Galleggianti	<i>Lemna</i> spp.	suolo inondato	
	<i>Eichornia crassipes</i>	suolo inondato	
	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	suolo inondato	
	<i>Azolla</i> spp.	suolo inondato	
	<i>Wolffia</i> spp.	suolo inondato	

La gestione deve essere finalizzata a:

- evitare l'interramento del canneto per sedimentazione dei solidi presenti nelle acque;
 - mantenere un'estensione del canneto almeno pari a quella di progetto;
 - garantire la presenza di specchi d'acqua e canali liberi dal canneto, così da favorire la circolazione delle acque e la capacità di penetrazione nella zona umida dell'avifauna;
 - diversificare il canneto garantendo la presenza di specie ed età differenziate, attraverso il periodico sfalcio e rinnovamento di una superficie pari a circa un quarto di quella complessiva, mantenendo comunque delle porzioni non sottoposte ad intervento di controllo per almeno 4-5 anni.
- Il profilo delle sponde e del fondo deve prevedere una scalarità per consentire lo sviluppo delle successioni vegetali acquatiche.

Tipo 7 – Estratto tavola sistemazione del verde

AREA CANNETO - CARICETO - TIPO 7



5. CONTEGGIO DEGLI ESEMPLARI ARBOREO-ARBUSTIVI

Nel complesso le aree destinate ad interventi di compensazione ambientale ammontano a oltre 45.760 mq. Se si esclude il bacino d'acqua con la relativa zona umida, la superficie complessiva con piantumazioni arboreo-arbustive di TIPO 1-2-3-4 è pari a circa 36.700 mq.

La tabella seguente riporta il computo del numero di esemplari arborei ed arbustivi che saranno messi a dimora, calcolato sulla base della densità teorica garantita dai sedi di impianto di progetto.

Conteggio del numero di esemplari arborei

Bosco TIPO 1

Tipologia	Densità (n./ha)	Superficie totale (ha)	Num. Esempolari
Alberi	2.023,00	1,47	2.974
Arbusti	1.667,00	1,47	2.450
			5.424
			TOTALE

Bosco TIPO 2

Tipologia	Densità (n./ha)	Superficie totale (ha)	Num. Esempolari
Alberi	247,62	0,96	239
Arbusti	400,00	0,96	386
			625
			TOTALE

Siepe TIPO 3

Tipologia	Densità (m/albero)	Lunghezza (m)	Num. Esempolari
Alberi	3,00	550,0	183
Arbusti	3,00	550,0	183
			367
			TOTALE

Arbustieto TIPO 4

Tipologia	Densità (n./ha)	Superficie totale (ha)	Num. Esempolari
Arbusti	707	1,07	756
			756
			TOTALE

TOTALE ALBERI	3.396
TOTALE ARBUSTI	3.776
TOTALE COMPLESSIVO	7.172