

RTI Progettisti:



PROGETTO DEFINITIVO DELLA SECONDA LINEA TRANVIARIA DI BOLOGNA (TRATTO NORD LINEA VERDE)

OPERE A VERDE STATO DI PROGETTO

Procedura Di Assoggettabilità A V.I.A. Nodo Di Interscambio Corticella
(Screening Ambientale) - Aggiornamento contributo opere a verde

COMUNE DI BOLOGNA
SETTORE MOBILITA' SOSTENIBILE E INFRASTRUTTURE

IL DIRETTORE DEL SETTORE
ING. CLETO CARLINI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ING. GIANCARLO SGUBBI

IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO
ING. MIRKA RIVOLA

SEGRETERIA TECNICA

ing. Barbara Baraldi
arch. Virginia Borrello
ing. Giulio Cimbali
geom. Agnese Fero
ing. Stefania Guadagnini
geom. Luciano Notte
ing. Lisa Ombra
ing. Marco Pesare

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE DI COMMESSA
ING. PAOLO MARCHETTI

COORDINATORE TECNICO
ING. ALESSANDRO PIAZZA

SISTEMA TRANVIARIO
ING. SANTI CAMINITI

ARCHITETTURA E INSERIMENTO URBANISTICO
ARCH. SEBASTIANO FULCI DE SARNO

OPERE A VERDE
ARCH. NICOLA CANTARELLI

OPERE STRUTTURALI
ING. STEFANO TORTELLA

SEGNALAMENTO E TELECOMUNICAZIONI
ING. ANGELA TORTORELLA

AMBIENTE
PROF. MATTEO MATTIOLI

SICUREZZA
ARCH. SERGIO MOSCHEO

ARCHEOLOGIA
DOTT. CRISTINA BIGAZZI

BIM MANAGER
GEOM. MIRKO CASAROLI

RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
ING. SANTI CAMINITI

IMPIANTI TECNOLOGICI
ING. SIMONE VILLA

STUDI TRASPORTISTICI
ING. ANDREA SPINOSA

VIABILITA' INTERFERENTE E SOTTOSERVIZI
ING. PIETRO CAMINITI

IDRAULICA E IDROLOGIA
ING. ANDREA BENVENUTI

DEPOSITO
ING. GIORGIO COLETTI

ARMAMENTO
ING. MAURIZIO FALZEA

GEOLOGIA E GEOTECNICA
DOTT. GEOL. ANTONIO PAONE

TRAZIONE ELETTRICA
ING. DOMENICO D'APOLLONIO

IMPIANTI MECCANICI
ING. SALVATORE GIUA

COMMESSA		FASE		LOTTO		WBS		DISCIPLINA		TIPO		NUMERO		REV.	SCALA	NOME FILE					
B	3	8	1	C	D	X	0	0	V	0	0	U	R	B	R	G	0	2	C	-	B381C-D-X00-V00-URB-RG-02-C

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	Dic. 2023	EMISSIONE	CONSALES	CANTARELLI	S. CAMINITI
B	Dic. 2023	AGGIORNAMENTO TESTO RELAZIONE	CONSALES	CANTARELLI	S. CAMINITI
C	Dic. 2023	AGGIORNAMENTO ELABORATO PER ELIMINAZIONE REFUSO	CONSALES	CANTARELLI	S. CAMINITI
D	-	-	-	-	-

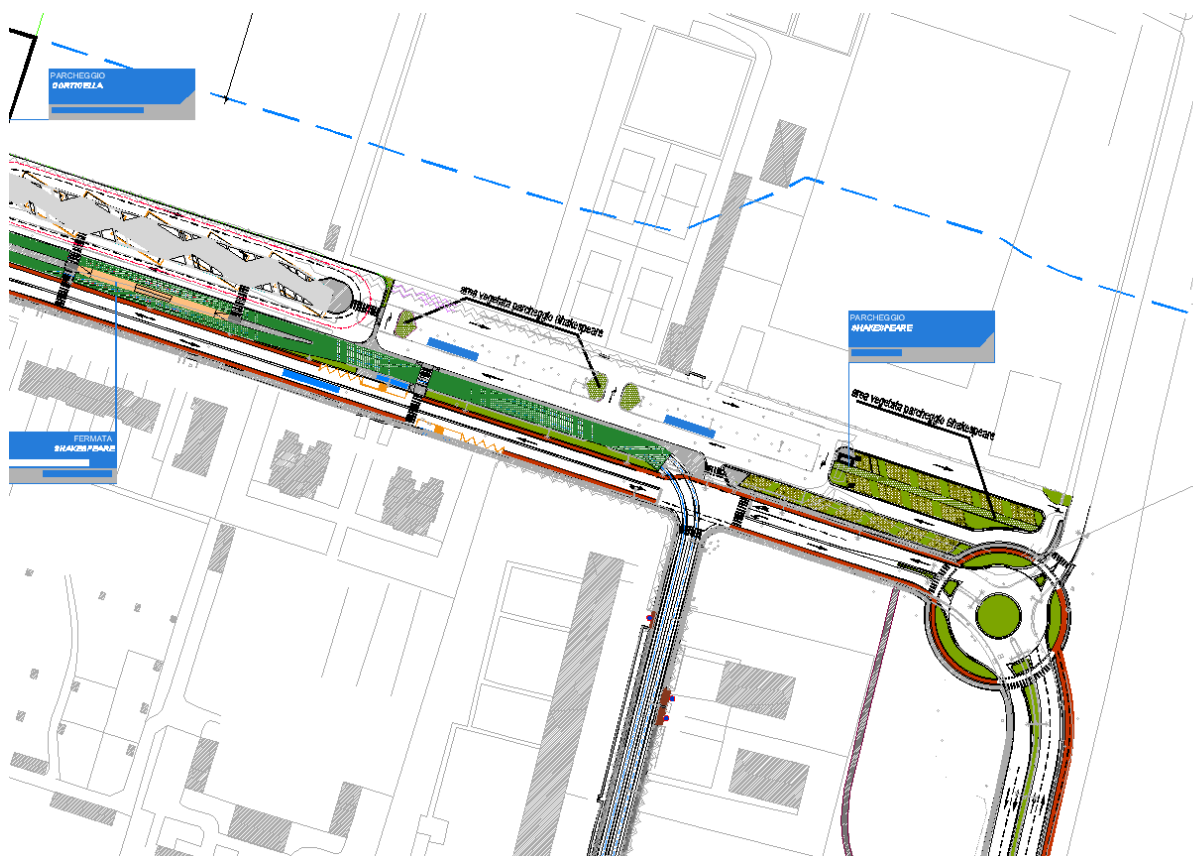
Sommario

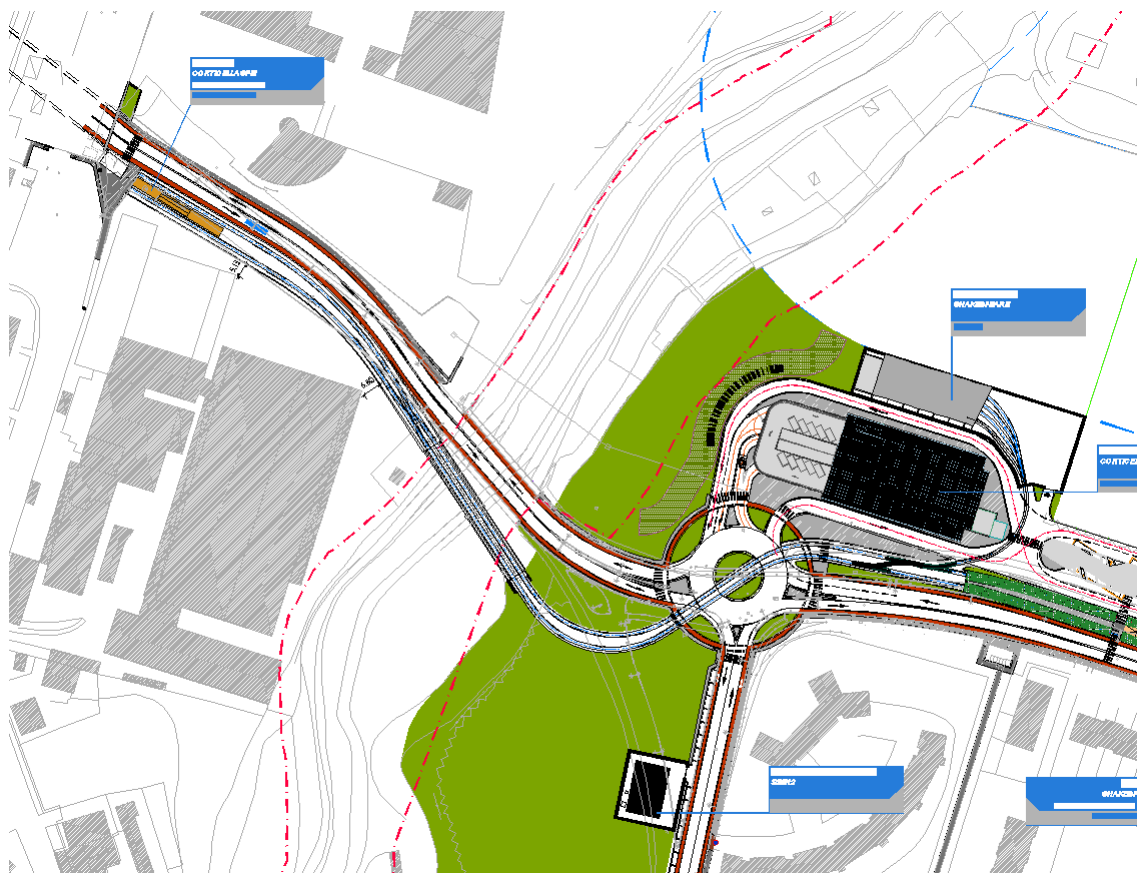
1. PREMESSA	3
2. ECOSISTEMI, VEGETAZIONE E FLORA, FAUNA	6
2.1 IMPATTI	6
2.1.1 Fase di cantiere.....	6
2.1.2 Fase di esercizio	6
2.2 MITIGAZIONI.....	7
2.2.1 Fase di cantiere.....	7
2.2.2 Fase di esercizio	7
3. LINEE DI INDIRIZZO PROGETTUALI DELLE OPERE A VERDE	9
3.1 INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI	9
3.2 INTERFERENZE CON PAVIMENTAZIONI	9
3.3 INTERFERENZE CON ILLUMINAZIONE PUBBLICA/PALI TRAZIONE ELETTRICA.....	9
3.4 SPECIE ARBOREE IN RELAZIONE ALL'ALLERGENICITÀ ED ALLA MODALITÀ DI IMPOLLINAZIONE	10
3.5 SPECIE CON FUNZIONE DI ASSORBIMENTO DELLE SOSTANZE INQUINANTI E DI REGOLAZIONE DEL MICROCLIMA	10
3.6 ESIGENZE IDRICHE E SISTEMA DI IRRIGAZIONE	12
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE A VERDE	13
4.1 BOSCHI URBANI A NORD E SUD DI VIA BENTINI	13
4.2 BOSCO TIPO "QUERCO-CARPINETO" COLLOCATO A SUD DI VIA BENTINI.	14
4.3 RAIN GARDEN – CANALI VEGETATI	15
4.4 PRATI 15	

4.5 PRATI ORNAMENTALI A BASSA ESIGENZA	15
4.6 PRATI ESTENSIVI DELLE RADURE E DEI BOSCHI URBANI	15
4.7 ALBERATE STRADALI.....	15
4.8 AIUOLE E ROTATORIE STRADALI	16
4.9 PARCHEGGI PUBBLICI	16
4.10 ARMAMENTO PERMEABILE	16
4.11 TUTELA DEGLI ALBERI	17
5. BILANCIO ARBOREO	18
6. BILANCIO DI CO2	19
7. STIMA DEL MANCATO ASSORBIMENTO CAUSATO DAL SOIL SEALING PRESSO IL NODO DI INTERSCAMBIO NORD.....	20
8. BILANCIO DI FITOMASSA	21

1. PREMESSA

Il progetto della tratta terminale della Seconda linea tranviaria della città di Bologna (linea Verde), rispetto alla prima versione consegnata ad Agosto 2023 per l'indizione della Conferenza dei Servizi, ha subito alcune modifiche che hanno riguardato la posizione della sede tranviaria nel tratto parallelo a via Shakespeare, la posizione e conformazione del nodo di interscambio lungo la medesima strada, e la posizione del capolinea Nord "Corticella".





In particolare, come evidenziato negli schemi sopra riportati, si è proceduto a:

- Spostare i binari sul lato nord di via Shakespeare;
- Realizzare il capolinea dei mezzi pubblici extraurbani nella fascia compresa tra la nuova sede e il centro sportivo esistente in modo da favorire l'interscambio modale in totale sicurezza;
- Riconfigurare il parcheggio multipiano per le auto e la rimessa per i tram in modo da rispettare la fascia di inedificabilità di 100 m rispetto al limite del depuratore;
- Allontanare la sede tranviaria, spostare il tracciato di via Bentini verso nord, e modificare il layout del capolinea "Corticella" in modo da non interferire con i fabbricati oggi presenti nell'area del pastificio e garantire l'operatività dello stabilimento suddetto.

Nelle pagine seguenti vengono riportati sinteticamente gli aggiornamenti che hanno riguardato le opere a verde, conseguenti alle modifiche sopra descritte.

2. ECOSISTEMI, VEGETAZIONE E FLORA, FAUNA

2.1 IMPATTI

2.1.1 Fase di cantiere

Gli impatti in fase di cantiere sulla componente floristico-vegetazionale sono prevalentemente riconducibili al taglio della vegetazione.

In particolare, sono previsti abbattimenti di elementi arborei come meglio definito negli elaborati progettuali specifici e allegati alla presente (B381C-D-X00-V00-URB-PF-15-B / B381C-D-X00-V00-URB-PF-16-B).

In riferimento alle emissioni di polveri, l'impatto è legato ad un eventuale deposito sulla lamina fogliare delle piante (erbacee, arbustive ed arboree) poste nelle adiacenze delle aree di cantiere, che potrebbe contribuire a diminuire l'efficienza fotosintetica e l'evapotraspirazione inducendo fenomeni di stress vegetativo.

Tale tipologia di impatto, legato alla produzione ed emissione di polveri dovuto alle attività ed alla viabilità di cantiere, è ritenuto non significativo in considerazione della collocazione delle aree di intervento, ubicate per lo più in ambito cittadino; pertanto, già interessate da un'intensa attività di traffico veicolare.

In merito alla componente faunistica, l'area di studio risulta già allo stato attuale, per la presenza di attività umane, di viabilità e traffico ferroviario e veicolare, più facilmente frequentabile da specie generaliste non soggette a fattori di criticità e/o vulnerabilità e caratterizzate da una maggiore tollerabilità del disturbo antropico.

Per quanto sopra esposto si ritiene che l'impatto sulla componente faunistica in fase di cantiere sia da ritenersi non significativo e reversibile a breve termine.

2.1.2 Fase di esercizio

Gli impatti sulla componente floristico-vegetazionale sono prevalentemente riconducibili agli abbattimenti di elementi arborei, come meglio definito negli elaborati progettuali specifici del verde inclusi nel capitolo "stato di fatto PF".

Dal punto di vista ecosistemico, gli impatti legati alla realizzazione della nuova linea tramviaria possono essere riconducibili alla frammentazione degli ecosistemi, alla modificazione della permeabilità faunistica ed alla riduzione della funzionalità ecologica del territorio circostante l'area di studio.

In riferimento alle specie presenti nell'area in esame si ritiene che l'area sia frequentata da specie prevalentemente sinantropiche tolleranti alla presenza dell'uomo e alle continue modificazioni del territorio; pertanto, anche se la nuova rimessa per i veicoli tranviari si colloca all'interno di un'area attualmente agricola, questa è comunque interclusa all'interno di un sistema infrastrutturale e antropico già esistente. Si ritiene pertanto che l'impatto possa essere considerato non significativo.

2.2 MITIGAZIONI

2.2.1 Fase di cantiere

Al fine di ridurre le emissioni polverulente che possano eventualmente interessare la flora, la vegetazione e la fauna esistenti durante le fasi di cantiere, si può fare riferimento alle modalità operative e accorgimenti già indicati per la componente atmosferica (eventuale bagnatura delle superfici di transito e dei materiali da movimentare, bassa velocità di transito dei mezzi d'opera, ecc.).

2.2.2 Fase di esercizio

Il progetto delle opere a verde è stato sviluppato in conformità al Regolamento Edilizio e allegato Regolamento del verde pubblico e privato del Comune di Bologna, seguendo pertanto l'iter che conduce all'analisi su scala via via più dettagliata dell'intervento, a partire dall'inquadramento territoriale (analisi del contesto urbano, delle valenze ambientali, delle connessioni con il sistema del verde pubblico e privato, dei possibili collegamenti tra il verde esistente e di progetto), passando dalla valutazione della migliore disposizione spaziale delle diverse componenti, per giungere infine alla scelta della tipologia di verde più idonea per singola situazione ambientale.

In conformità al DM 23/06/2022 la selezione delle specie arboree e arbustive ha tenuto conto di:

- specie vegetali autoctone e rustiche;
- tenendo in considerazione i prevedibili cambiamenti delle condizioni ambientali legate ai mutamenti climatici;
- che necessitano di bassa intensità di manutenzione, valutando opportunamente distanze e sesti di impianto;
- selezionando e attuando soluzioni tecniche che riducano il consumo della risorsa idrica e di sostanze chimiche,
- adottando soluzioni idonee all'ambiente, al paesaggio e alle risorse economiche disponibili per la manutenzione dell'opera progettata.

Compatibilmente con i numerosi vincoli urbani presenti il progetto si è concentrato, per quanto possibile, nella valorizzazione di specie arboree aventi un'elevata prestazione ecosistemica.

3. LINEE DI INDIRIZZO PROGETTUALI DELLE OPERE A VERDE

3.1 INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI

I nuovi impianti dovranno essere realizzati a distanza di 3 metri da sottoservizi, proprietà private (1,5 m per gli esemplari a sviluppo contenuto), eventuali manufatti. In caso di presenza di reti interrato preesistenti e non diversamente localizzabili, si potranno concedere delle deroghe alle distanze con opportuni accorgimenti in modo da assicurare l'esecuzione degli impianti previsti".

3.2 INTERFERENZE CON PAVIMENTAZIONI

Le strategie progettuali si sono focalizzate su scelte combinate per limitare al massimo i fenomeni d'interferenza descritti, riassumibili nei seguenti punti:

- adeguata dimensione del sito d'impianto in relazione alla classe dimensionale dell'albero;
- adozione di adeguato substrato di coltivazione;
- scelta di adeguate tecniche costruttive per le pavimentazioni contermini;
- scelta di specie vegetali adatte.

Il dimensionamento delle aiuole d'impianto è stato effettuato con riferimento all'art. 46 "Aree verdi e alberature" del Regolamento Edilizio del Comune di Bologna.

La creazione di uno strato "isolante" di sabbia e pietrisco sotto la pavimentazione contiene significativamente il problema del sollevamento del manto stradale da parte delle radici degli alberi.

3.3 INTERFERENZE CON ILLUMINAZIONE PUBBLICA/PALI TRAZIONE ELETTRICA

La collocazione di nuove alberature deve avvenire nel rispetto dell'art. 18 c.4 lett. c) del Regolamento del Verde pubblico e privato, di seguito riportato: "distanze da utenze aeree - la messa a dimora di nuovi alberi in prossimità di utenze aeree di telecomunicazione e/o elettriche presenti in ambiente urbano dovrà essere eseguita a distanza di sicurezza in conformità alla normativa."

Nel progetto della tranvia è stato verificato, inoltre, il posizionamento reciproco di alberi e nuovi pali della trazione elettrica per contenere al massimo le interferenze. Infatti, un posizionamento di un albero a chioma espansa in prossimità di un corpo illuminante/palo della trazione costringerà a pianificare periodiche potature di contenimento, con elevati costi per la collettività. Si è mantenuta la distanza minima di 3 m fra pali della trazione elettrica e tronco delle nuove alberature viarie.

3.4 SPECIE ARBOREE IN RELAZIONE ALL'ALLERGENICITÀ ED ALLA MODALITÀ DI IMPOLLINAZIONE

Si è fatto ricorso a specie a bassa allergenicità, con qualche eccezione per la moderata allergenicità, per soddisfare ulteriori esigenze progettuali ed incrementare la biodiversità nel contesto urbano.

3.5 SPECIE CON FUNZIONE DI ASSORBIMENTO DELLE SOSTANZE INQUINANTI E DI REGOLAZIONE DEL MICROCLIMA

La creazione di una “foresta urbana diffusa” è una delle misure previste per contrastare i cambiamenti climatici. Per massimizzare la fissazione di carbonio si sono adottati i seguenti criteri:

- privilegiare specie longeve;
- privilegiare specie che a maturità possono avere grandi dimensioni;
- privilegiare specie resistenti alle malattie e, in ambito urbano, agli stress legati all'inquinamento;
- scegliere specie con ridotte esigenze di manutenzione e che richiedono minimi interventi di potatura, offrendo loro adeguati spazi per la crescita e lo sviluppo.

Alcune specie da utilizzare per massimizzare il ruolo di assimilazione della CO₂ sono:

- tigli (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. x vulgaris*), specie generalmente di grandi dimensioni e longeve. Soprattutto iliglio nostrano (*T. platyphyllos*) è

ampiamente utilizzato nelle alberate stradali, in quanto oltre ad essere esteticamente gradevole, ha fiori molto profumati;

- aceri (Acer campestre, e A. platanoides,), in virtù della loro velocità di accrescimento, soprattutto l'acero riccio (A. platanoides), mentre A. campestre risulta più rustico e adattato alle condizioni locali e anche per interventi in condizioni pioniere e degradate.

Vengono qui 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 atmosferici e alla mitigazione dell'inquinamento acustico. 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;
- favorire, per quanto possibile, specie sempreverdi;
- privilegiare specie basse emettitrici di COV quali ad esempio aceri e tigli.

Il progetto sarà conforme ai Criteri Ambientali Minimi, in particolare ai:

- CAM del verde pubblico (DM. 63 del 10 marzo 2020);
- CAM in edilizia (DM 6 giugno 2022) punto 2.3.3

Come già concretizzato nel progetto definitivo della Linea Rossa, la scelta della specie arboree sarà dettagliata con la massima valorizzazione di specie ad elevata capacità di assorbimento di sostanze inquinanti, condividendo le scelte di dettaglio con il Settore Verde del Comune di Bologna.

3.6 ESIGENZE IDRICHE E SISTEMA DI IRRIGAZIONE

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

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

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE A VERDE

4.1 BOSCHI URBANI A NORD E SUD DI VIA BENTINI

Il progetto proposto prevede la realizzazione di aree boscate e di prati aridi con incremento della naturalità e della biodiversità delle aree oggetto di richiesta, collocate nell'area nord -ovest del percorso.

Le due zone destinate sono caratterizzate da formazioni vegetali come di seguito elencato:

- bosco querce-carpineto;
- bosco querce-olmeto.

Per favorire la gestione, soprattutto in fase iniziale, si è definito un impianto arboreo interspecifico che, pur non assumendo la formale definizione forestale di "bosco" produrrà effetti ecosistemici significativi, caratterizzandosi come bosco urbano.

Questo tipo di disposizione ha un effetto positivo sia per gli aspetti ecologici legati all'habitat vegetale, sia per quelli legati all'habitat animale, che predilige ambienti differenziati, quali boschi, cespuglietti, radure ecc., in cui trovare cibo e ricovero.

Dal punto di vista paesaggistico, la differenziazione e l'aspetto naturaliforme garantiranno, inoltre, sin dai primi anni un impatto visivo gradevole.

Il corredo vegetazionale del progetto per il bosco a nord di via Bentini valorizza, altresì, le aree destinate a possibile laminazione delle acque del limitrofo torrente Navile, creando dei sistemi affini degli ambienti umidi, con incremento della biodiversità. (querco-olmeto).

A corredo della zona boscata le strutture verdi lineari (filari e siepi) completeranno il progetto raccordando soprattutto i margini nord ed ovest.

I nuovi boschi verranno realizzati in un'area di:

- Bosco a nord di via Bentini (querco-olmeto): 1.609 mq oltre a 3.958 mq di radure;

- Bosco a sud di via Bentini (querco-carpineto): 7.675 mq oltre a 8.432 mq di radure.

Il progetto prevede di inserire popolamenti polispecifici, costituiti da consociazioni di specie arboree variamente strutturate e articolate in relazione alle caratteristiche stazionali e delle peculiarità del terreno che contraddistingue il sito d'impianto.

Tra le specie arboree vanno menzionati gli ontani, i frassini, le querce, gli aceri, i sorbi, gli olmi, i ciliegi.

Tutto il materiale vegetale utilizzato sarà conforme al decreto legislativo 10 novembre 2003, n. 386 (Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione) e al D. Lgs 19 del 2/2/2021 (Norme per la protezione delle piante dagli organismi nocivi in attuazione dell'articolo 11 della legge 4 ottobre 2019, n. 117, per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/2031 e del regolamento (UE) 2017/625. (21G00021).

Si descrivono di seguito le strutture verdi definite dal progetto definitivo in grado di valorizzare le peculiarità del sito.

4.2 BOSCO TIPO “QUERCO-CARPINETO” COLLOCATO A SUD DI VIA BENTINI.

Nella zona a sud, invece, ove ci sarà la possibilità di allagamenti occasionali per la laminazione delle acque meteoriche e per l'esondazione del torrente Navile la composizione vegetale darà la priorità a specie adatte alla maggiore umidità del terreno e tolleranti la periodica sommersione optando per un “querco-carpineto”.

Per quanto riguarda il sesto d'impianto si è optato per una maglia di 5 m x 5 m, pari ad una densità teorica di 400 piante ad ettaro.

Volendo connotare l'impianto con caratteri spiccatamente naturalistici, la disposizione delle specie avverrà in modo assolutamente casuale per quanto riguarda la loro alternanza spaziale: in questo modo la crescita complessiva dell'impianto è lasciata alla sua libera evoluzione naturale.

4.3 RAIN GARDEN – CANALI VEGETATI

La gestione del drenaggio urbano fa parte di un approccio integrato che vuole contribuire a mitigare gli effetti dei cambiamenti in corso.

Nello specifico si è ritenuto rivestire le sponde degli invasi con specie igrofile per permette di filtrare sostanze inquinanti, portate dal deflusso delle acque.

4.4 PRATI

In corrispondenza di tutte le superfici “naturalistiche” è prevista la costituzione di un pratoformato da miscugli di essenze erbacee frugali e xerotolleranti in considerazione delle sfavorevoli condizioni di stabilità e di aridità costituzionale del substrato su cui si andrà ad operare.

Per le radure, invece, si opterà per la formazione di prati fioriti che assommano la loro valenza paesaggistica a quella ecologica, nonché il contenimento dei costi di gestione.

4.5 PRATI ORNAMENTALI A BASSA ESIGENZA

Sono previste fondamentalmente specie graminacee microterme che permettono una più vasta fruizione dell’area dal punto di vista sia spaziale, sia temporale.

4.6 PRATI ESTENSIVI DELLE RADURE E DEI BOSCHI URBANI

In corrispondenza di tutte le superfici “naturalistiche” è prevista la costituzione di un prato formato da miscugli di essenze erbacee frugali e xerotolleranti in considerazione delle sfavorevoli condizioni di stabilità e di aridità costituzionale del substrato su cui si andrà ad operare.

Per le radure, invece, si opterà per la formazione di prati rustici che assommano la loro valenza paesaggistica a quella ecologica, nonché il contenimento dei costi di gestione.

Per le aree di tipo naturalistico si opta verso un prato polifita rustico.

4.7 ALBERATE STRADALI

L’inserimento e il completamento dei filari alberati lungo la viabilità interessata dal progetto dalla linea tranviaria hanno seguito i criteri paesaggistici ed ecologici propri della progettazione urbana. Le scelte hanno tenuto conto degli spazi disponibili per lo sviluppo

radicale e delle chiome, nonché delle prescrizioni in materia di distanziamento dalla linea tranviaria stessa e dagli impianti elettrici di supporto.

4.8 AIUOLE E ROTATORIE STRADALI

Si intendono valorizzare anche le superfici verdi lungo la tramvia.

Elemento distintivo sarà la composizione secondo forme semplici e riconoscibili che nell'alternanza di superfici a prato e superfici con erbacee perenni conferiranno una variabilità di paesaggi.

4.9 PARCHEGGI PUBBLICI

Il progetto del verde in corrispondenza delle aree a parcheggio è stato sviluppato in un'ottica di applicazione dei principi di sostenibilità (drenaggio urbano sostenibile, qualità degli spazi pubblici, miglioramento del microclima urbano) definendo:

- specie idonee al contesto urbano;
- adeguati spazi per le alberature;
- miglioramento della qualità urbana dei parcheggi;
- criteri gestionali semplici.

Anche per i parcheggi principali, oltre agli inerbimenti, si propone di inserire erbacee perenni in grado di soddisfare gli obiettivi sopra esposti. Le tecniche costruttive, oltre a soddisfare un pronto risultato, assicureranno una semplicità ed economicità di gestione grazie alla predisposizione di teli pacciamanti ecologici e un sistema di irrigazione a goccia.

4.10 ARMAMENTO PERMEABILE

Si vuole anticipare il rinverdimento dell'armamento permeabile della tramvia utilizzando specie erbacee rustiche precoltivate con l'obiettivo di ricreare quanto naturalmente si creerebbe con vegetazione erbacea rustica dando l'effetto paesaggistico di un corridoio verde.

Lungo la linea vengono previsti 3.364 mq di armamento permeabile: anche lungo il tratto finale, nella sezione parallela a via Shakespeare, è prevista la realizzazione di armamento permeabile per una superficie complessiva pari a 1.443 mq.

4.11 TUTELA DEGLI ALBERI

Il progetto esecutivo definirà i criteri per la tutela degli alberi da conservare ed interferenti con il cantiere.

5. BILANCIO ARBOREO

Dal punto di vista strettamente numerico, con particolare riferimento all'area di via Shakespeare, all'intersezione tra la precedente strada e via Bentini (dove verrà realizzata la nuova rotatoria) e all'area occupata dal nuovo nodo di interscambio e dalla nuova rimessa tranviaria, il progetto prevede l'impianto di 52 nuove alberature e l'abbattimento di 40 esemplari esistenti, con un bilancio arboreo netto di 12 alberi (durante la progettazione esecutiva si cercherà di limitare il numero di alberature esistenti da rimuovere, con attività di affinamento progettuale che possano permettere di limitare al massimo la riduzione delle alberature).

Ai suddetti esemplari vanno aggiunte quelli che verranno impiantati nei due boschi a nord e a sud di via Bentini, come sopra descritto.

Considerando le superfici a disposizione e la previsione di ca. 400 alberature per ettaro, sarà possibile impiantare un ulteriore cospicuo numero di alberi pari a ca. 370 esemplari.

6. BILANCIO DI CO2

Per quanto riguarda il bilancio di CO2 dell'intera linea Verde di Bologna, si rimanda al calcolo aggiornato da definire nella futura fase progettuale.

7. STIMA DEL MANCATO ASSORBIMENTO CAUSATO DAL SOIL SEALING PRESSO IL NODO DI INTERSCAMBIO NORD

Con la realizzazione del nuovo nodo di interscambio di via Shakespeare si consumerà una porzione di territorio destinato all'attività agricola.

Nello specifico, i suoli seminativi destinati a foraggiere e cereali.

Considerando i seguenti dati:

- 2,25 ha superficie totale area agricola compresa tra via Shakespeare e limite depuratore;
- 1,5 ha di superficie mantenuti a verde;
- 0,75 ha di suolo consumato, per differenza dei due dati precedenti;
- 5.000 kg CO₂/ha/anno dei prati stabili.

dal prodotto 0,75 ha x 5.000 kg CO₂/ha/anno si ottengono circa 3.750 kg CO₂/anno di mancata capacità di assorbimento determinata dalla trasformazione prevista dal progetto con l'inserimento del Capolinea, inferiori ai 5.650 kg CO₂/anno previsti nella prima versione del progetto.

8. BILANCIO DI FITOMASSA

Per quanto attiene il bilancio complessivo di fitomassa e la capacità complessiva di assorbimento di kg(CO₂/anno dell'intera linea Verde di Bologna, si rimanda al calcolo aggiornato da definire nella futura fase progettuale.