

autostrade // per l'italia

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO
 TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO


POTENZIAMENTO DEL SISTEMA TANGENZIALE DI BOLOGNA
 TRA BORGO PANIGALE E SAN LAZZARO

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE
INSERIMENTO PAESAGGISTICO E OPERE A VERDE
PARCHI
RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO Ing. Dott. Daniele Mascellani Ord. Ingg. Milano N.A30087 RESPONSABILE NATURA E TERRITORIO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI
---	---	--

CODICE IDENTIFICATIVO														Ordinatore:									
RIFERIMENTO PROGETTO				RIFERIMENTO DIRETTORIO						RIFERIMENTO ELABORATO				00									
Codice	Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	tipologia	WBS progressivo	PARTE D'OPERA		Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.										
1	1	1442	0001	P	D	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	SUA	0	0	0	1	0	1

 gruppo Atlantia	PROJECT MANAGER: Ing. Giulio Ghezzi Ord. Ingg. Pesaro Urbino N. 1768		SUPPORTO SPECIALISTICO: LAND Italia S.r.l. Arch. Andreas Kipar			LAND		REVISIONE		
	REDATTO: —		VERIFICATO: —			n.	data		0 NOVEMBRE 2016	
						1 GIUGNO 2017				
						2 —				
						3 —				
4 —										

	VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Marilisa Conte	VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti <small>DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small>
--	--	---

RELAZIONE TECNICO-AGRONOMICA

Inquadramento Territoriale e Progettazione delle Opere a Verde

POTENZIAMENTO DEL SISTEMA TANGENZIALE DI BOLOGNA TRA BORGHI PANIGALE E SAN LAZZARO
Progetto Definitivo

Milano
Giugno 2017

1.	<u>PREMESSA.....</u>	4
2.	<u>INTRODUZIONE.....</u>	5
2.1.	PROGETTO INFRASTRUTTURALE	5
2.2.	INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE.....	6
3.	<u>INQUADRAMENTO CLIMATICO ED ECOLOGICO.....</u>	8
3.1.	CLIMA	8
3.2.	RETE ECOLOGICA	9
3.3.	VEGETAZIONE POTENZIALE	11
3.4.	VEGETAZIONE REALE	12
4.	<u>CENSIMENTO VEGETAZIONALE DELLE AREE DI INTERVENTO.....</u>	15
5.	<u>OPERE DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE.....</u>	16
5.1.	AREE ASPI.....	17
5.1.1.	CRITERI GENERALI	17
5.1.2.	FILARI.....	17
5.1.3.	INVERDIMENTI ARBUSTIVI	19
5.1.4.	RIMBOSCHIMENTI.....	20
5.2.	AREE COMUNALI	21
5.2.1.	CRITERI GENERALI	21
5.2.2.	INTERVENTI DI DE-IMPERMEABILIZZAZIONE	21
5.2.3.	INERBIMENTI.....	22
5.2.4.	RIMBOSCHIMENTI.....	23
5.2.5.	FASCE PAESISTICO-ORNAMENTALI.....	27
5.2.6.	FILARI ARBOREI E SISTEMI LINEARI COMPLESSI.....	28
5.2.7.	GRUPPI ARBOREO-ARBUSTIVI E ARBUSTIVI	29
5.2.8.	PAVIMENTAZIONI	31
5.2.9.	ARREDO URBANO	32
6.	<u>PROGETTI – APPLICAZIONI.....</u>	33
6.1.	PARCHI URBANI.....	33
6.1.1.	GIARDINO DI VIA DELLA BIRRA	33
6.1.1.	AREA PARCO NORD.....	34
6.1.2.	PARCO FRISI SOSTEGNAZZO	36
6.1.3.	GALLERIA FONICA	37
6.1.4.	PARCO VINCENZO TANARA	38
6.2.	PARCHI AGRICOLI.....	38

6.2.1.	PARCO SAN DONNINO	38
6.2.2.	CAMPAGNA VIA LARGA.....	40
6.3.	IL PARCO SPORTIVO.....	42
6.3.1.	PARCO SPORTIVO CROCE COPERTA.....	42
6.4.	INTERVENTI DI PREVALENTE DE-IMPERMEABILIZZAZIONE E RINATURALIZZAZIONE	43
6.4.1.	AREA EX SCARPARI	43
6.4.2.	AREA PARCHEGGIO EX-MICHELINO.....	44
6.5.	AREE SOGGETTE ESCLUSIVAMENTE AD INTERVENTI DI FORESTAZIONE	44
6.5.1.	PARCO DI VIA SELVA DI PESCAROLA	44
6.5.2.	FASCA BOSCATI DI VIA ARCOVEGGIO.....	45
6.5.3.	GIARDINO ANNA MORANDI MANZOLINI.....	45
6.5.4.	AREA CANOVA.....	46
6.5.5.	AREA DI COMPLETAMENTO DI VIA CANOVA.....	46
<u>7.</u>	<u>RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE.....</u>	<u>47</u>
<u>8.</u>	<u>CONCLUSIONI.....</u>	<u>48</u>

1. PREMESSA

La presente relazione, assieme agli elaborati grafici annessi, costituisce il progetto delle opere a verde del Potenziamento del Sistema Tangenziale di Bologna tra Borgo Panigale e San Lazzaro.

L'attività di progettazione vera e propria è stata preceduta dall'analisi territoriale ed ecologica del contesto di riferimento, effettuata attraverso un sopralluogo delle aree di intervento e tramite la presa in esame degli strumenti urbanistici e pianificatori vigenti, oltre che da un'accurata ricerca bibliografica di riferimento (i riferimenti bibliografici sono riportati nel testo come note a piè di pagina).

L'obiettivo principale che ha guidato le attività è quello di studiare e restituire, a livello progettuale, il miglior inserimento ambientale e paesaggistico possibile per le opere di mitigazione, compensazione e rinaturalizzazione. In tal senso, sono state oggetto di particolare approfondimento sia la ricerca di soluzioni compositive che permettessero una adeguata mitigazione percettiva dell'infrastruttura che l'attenzione agli aspetti ecologici e ambientali, favorendo la conservazione e l'implementazione dei servizi ecosistemici e delle reti ecologiche esistenti.

La presente relazione tecnico-agronomica fornirà in primo luogo un quadro sintetico del contesto territoriale e successivamente entrerà nel merito delle scelte progettuali effettuate, con particolare riferimento alle specie selezionate e alle loro modalità di inserimento.

2. INTRODUZIONE

Il progetto, che verrà nel seguito illustrato, si è posto l'obiettivo di garantire alla Tangenziale di Bologna, oggetto di potenziamento, un inserimento il più possibile sostenibile ed integrato nel territorio. Si è cercato dunque di tradurre un intervento che avrebbe potuto portare ad una cesura del tessuto urbano, agricolo e naturale e ad un impatto negativo sulle aree circostanti in una occasione di recupero ed ampliamento delle connessioni ecologiche e delle funzionalità ambientali.

Gli aspetti che sono stati presi in esame nella fase progettuale sono stati non solo di carattere ambientale, ma anche di carattere sociale e culturale, in linea con quanto espresso dalla Convenzione Europea sul Paesaggio¹. Secondo tale accezione, il paesaggio è una risorsa strategica per lo sviluppo sostenibile dei territori e per la qualità della vita delle comunità che li abitano, e influenza in maniera determinante gli aspetti sociali, culturali, ecologici e percettivi: è una sintesi complessa tra natura e cultura, tra risorse, esigenze e opportunità locali e territoriali.

Si è inoltre privilegiato uno sguardo d'insieme che portasse a prevedere le migliori modalità di inserimento del progetto alla macroscale territoriale, in stretto dialogo con la realtà circostante.

Lo sviluppo progettuale è stato affrontato integrando tra loro diverse discipline specialistiche come l'ingegneria strutturale, l'architettura del paesaggio, la pianificazione territoriale e viabilistica, utili ad ottenere il miglior risultato sia in termini funzionali - quindi sotto l'aspetto tecnico e gestionale - sia in termini paesaggistico-ambientali - quindi potenziando la valenza ecologica dell'ambito di riferimento e valorizzando le qualità paesaggistiche dei territori attraversati.

Affrontare la questione della qualificazione territoriale ed ambientale, come motore di un rinnovato sviluppo socio-economico, può rappresentare più che un buon auspicio per il futuro del paesaggio italiano. Ciò vale ancor più in un territorio come quello di Bologna che ospita uno strategico snodo nazionale ed europeo per la viabilità su gomma.

Sulla base di queste premesse, la soluzione progettuale proposta si configura come una vera e propria *green infrastructure*². Si sviluppa cioè con l'obiettivo di soddisfare una molteplicità di esigenze e non solo come elemento di mitigazione e compensazione ambientale. L'approccio risulta integrato e multidisciplinare chiamando in causa problematiche che coinvolgono scale spaziali e temporali eterogenee.

2.1. *Progetto infrastrutturale*

Il progetto di adeguamento ed allargamento del tratto di tangenziale e della rete autostradale prevede interventi per uno sviluppo longitudinale complessivo pari a 13,2 km localizzati tra i Raccordo A14 - A1 (ramo verde) e lo svincolo di San Lazzaro A14.

Gli interventi si concretizzano in un allargamento del sedime stradale della tangenziale a 3 corsie per senso di marcia (più corsie di emergenza) che risulta complanare al tratto autostradale. La larghezza della piattaforma attuale si attesta a 47,4 m, mentre quella che verrà raggiunta in seguito alle operazioni di potenziamento è di 60,4 m. In pratica saranno realizzate 2 nuove corsie (una per senso di marcia) di ampiezza pari a 6,50 m (*figura I*).

¹ Consiglio d'Europa. "Convenzione europea del paesaggio." *Congresso dei poteri locali e regionali del Consiglio d'Europa, Firenze*. Vol. 20. 2000.

² Foster, Josh, Ashley Lowe, and Steve Winkelman. "The value of green infrastructure for urban climate adaptation." *Center for Clean Air Policy* 750 (2011).

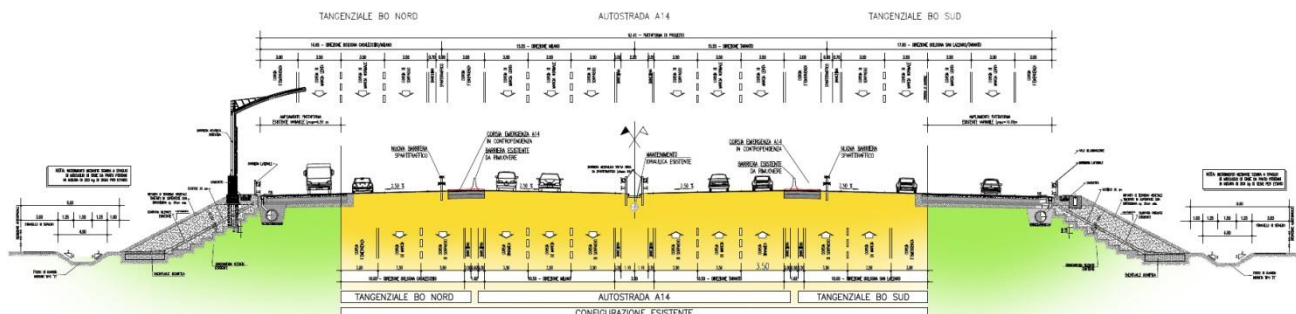


Figura 1 – sezione tipologica del tratto sottoposto a potenziamento (progetto SPEA 2016). In giallo la configurazione esistente, in verde le aree di ampliamento.

2.2. Inserimento paesaggistico e ambientale

Come accennato, il progetto infrastrutturale di potenziamento è integrato da un importante progetto di inserimento paesaggistico ed ambientale (oggetto della presente relazione) che concorre a decretare una collocazione il più possibile sostenibile per l'infrastruttura.

Tale progetto si pone l'obiettivo, a partire dall'analisi dell'esistente, di sviluppare il tema del potenziamento in sede con un approccio innovativo che veda nell'infrastruttura l'opportunità di riorganizzare lo spazio ed il territorio adiacente, già fortemente urbanizzato, al fine di migliorarne la qualità sul piano ambientale e dell'inserimento paesaggistico. L'intervento proposto si connota dunque come:

- un progetto avanzato di mitigazioni ed inserimento ambientale quale opportunità per la città di intervenire sul miglioramento di criticità esistenti.
- Un sistema leggero di alta qualità architettonica, che dovrà essere percepito come unitario e omogeneo;
- un progetto di ingegneria ambientale, che risolva già in sé molti problemi di impatto dell'infrastruttura, dandole un nuovo aspetto, riconoscibile come segno distintivo della città, sia da chi la attraversa sia da chi la vede dalla città.

Le linee guida del PSC (Piano Strutturale Comunale) di Bologna forniscono indicazioni in merito alle strategie di pianificazione territoriale da attuare nel territorio metropolitano. Si legge:

“Per rilanciare l'immagine di Bologna non basta fornire opportunità di sviluppo ai settori economici trainanti, occorre anche recuperare come suo punto di forza l'abitabilità, con attenzione alle diverse domande: di chi risiede ma anche di chi lavora e di chi è temporaneamente presente. Questo significa arricchire il territorio di ambienti interessanti e confortevoli, ampliare la gamma delle scelte e moltiplicare le occasioni per vivere la città, abbattere i tempi di spostamento.”

Il presente progetto rappresenta un'occasione per intercettare queste esigenze espresse dalle autorità cittadine e vissute dalla comunità che ogni giorno vive Bologna. Si propone quindi un'operazione articolata di ricucitura delle espansioni a nord con il nucleo della città compatta attraverso collegamenti più efficaci fra la tangenziale e le principali strade urbane, fra i parcheggi di interscambio e le fermate del trasporto pubblico locale, individuando corridoi e spine verdi per i percorsi pedonali e ciclabili.

A ciò si accompagnano la qualificazione degli insediamenti esistenti attraverso il potenziamento degli spazi ad uso pubblico, la mitigazione ambientale e l'inserimento paesaggistico della principale infrastruttura stradale, la

tutela e fruizione “leggera” delle aree agricole di pianura, la riqualificazione del Parco nord, già oggi destinato ad accogliere eventi di scala metropolitana; la creazione di un nuovo quartiere residenziale in zona Corticella.

I progetti per la grande circonvallazione urbana e l’espansione verso nord risalgono alla metà degli anni ‘60, quando fu concepito il piano intercomunale e presero forma le proposte per un nuovo centro direzionale e per quartieri integrati. Il Piano Regolatore degli anni ‘80 ha introdotto l’idea di una fascia boscata continua di mitigazione, un modo per rendere compatibile la presenza della tangenziale con la vivibilità degli insediamenti limitrofi.

La fascia boscata, ad oggi realizzata solo in parti limitate, viene riprogettata come insieme di spazi aperti piantumati che rendano compatibile la mitigazione degli impatti ambientali con la fruizione e l’attraversamento (il parco lungo Navile, “la campagna di quartiere” di via Larga, il parco San Donnino), che si costituiscano come varchi qualificati per l’accesso ai parchi agricoli metropolitani, caratterizzati da alcune delle più importanti testimonianze storico-paesaggistiche del territorio bolognese. Interventi che, nel loro insieme, qualificano i luoghi come nodi ecologici urbani, relazionati al connettivo diffuso della rete ecologica secondaria.

In seno a quanto previsto dallo Strumento di Piano, è stata eseguita la progettazione delle opere a verde. Opere che si contraddistinguono in primo luogo come compensative e mitigative, ma che vogliono anche concorrere a rafforzare quantitativamente e qualitativamente il patrimonio delle aree verdi cittadine, migliorare l’abitabilità delle aree circostanti e incrementare e agevolare i percorsi di mobilità sostenibile, tramite l’interconnessione dei tratti ciclabili.

Questa attenzione alla multifunzionalità degli interventi trova una coerente giustificazione nel recente riconoscimento e relativa strutturazione teorica dei servizi che gli ecosistemi (sia naturali che progettati) forniscono al genere umano e che in passato non sono stati adeguatamente considerati. Si parla dunque di servizi ecosistemici (*ecosystem services*) riferendosi ai “*benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano*”³. Convenzionalmente vengono riconosciute quattro macrocategorie di servizi ecosistemici:

- i servizi di fornitura o approvvigionamento: forniscono i beni veri e propri, quali cibo, acqua, legname, fibre, combustibile e altre materie prime, ma anche materiali genetici e specie ornamentali;
- i servizi di regolazione: regolano il clima, la qualità dell’aria e le acque, la formazione del suolo, l’impollinazione, l’assimilazione dei rifiuti, e mitigano i rischi naturali quali erosione, infestanti ecc.;
- i servizi culturali: includono benefici non materiali quali l’eredità e l’identità culturale, l’arricchimento spirituale e intellettuale e i valori estetici e ricreativi;
- i servizi di supporto: comprendono la creazione di habitat e la conservazione della biodiversità genetica.

Una quantificazione oggettiva e rigorosa di tali servizi risulta ad oggi piuttosto complessa. Tuttavia risulta importante nell’attività di progettazione tenere in debita considerazione tutti gli aspetti su cui le opere a verde hanno un’influenza e privilegiare quelle soluzioni che risultano soddisfare uno spettro il più ampio possibile di esigenze diversificate. In tale ottica si colloca l’attività di progettazione che è stata sviluppata per l’area in oggetto.

³ Millennium Ecosystem Assessment. *A framework for assessment*. Washington, DC: Island Press, 2005.

3. INQUADRAMENTO CLIMATICO ED ECOLOGICO

3.1. *Clima*

Secondo la classificazione di Köppen aggiornata, il clima della Pianura Bolognese è classificato come temperato (tipo C di Köppen) sub-continentale⁴. Le temperature seguono un classico andamento a campana, con i massimi (attorno ai 30° C) registrati nei mesi di luglio e agosto e i minimi (inferiori allo zero) in dicembre-gennaio. Le precipitazioni si concentrano nei periodi primaverile ed estivo e scarseggiano in estate ed autunno (figura 2).

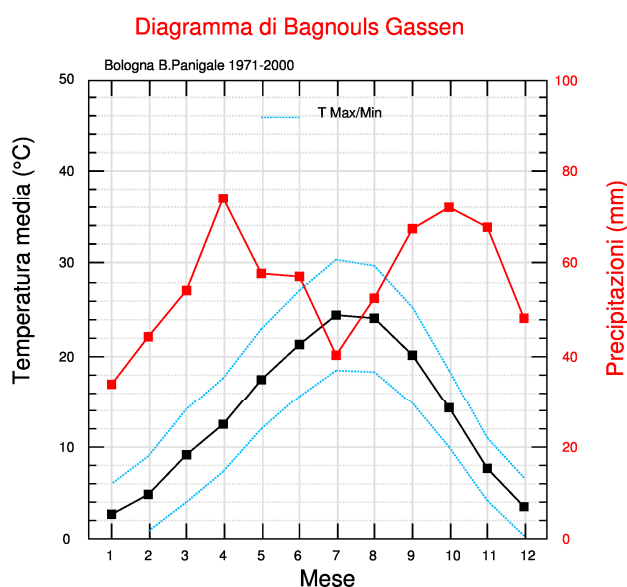


Figura 2. Diagramma termopluviometrico dell'area bolognese costruito come media di serie storiche (1971-2000).

Alla scala territoriale, la temperatura media annua e la temperatura media del mese più freddo diminuiscono progressivamente procedendo dalla fascia costiera verso Ovest. La temperatura media del mese più caldo aumenta procedendo dagli estremi verso la parte centrale della pianura. Nel periodo invernale il numero di giorni con temperature minime inferiori allo zero (che portano dunque a fenomeni di gelate) è ovunque piuttosto elevato, con valori medi di 45-50 giorni.

Nei mesi più caldi e di maggior insolazione l'evapotraspirazione potenziale (EPT) si mantiene su valori giornalieri di 5-6 mm e solo occasionalmente raggiunge valori di 7-8 mm.

Nel periodo invernale l'evapotraspirazione potenziale è normalmente inferiore a 1 mm/giorno. La variazione dell'ETP totale annua ricalca l'andamento delle temperature medie annue.

In gran parte della pianura emiliano-romagnola i valori medi annui delle precipitazioni piovose sono compresi tra 650 e 800 mm; nella fascia prossima ai rilievi vengono registrati valori superiori a 800 mm.

⁴ Kottek, Markus, et al. "World map of the Köppen-Geiger climate classification updated." *Meteorologische Zeitschrift* 15.3 (2006): 259-263.

Le precipitazioni estive sono in genere insufficienti a soddisfare i fabbisogni idrici delle colture più comuni. Nel periodo estivo si registrano, infatti, valori di deficit idrico compresi tra 150 e 250 mm e la riserva idrica del terreno rimane esaurita in media per 2-3 mesi all'anno.

Le precipitazioni estive, essendo prevalentemente a carattere temporalesco, presentano spesso intensità maggiore rispetto alla velocità di infiltrazione dei suoli e possono dare luogo a fenomeni di scorrimento superficiale con conseguente allontanamento dell'acqua meteorica dal profilo di suolo e rischi di erosione nei terreni scoperti e con giacitura inclinata. Nei terreni piani e scarsamente permeabili fenomeni piovosi di elevata intensità possono portare a ristagni idrici superficiali, favorendo l'insorgenza di patologie crittogamiche a livello del colletto delle piante e fenomeni di asfissia radicale se le condizioni di ristagno permangono a lungo.

3.2. Rete ecologica

Una delle definizioni maggiormente diffuse considera la rete ecologica come un “*sistema interconnesso di habitat, di cui salvaguardare la biodiversità*”, ponendo quindi attenzione alle specie animali e vegetali potenzialmente minacciate. Lavorare sulla rete ecologica significa creare e/o rafforzare un sistema di collegamento e di interscambio tra aree ed elementi naturali isolati, andando così a contrastare la frammentazione e i suoi effetti negativi sulla biodiversità. A questa definizione di rete ecologica va aggiunta una considerazione relativamente alle potenzialità in termini di fruibilità della rete per le popolazioni umane locali: la rete ecologica infatti, una volta definito come suo obiettivo prioritario quello della conservazione della biodiversità, si presta ad andare a costituire un sistema paesistico capace di supportare funzioni di tipo ricreativo e percettivo. Il miglioramento del paesaggio infatti diventa occasione per la creazione, ad esempio, di percorsi a basso impatto ambientale (sentieri e piste ciclabili) che consentono alle persone di attraversare il territorio e di fruire delle risorse paesaggistiche (boschi, siepi, filari, ecc.) ed eventualmente di quelle territoriali (luoghi della memoria, posti di ristoro, ecc.)⁵.

Le reti ecologiche rappresentano dunque elementi territoriali di estrema rilevanza, la cui preservazione e implementazione risultano fondamentali per assicurare la funzionalità ambientale. Gli strumenti pianificatori presentano al loro interno articoli specifici relativamente al tema delle reti ecologiche. In particolare, il PTCP di Bologna, in merito alla relazione fra reti ecologiche e infrastrutture viabilistiche, stabilisce il seguente obiettivo⁶:

“Promuovere la funzione potenziale di corridoio ecologico e di riqualificazione paesistico-ambientale che possono rivestire le infrastrutture per la viabilità dotandole di fasce di ambientazione”

E le seguenti indicazioni⁷:

“Quando le Direzioni di collegamento ecologico si affiancano a tratti di viabilità di progetto o esistente, questi tratti devono essere realizzati con le caratteristiche di corridoi infrastrutturali verdi, realizzando cioè fasce laterali di vegetazione di ampiezza adeguata caratterizzate da continuità e ricchezza biologica. In linea generale la fascia di ambientazione prevista per le infrastrutture del sistema di mobilità, di cui all'art. 12.16, dovrà essere realizzata in modo da contribuire, ovunque possibile, al rafforzamento e all'incremento della rete ecologica.”

Inoltre, in merito alla multifunzionalità delle reti ecologiche si esplicita l'obiettivo di⁸:

⁵ Definizione ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)

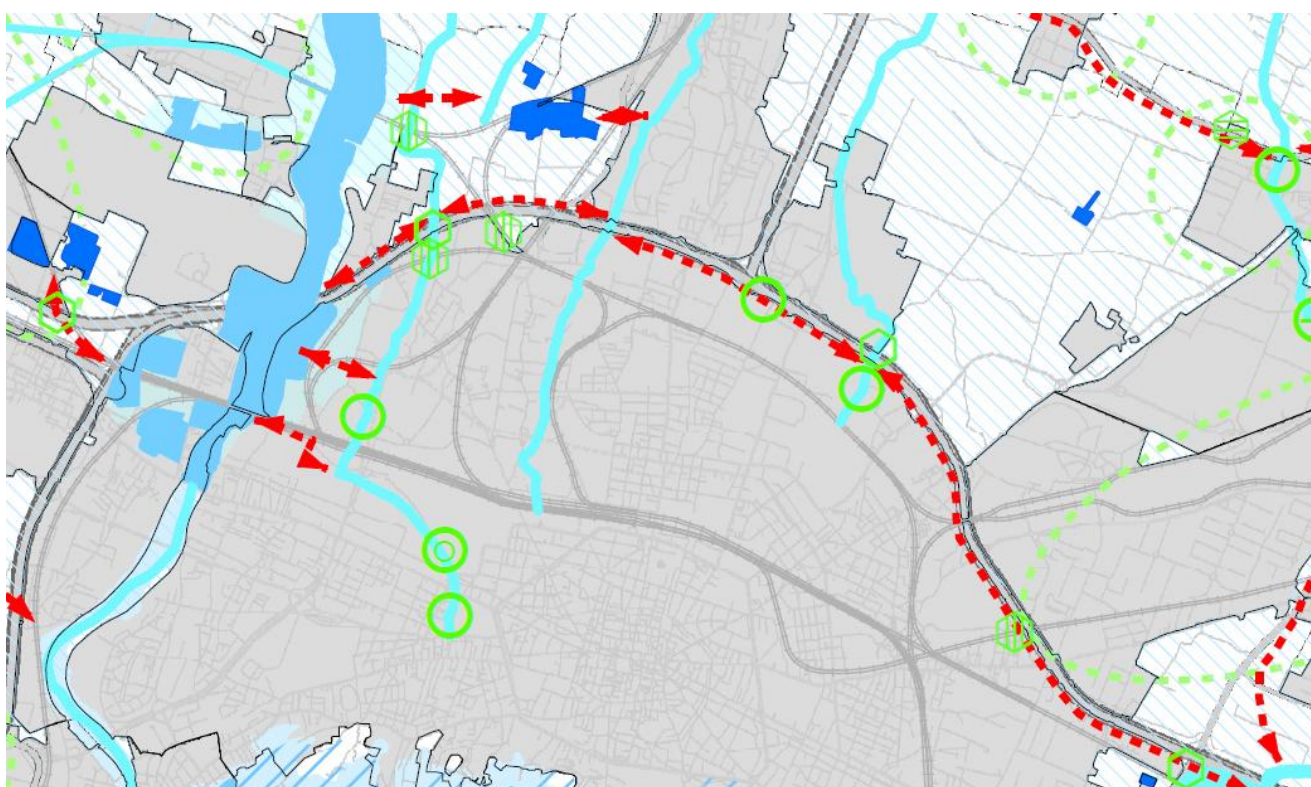
⁶ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Bologna, Titolo terzo, art. 3.5, comma 1, lettera f.

⁷ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Bologna, Titolo terzo, art. 3.5, comma 11.(D).

⁸ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Bologna, Titolo terzo, art. 3.5, comma 1, lettera k.

“Associare alla funzione strettamente ambientale della rete ecologica quella di strumento per la diffusione della conoscenza, della corretta fruizione del territorio e della percezione del paesaggio”

Queste disposizioni pianificatorie sono state prese in forte considerazione durante l'attività progettuale e rispecchiano quelli che sono gli obiettivi del progetto, già esplicitati nella parte introduttiva del presente testo. In *figura 3* è riportato uno stralcio del PTCP, relativamente all'area oggetto di interesse. Come è possibile ravvisare, nell'ambito delle reti ecologiche di importanza provinciale, l'asse dell'infrastruttura rappresenta un collegamento molto importante, che va ad intercettare numerosi sistemi ecologicamente rilevanti (corridoi e nodi ecologici, connettivi ecologici diffusi, etc.).



Legenda

Rete ecologica di livello provinciale

	Nodi ecologici semplici (art. 3.5)
	Nodi ecologici complessi (art. 3.5)
	Zone di rispetto dei nodi ecologici complessi (art. 3.5)
	Corridoi ecologici (art. 3.5)
	Connettivo ecologico diffuso (art. 3.5)
	Connettivo ecologico di particolare interesse naturalistico e paesaggistico (art. 3.5)
	Connettivo ecologico diffuso periurbano (art. 3.5)
	Aree per interventi idraulici strutturali con potenzialità di valorizzazione ecologica (art. 4.6)
	Direzioni di collegamento ecologico (art. 3.5)
	Area di potenziamento della rete ecologica (art. 3.5)
	Varchi ecologici (art. 3.5)

Interferenze tra rete ecologica ed assetto insediativo del PTCP (art. 3.5)

	Interferenze con aree urbanizzate e aree pianificate
	Interferenze con poli funzionali
	Interferenze con principali ambiti produttivi e insediamenti dismessi o di possibile dismissione
	Interferenze con ambiti produttivi di rilievo sovracomunale suscettibili di sviluppo
	Interferenze con ambiti produttivi di rilievo sovracomunale consolidati
	Interferenze con infrastrutture ferroviarie esistenti e di progetto
	Interferenze con infrastrutture viarie esistenti
	Interferenze con infrastrutture viarie di progetto

Figura 3 – stralcio del PTCP relativo alla rete ecologica provinciale

Per una corretta interpretazione delle voci presenti in legenda, si rimanda alla normativa di riferimento (PTCP). Vale la pena qui di sottolineare come, nelle fasi di progettazione, le intersezioni tra le opere in oggetto e le diverse realtà ecosistemiche verranno tenute in debito conto, programmando specifici interventi di mantenimento e rafforzamento della componente verde ed ecologica, le cui soluzioni progettuali sono esplicitate e descritte nel paragrafo di riferimento.

3.3. *Vegetazione potenziale*

La vegetazione potenziale rappresenta l'insieme delle specie vegetali (fitocenosi) che, a livello teorico, dovrebbero svilupparsi spontaneamente in determinate condizioni pedo-climatiche e senza l'intervento dell'uomo. Generalmente ci si riferisce alla flora che caratterizza lo stadio di climax, dunque relativa alla condizione in cui la fitocenosi si trova in equilibrio dinamico rispetto alle condizioni al contorno.

Lo studio della vegetazione potenziale risulta propedeutico a qualsiasi attività di rimboschimento, in quanto l'individuazione di quelle specie che maggiormente risultano adattate al sito di intervento:

- permette di massimizzare le percentuali di attecchimento del materiale vegetale;
- fa sì che una volta trapiantate le piantine abbiano bisogno di minori cure colturali e siano meno suscettibili ad emergenze di carattere fitosanitario, risultino maggiormente competitive nei confronti delle infestanti e di eventuali specie alloctone, raggiungano con maggior celerità uno stadio di climax.

In sintesi, le fitocenosi costituite sulla base della vegetazione potenziale risultano maggiormente resistenti e resilienti.

Da sottolineare inoltre come la selezione di specie naturalmente presenti nel contesto di riferimento rappresenti una scelta di valore anche nell'ambito della conservazione della biodiversità, andando a costituire habitat privilegiati per la conservazione e riproduzione della fauna locale e dunque per garantire continuità e connessioni ecologiche con il territorio circostante.

L'area oggetto di studio è di tipo pianiziale; la variabilità nella distribuzione della vegetazione potenziale è principalmente legata alla prossimità o distanza da corsi e specchi d'acqua. È dunque possibile individuare 3 tipologie principali di fitocenosi tipiche del contesto pedoclimatico: 1) l'alneto di ontano nero per quanto riguarda le zone ripariali; 2) il querceto di farnia con olmo e 3) il querceto-carpinetto per quanto riguarda le aree di pianura maggiormente interne e asciutte.

Nel seguito verranno brevemente descritti i caratteri delle fitocenosi individuate.

1) **Alneto di ontano nero**

Si tratta di vegetazione igrofila che si sviluppa in prossimità di acque superficiali di pianura, negli impluvi collinari o in aree a falda freatica poco profonda. La sua composizione è notevolmente variegata, in funzione della regimazione idrica e dell'esposizione. Le specie caratteristiche e facilmente riscontrabili in tali ambiti sono: *Alnus glutinosa* e *Salix alba*; tra le specie minoritarie: *Fraxinus excelsior*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Quercus robur*, *Salix alba*, *Prunus padus*. Lo strato arbustivo è quasi del tutto occupato da numerose varietà di salice come il *Salix purpurea*, *S. cinerea* e *S. viminalis*.

2) **Querceto di farnia con olmo**

Questa tipologia forestale domina in boschi della Pianura Padana. Sui dossi sabbiosi, la struttura del bosco è caratterizzata da uno strato arboreo rappresentato esclusivamente da *Quercus robur*; uno basso-arbustivo, in genere assai rado, con *Frangula alnus*, *Euonymus europaeus* e *Ligustrum vulgare*. Nello

strato erbaceo, scarsamente e irregolarmente presente, si rinvencono *Polygonatum multiflorum*, *Asparagus tenuifolius* e *Pteridium aquilinum*.

Negli alvei ciottolosi, abbandonati dal fiume da almeno qualche decennio, ricchi in elementi grossolani fortemente drenanti, si sviluppa un bosco aperto a carattere termofilo, evidenziato dalla presenza di *Fraxinus ornus*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Brachypodium pinnatum* e *Polygonatum odoratum*. Rappresenta una forma di degradazione del bosco mesoigrofilo, dovuta all'asportazione di sedimenti fini durante le piene fluviali.

Negli alvei abbandonati ma ancora molto umidi, ricchi in materiali fini, si sviluppa un bosco a carattere mesoigrofilo, evidenziato dalla presenza, talvolta, di *Alnus glutinosa* e *Populus nigra*, tra gli alberi, e di *Ulmus minor* e *Prunus padus*, negli strati arbustivi.

3) Quercio-carpineto

Si localizza soprattutto lungo i corsi dei fiumi di pianura, a distanza dall'alveo, in ambiti non disturbati dalle piene, a raffigurare una tipologia forestale che risente dei repentini cambiamenti ecologici. Il quercio-carpineto si prefigura come il bosco in climax e di massimo sviluppo ecologico e paesaggistico.

La sua composizione è notevolmente semplificata dato che nello strato arboreo sono presenti soprattutto il carpino bianco e la farnia, cui s'aggiunge, talvolta, la robinia, mentre sono solo sporadici il ciliegio selvatico, il pioppo bianco e poche altre specie.

La composizione dello strato arboreo-arbustivo vede come specie principali: *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Robinia pseudacacia* (seppur alloctona) e, in caso di esposizione sud e con suoli meno freschi, *Quercus cerris*. Come specie minoritarie, si può riscontrare la presenza di: *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Prunus avium*, *Ulmus minor*. Occasionalmente: *Fraxinus ornus*, *Populus canescens*.

3.4. Vegetazione reale

La vegetazione reale - come intuitivamente suggerito dal termine - rappresenta la vegetazione effettivamente presente in una determinata area e che risulta dunque essere il risultato non solo delle condizioni pedoclimatiche e degli equilibri ecologici in atto ma anche, e soprattutto, della pressione antropica. La vegetazione reale appare spesso molto distante da quella potenziale, specialmente nelle aree fortemente sfruttate dall'uomo sia dal punto di vista agricolo che per fenomeni di urbanizzazione e infrastrutturazione. Lo studio della vegetazione reale, specialmente se comparato con la vegetazione potenziale, permette di fornire un quadro dello stato di alterazione degli ecosistemi locali e di individuarne le principali criticità, utili a guidare futuri interventi di rinaturalizzazione e rimboscimento che concorrano a ristabilire delle condizioni ecologiche maggiormente in linea con gli habitat tipici e non disturbati dall'attività antropica.

L'area in cui si colloca l'intervento di progetto, ovvero l'ambito pianiziale a nord del centro città, è caratterizzata dall'alternarsi di tessuto agricolo e aree urbanizzate. Rare sono le aree che mantengono un carattere naturale o semi-naturale che si avvicina a quello della vegetazione potenziale e sono concentrate prevalentemente in prossimità dei corsi d'acqua. Formazioni analoghe ai boschi ripariali sono infatti presenti, anche se spesso ridotti a monofilari, lungo tutti i principali e secondari corsi d'acqua della pianura emiliano-romagnola. Questi boschi di salici e pioppi, da seme o da polloni radicali, solitamente non hanno struttura derivante da governo selvicolturale a ceduo o fustaia, ma una stratificazione assimilabile a quella di un generico alto fusto irregolare con frequenti tratti a ceduo. Le stazioni sono tipicamente alluvionali, su sedimenti sabbiosi e sabbioso-ciottolosi, con specie arboree pioniere che si evolvono in tempi anche molto rapidi in presenza di seme e condizioni idonee di sviluppo.

Oltre ai salici e pioppi, entrano spesso nella composizione specifica anche *Alnus glutinosa*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Fraxinus oxycarpa* e *Morus* spp., e le specie arbustive *Salix triandra*, *S. cinerea* e *Sambucus nigra*. La presenza di uno strato inferiore arbustivo, è riscontrabile nei settori più riparati dalle piene. Le fitocenosi ripariali, ove il disturbo antropico è intenso e frequente, sono spesso invase da numerose specie alloctone, tra cui *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Buddleja davidii*. L'esempio più calzante di queste formazioni è forse "Il bosco della Golena di San Vitale", posto immediatamente più a nord rispetto all'area di intervento. Esso si estende per più di 30 ettari all'interno delle arginature principali del Fiume Reno. È composto in prevalenza da salici, pioppi e frassini (*Fraxinus oxycarpa*). Si è formato dopo l'abbandono dell'attività estrattiva degli anni 70 del secolo scorso e rappresenta dunque un esempio abbastanza calzante di coincidenza fra vegetazione potenziale e reale. Le aree di bosco più evolute si possono già considerare ad alto fusto. Grazie all'evoluzione forestale spontanea si è originata la stratificazione propria dei boschi:

- strato erbaceo più basso, composto principalmente da carice maggiore (*Carex pendula*) e rovo bluastro (*Rubus caesius*); frequentato dalla beccaccia (*Scolopax rusticola*), un uccello che cerca le sue prede (in genere lombrichi) a terra sotto le foglie secche;
- strato arbustivo, che occupa i primi metri di altezza, si integra con quello erbaceo ed è composto da sambuco (*Sambucus nigra*), nocciolo (*Corylus avellana*), sanguinello (*Cornus sanguinea*) e prugnolo (*Prunus spinosa*);
- strato arboreo, caratterizzato nel caso di San Vitale principalmente dalla presenza di pioppo bianco (*Populus alba*), affiancato a volte dall'olmo campestre (*Ulmus minor*), che cresce nelle aree con terreno più profondo e ben drenato; più in prossimità del fiume e vicino agli specchi d'acqua si sviluppa invece il salice bianco (*Salix alba*), capace di resistere più dei pioppi alla forza delle piene del fiume.

Nell'area di progetto sono riscontrabili formazioni analoghe seppur in proporzioni ben più contenute, limitate a fasce collocate principalmente in prossimità di corsi d'acqua naturali o artificiali.

Per la analisi quali-quantitativa della componente arborea attualmente esistente nelle aree di progetto, ci si è avvalsi dei rilievi di consistenza del patrimonio vegetale operati dal Comune di Bologna. Nel complesso, nelle aree di interesse ai fini progettuali, si evidenzia la presenza di 592 piante arboree. Complessivamente, a partire dai dati rilevati dal Comune, la vegetazione si presenta in uno stato fitosanitario adeguato, in cui circa il 90 – 95% del popolamento arboreo risulta avere una buona o discreta vigoria (tabella 1).

Num. Classe	Classificazione stato fitosanitario	Numero	%
1	BUONO (Pianta vigorosa)	400	68%
2	DISCRETO (Senza evidenti segni di sofferenza, ma non molto vigorosa)	149	25%
3	SCADENTE (Con evidenti segni di sofferenza)	41	7%
4	PESSIMO (Decisamente deperiente)	2	0%
TOTALE		592	100%

Tabella 1- Classificazione dello stato fitosanitario della componente arborea esistente nelle aree di progetto

In tabella 2 è invece riportato un censimento delle specie arboree ricadenti all'interno dell'area di progetto con relativa analisi quantitativa: per ogni specie viene specificato il numero di esemplari e l'incidenza percentuale sul totale. Anche in questo caso la fonte dei dati è rappresentata dal censimento arboreo operato dal Comune di Bologna.

Le specie più presenti risultano essere *Celtis australis*, *Fraxinus excelsior* e *Quercus robur*. Consistente anche la presenza di pioppi di varie specie (*Populus spp.*), *Platanus acerifolia* e *Morus nigra*. Contenuta è la presenza delle specie infestanti *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*.

Nome scientifico	Numero	%
<i>Acer campestre</i>	18	3,04%
<i>Acer pseudoplatanus</i>	4	0,68%
<i>Aesculus hippocastanum</i>	18	3,04%
<i>Ailanthus altissima</i>	5	0,84%
<i>Celtis australis</i>	61	10,30%
<i>Forsythia x intermedia</i>	8	1,35%
<i>Fraxinus angustifolia</i>	32	5,41%
<i>Fraxinus excelsior</i>	85	14,36%
<i>Fraxinus ornus</i>	10	1,69%
<i>Juglans regia</i>	19	3,21%
<i>Morus alba</i>	8	1,35%
<i>Morus nigra</i>	37	6,25%
<i>Ostrya carpinifolia</i>	1	0,17%
<i>Platanus acerifolia</i>	30	5,07%
<i>Populus alba</i>	39	6,59%
<i>Populus nigra</i>	26	4,39%
<i>Populus nigra 'Italica'</i>	9	1,52%
<i>Populus tremula</i>	1	0,17%
<i>Quercus cerris</i>	2	0,34%
<i>Quercus robur</i>	98	16,55%
<i>Robinia pseudoacacia</i>	7	1,18%
<i>Sophora japonica</i>	29	4,90%
<i>Tilia cordata</i>	2	0,34%
<i>Tilia intermedia</i>	23	3,89%
<i>Ulmus sp</i>	20	3,38%
Totale	592	

Tabella 2 - Composizione specifica dei popolamenti arborei delle aree di progetto, fonte Comune di Bologna. In grassetto le specie che superano la soglia del 5%.

4. CENSIMENTO VEGETAZIONALE DELLE AREE DI INTERVENTO

Per la realizzazione delle opere di potenziamento dell'infrastruttura si prevede l'abbattimento di formazioni vegetazionali che rientrano nelle aree di pertinenza stradale, o di esproprio. Tali formazioni sulle aree suddette sono state specificatamente censite mediante rilievi sul campo, come rappresentato nei relativi elaborati di "Censimento vegetazionale" di progetto definitivo.

In *tabella 3* si riporta un quadro complessivo sintetico emerso dal censimento vegetazionale.

Tabella 3 – quadro complessivo delle formazioni vegetazionali interessate dall'intervento in progetto

RISULTATI CENSIMENTO VEGETAZIONALE			
Boschi	Alberi oggetto di autorizzazione all'abbattimento	Alberi non oggetto di autorizzazione all'abbattimento	Elementi areali (boschetti, frutteti, ecc.)
16,09 ha	581	1124	5,53 ha

In sintesi, dal censimento è emerso che i boschi, così come definiti dalla normativa forestale (D.lgs. 227/2001, L.R. 21/2011), interessati dai lavori corrispondono a 16,09 ettari, che corrisponderebbero a complessivi 34,08 ettari di rimboschimento compensativo (calcolati sulla base della D.G.R. 549/2012 - Allegato I). Risultano, poi, interessati 581 alberi isolati, a gruppi, o in filare, soggetti ad autorizzazione all'abbattimento e 1124 alberi non soggetti ad autorizzazione e, infine, 5,53 ettari di elementi areali (boschetti, frutteti, ecc.).

5. OPERE DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE

Sulla base delle formazioni vegetazionali interessate dall'intervento in progetto risultate dal censimento vegetazionale esposto al capitolo precedente è stato sviluppato un articolato progetto delle opere di compensazione e di mitigazione che provveda sia a compensare gli abbattimenti necessari al potenziamento della tangenziale, sia anche ad una molteplicità di altre funzioni (mitigazione acustica e paesaggistica, connessione ecologica, intercettazione del carico inquinante, ecc.).

Tali opere insisteranno sia su aree di proprietà ASPI, sia su aree pubbliche. Nel caso delle aree ASPI gli interventi saranno finalizzati primariamente alla mitigazione ambientale dell'infrastruttura. Nelle aree pubbliche si prevede anche la realizzazione di una gamma articolata di interventi che non solo realizzino aree boscate, ma anche vadano a dialogare e ad integrarsi con il sistema del verde e delle reti ecologiche esistenti.

In *tabella 4* viene riportato un quadro complessivo delle opere di compensazione di progetto, distribuite fra aree ASPI e aree pubbliche. Viene, inoltre, evidenziato un computo esplicativo del numero totale di nuovi alberi che verranno posti a dimora.

Tabella 4 – quadro complessivo delle opere di compensazione

QUADRO COMPLESSIVO DELLE OPERE DI COMPENSAZIONE	
Superficie totale aree ASPI (ha)	75,34
Superficie totale aree comunali (ha)	87,17
Superficie boscata aree ASPI e aree comunali (ha)	43,45
Nuovi alberi messi a dimora nelle aree ASPI	19.746
Nuovi alberi messi a dimora nelle aree comunali	11.954
Totale nuovi alberi messi a dimora	31.701

Dal punto di vista della compensazione boschiva, in particolare, si evidenzia che i rimboschimenti (superficie boscata) in progetto sono stati previsti tramite opere a verde che realizzano boschi così come definiti dalla normativa forestale (D.lgs. 227/2001, L.R. 21/2011, D.G.R. 549/2012), quale proposta di compensazione dell'eliminazione delle aree forestali risultante dal censimento vegetazionale (vd. capitolo precedente).

Si sono, quindi, considerati boschi in progetto, ai sensi della normativa suddetta, *“i terreni coperti da vegetazione forestale arborea associata o meno a quella arbustiva di origine naturale o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo (...). Le suddette formazioni vegetali e i terreni su cui essi sorgono devono avere estensione non inferiore a 2000 metri quadrati e larghezza media non inferiore a 20 metri e copertura non inferiore al 20 per cento, con misurazione effettuata dalla base esterna dei fusti. (...) Sono altresì assimilati a bosco (...) le radure e tutte le altre superfici d'estensione inferiore a 2000 metri quadri che interrompono la continuità del bosco”*.

Nello specifico, gli interventi a verde in progetto realizzano **43,45 ettari di bosco compensativo a fronte di 34,08 ettari da compensare**; tali boschi compensativi sono rappresentati nelle planimetrie d'inserimento paesaggistico e opere a verde di *“Confronto stato di fatto e di progetto”* presenti nella documentazione generale del progetto definitivo (elaborati da *“SUA0101”* a *“SUA0110”*).

Nel complesso, quindi, i boschi in progetto (rimboschimento compensativo) e i nuovi alberi previsti sempre nel progetto delle opere a verde realizzano la proposta di compensazione dell'eliminazione della vegetazione (boschi, alberi, ecc.) censita, necessaria per i lavori di realizzazione dell'infrastruttura.

Nel seguito verranno descritte nel dettaglio tutte le tipologie di opere a verde che saranno realizzate tanto nelle aree ASPI, quanto in quelle pubbliche.

5.1. Aree ASPI

5.1.1. Criteri generali

Il ruolo delle aree a verde adiacenti al tratto autostradale è di mitigare gli effetti della nuova infrastruttura e del traffico ad essa associato. Le opere previste consistono principalmente nella realizzazione di imboscamenti a pieno campo con un sesto regolare fitto (3 m x 2 m), utilizzando specie autoctone ed appositamente selezionate per assolvere al ruolo di mitigazione. Nelle scarpate di progetto alle opere di rimboscimento si affiancherà la realizzazione di filari ed inverdimenti arbustivi o arboreo-arbustivi.

La scelta della vegetazione da utilizzare nelle opere di mitigazione dell'infrastruttura è stata condotta sulla base di quanto finora evidenziato in merito alla vegetazione potenziale e reale, al fine di costituire una fitocenosi che sia in grado di affermarsi e svilupparsi col minimo degli input e che sia in grado di generare una continuità ecologica e visuale con le aree boschive già presenti.

Oltre a ciò, ed in considerazione delle peculiari necessità dell'area di intervento, si è prevista la selezione di specie che si contraddistinguono per la capacità di mitigazione ambientale, con particolare riferimento ai seguenti aspetti⁹:

- elevata capacità di organizzare la CO₂ atmosferica;
- bassa emissione di composti organici volatili (VOC);
- basso potenziale di formazione di Ozono;
- alta capacità di intercettare ed assorbire NO_x;
- elevata capacità di cattura delle polveri sottili.

Sono inoltre stati presi in considerazione i seguenti documenti del Comune di Bologna:

- Linee guida per la Progettazione delle Aree Verdi Pubbliche;
- Regolamento Comunale del Verde Pubblico e Privato.

Le tipologie di interventi che verranno realizzati rientrano all'interno delle seguenti categorie: creazione di filari arbustivi e arboreo/arbustivi; opere di rimboscimento; inverdimenti arbustivi. Essi verranno descritti accuratamente nel seguito.

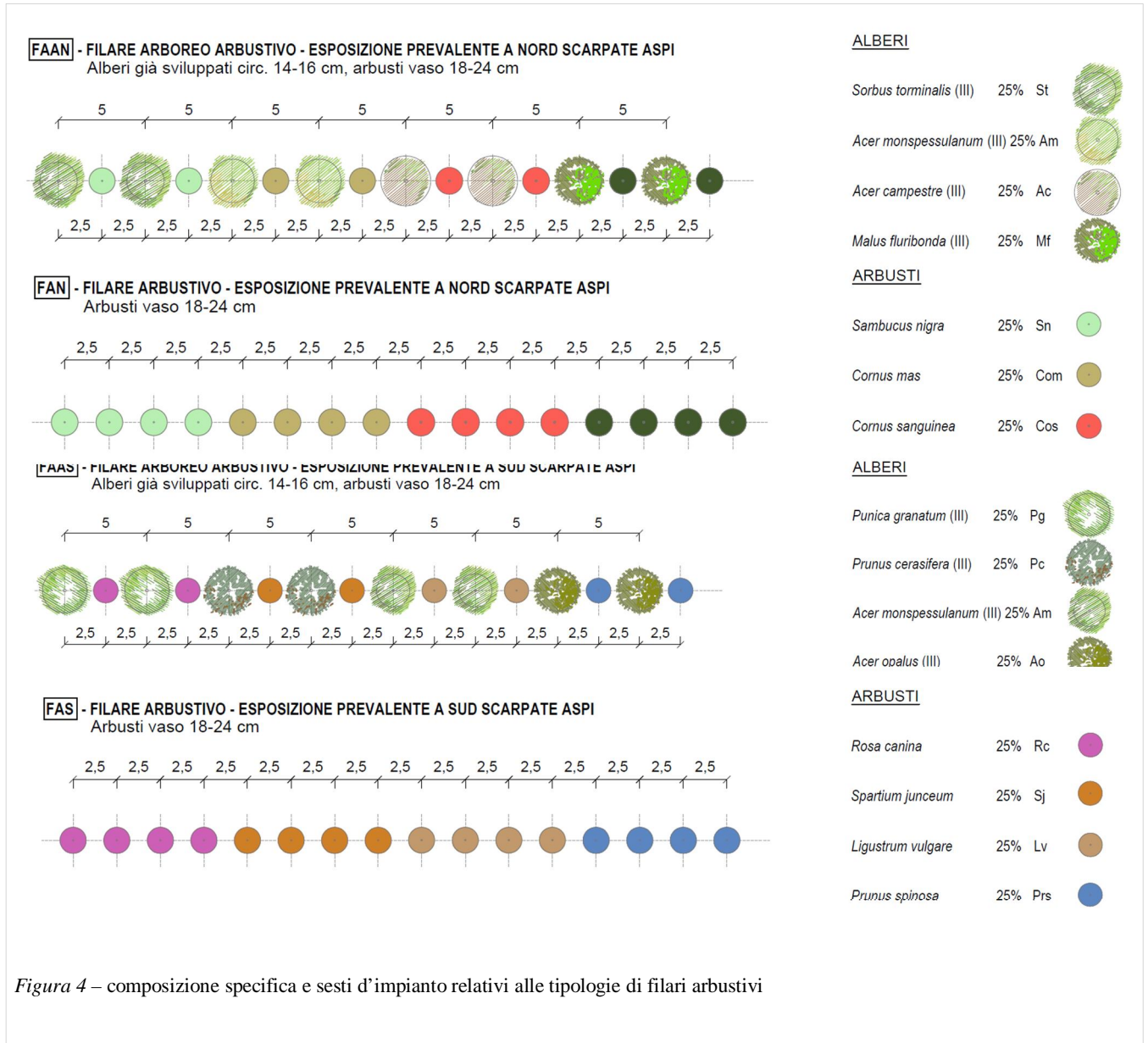
5.1.2. Filari

I filari rappresentano le opere di mitigazione che si trovano a maggior ridosso dell'infrastruttura viaria. Essi assumeranno conformazioni diversificate a seconda dei tratti e potranno essere costituite da specie arbustive (filari arbustivi) o da specie arboree e arbustive alternate (filari arboreo-arbustivo). Le specie scelte per la realizzazione dei filari rispondono ad esigenze di adattamento alle condizioni pedo-climatiche (ad esempio sono state scelte specie diversificate a seconda che l'esposizione delle scarpate fosse a nord o a sud) e assolvono alla necessità di abbattimento dell'inquinamento generato dal traffico veicolare. La conformazione e la disposizione dei filari ha dovuto rispondere alle esigenze specifiche di progetto, in particolare si è dovuta adattare alle esigenze di spazio a disposizione e alla presenza o meno di barriere antifoniche. A ciò è dovuta l'eterogeneità delle soluzioni proposte.

I filari arboreo-arbustivi prevedranno l'impiego di specie arboree e arbustive alternate, disposte alla distanza di 2,5 m l'una dall'altra (dunque di 5 m tra una esemplare arboreo e il successivo). Sia le piante arboree che quelle

⁹ Al fine di valutare la capacità di mitigazione ambientale delle specie arboree sono state consultate le schede informative prodotte dal CNR – IBIMET (Istituto di Biometereologia) di Bologna.

arbustive verranno messe a dimora in uno stadio vegetativo avanzato, al fine di garantire un buon effetto di mitigazione fin dai primi anni di impianto e anche per offrire una barriera visiva.
In figura 4 vengono riportate le diverse soluzioni compositive proposte con relativi sestì di impianto. Si rimanda alle tavole di progetto per l'individuazione degli schemi di disposizione delle singole fasce.



5.1.3. Inverdimenti arbustivi

Le aree di inverdimento arbustivo assolvono alle stesse funzioni cui sono deputati i filari ma, a differenza di questi ultimi, non acquisiscono uno sviluppo esclusivamente lineare, bensì sono pensati per adattarsi a conformazioni diversificate, caratteristiche per esempio degli spazi posti in corrispondenza degli svincoli del tracciato stradale (per una localizzazione puntuale degli inverdimenti si faccia riferimento alle tavole di progetto, relativamente alle sigle IAN e IAS). Anche in questo caso, verranno poste a dimora piante in uno stadio vegetativo avanzato, tali da poter garantire un pronto effetto ed una rapida azione di copertura del suolo e intercettazione degli inquinanti. Le tipologie di inverdimento proposte sono 2 (figura 5), strutturate a seconda dell'esposizione. Il sesto d'impianto in entrambi i casi è di 2x2 m.

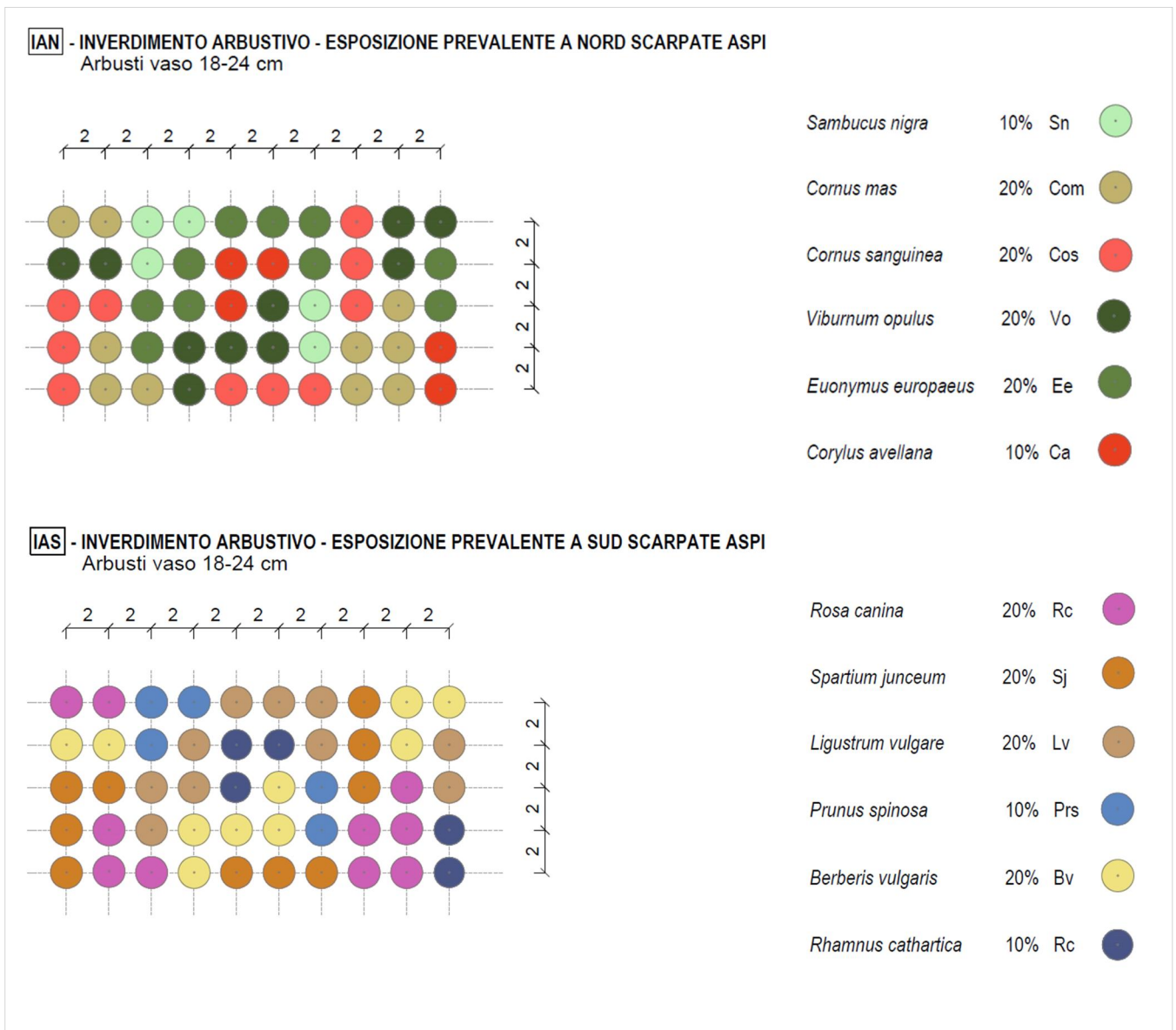


Figura 5 - composizione specifica e sestì d'impianto relativi alle tipologie di inverdimenti arbustivi

5.1.4. Rimboschimenti

In tutte le aree di sufficiente estensione collocate ai margini del tratto viario su aree piane, verranno effettuate opere di rimboschimento al fine di massimizzare l'azione di mitigazione già in parte esplicitata dai filari e dagli inverdimenti.

Il rimboschimento sarà di carattere forestale, dunque molto fitto – sesto d'impianto 3x2 m – garantendo la presenza di un quantitativo di piante pari a circa 1.666 ad ettaro.

Le specie scelte sono sia alberi di prima e seconda grandezza sia arbusti, disposti secondo il seguente rapporto percentuale: 70% di alberi di I e II grandezza, 30% di arbusti. La scelta di inserire sia alberi che arbusti è dettata da una duplice volontà: da un lato infatti si vuole garantire la costituzione di un fronte verticale continuo che vada a costituire una barriera disposta su due "bio-livelli" in grado di massimizzare l'intercettazione degli inquinanti; dall'altro lato la collocazione di specie arbustive permette di ricreare più fedelmente gli habitat caratteristici delle fitocenosi tipiche dell'area, permettendo il rafforzamento dell'azione di corridoio ecologico.

L'intervento in questo caso prevede la messa a dimora di piante forestali, dunque con un grado di sviluppo vegetativo più precoce rispetto al caso dei filari sopra descritti.

In figura 6 vengono esplicitate le specie scelte e i relativi sestì d'impianto.

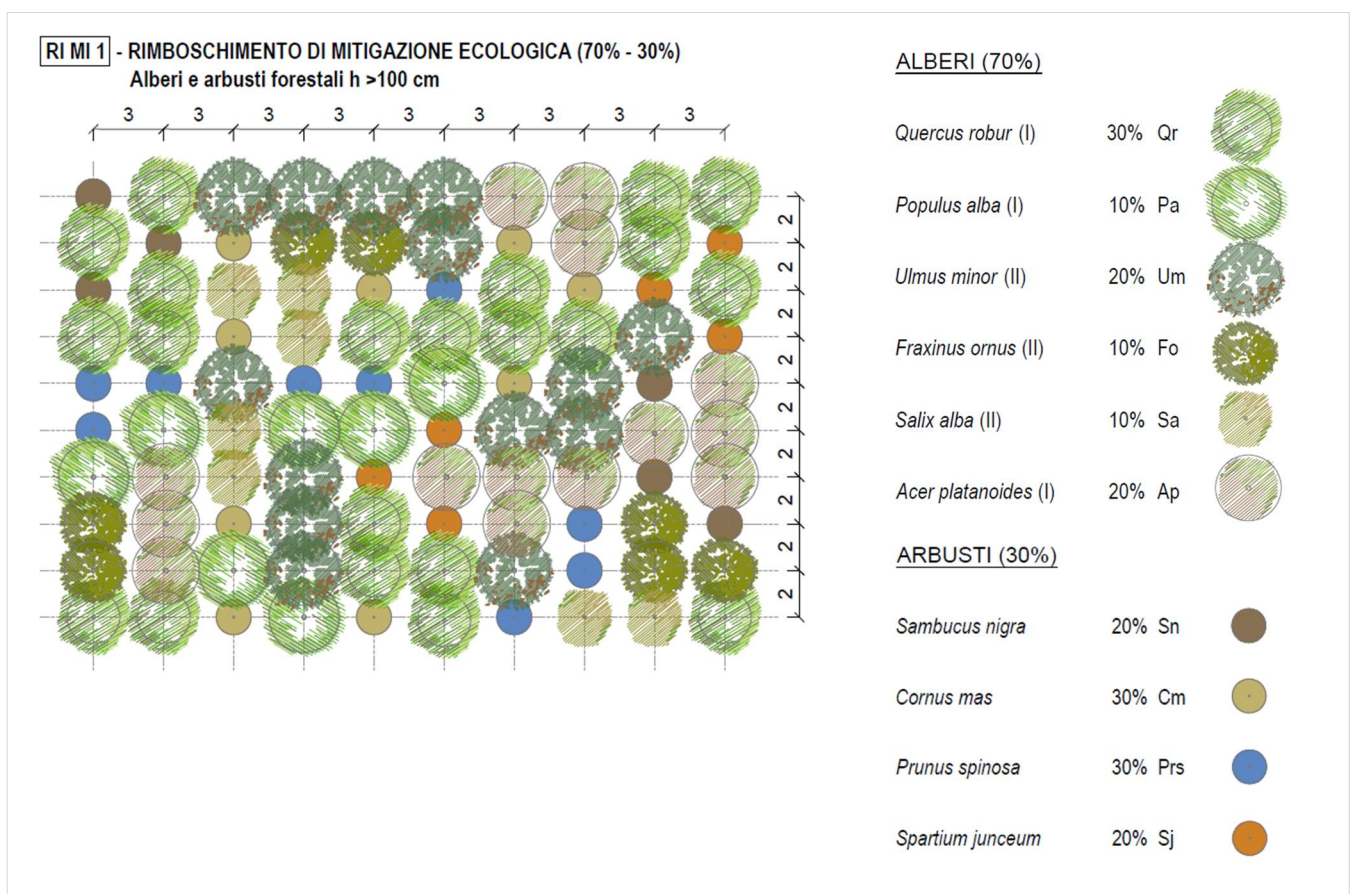


Figura 6 - composizione specifica e sestì d'impianto relativi alle opere di rimboschimento di mitigazione ecologica

5.2. Aree Comunali

5.2.1. Criteri generali

Gli spazi verdi di proprietà comunale verranno realizzati con una funzione compensativa dell'opera di potenziamento infrastrutturale dal punto di vista ambientale e paesaggistico.

Queste aree si caratterizzano dunque per esplicitare una maggiore multifunzionalità rispetto alle aree di pertinenza ASPI precedentemente descritte, le quali hanno una funzione precipua di mitigazione ambientale.

A fianco dei criteri già visti nel caso delle opere di pertinenza ASPI (scelta di fitocenosi in linea con la vegetazione potenziale del contesto pedoclimatico, scelta di specie con elevate capacità di mitigazione ambientale, creazione di corridoi ecologici in continuità con l'esistente) sono stati presi in esame anche ulteriori criteri che contribuiscono a determinare il carattere multifunzionale di queste aree:

- protezione delle zone agricole prossimali dall'accumulo sul suolo e sulle colture del carico inquinante connesso al traffico veicolare;
- scelta di specie che concorrono a conservare ed incrementare la biodiversità locale;
- inserimento di specie da frutto e varietà antiche nelle aree inserite in contesti agricoli;
- fruibilità e accessibilità delle aree da parte della popolazione;
- valenza paesaggistica e percettiva di pregio.

Nel concreto, gli interventi di progetto puntano ad un generale incremento delle aree a verde sul territorio, col fine di migliorare le condizioni microclimatiche ed ecologiche, di rafforzare la rete ecologica locale e di creare un sistema fruibile e accessibile alla popolazione in connessione con gli altri parchi e spazi aperti della zona.

Gli interventi specifici che verranno messi in campo sono eterogenei e studiati sulla base delle caratteristiche specifiche dei singoli luoghi. A livello indicativo si riporta un elenco dei principali interventi che verranno messi in campo nelle diverse aree di progetto:

- opere di de-impermeabilizzazione;
- inerbimenti caratterizzati da specie particolarmente rustiche;
- opere di imboscamento e forestazione;
- creazione di filari arborei monospecifici o complessi;
- piantagione a piccoli gruppi di alberature di pregio.

Tutte le azioni qui sopra elencate verranno descritte accuratamente nelle parti seguenti del testo.

Per quanto riguarda invece la valorizzazione fruitiva delle aree di progetto si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- creazione di nuovi percorsi e aree pavimentate con sistemi drenanti;
- disposizione di nuovi arredi urbani, attrezzature sportive, giochi per bambini;

Nella progettazione sono stati inoltre tenuti in debito conto il Regolamento Comunale del Verde Pubblico e Privato e le Linee Guida per la Progettazione delle Aree Verdi Pubbliche elaborati dal Comune di Bologna.

Per una descrizione specifica delle soluzioni fruitive si rimanda al paragrafo 6 (*progetti – applicazioni*) in cui viene fornita una caratterizzazione specifica delle varie aree di progetto.

5.2.2. Interventi di de-impermeabilizzazione

La risorsa suolo risulta oggi fortemente minacciata da opere di impermeabilizzazione permanente che ne compromettono in maniera spesso irreversibile la funzionalità, inficiandone l'insostituibile ruolo nel ciclo degli

elementi nutritivi. Tali azioni di impermeabilizzazione dei suoli, rappresentano infatti la forma più evidente e grave di consumo di suolo. Secondo un monitoraggio dell'ISPRA¹⁰ ad oggi risultano irrimediabilmente persi quasi 21.000 kmq di suolo in Italia.

È comunque possibile intervenire con opere di de-impermeabilizzazione volte ad un progressivo recupero della funzionalità dei suoli. Essa non sarà immediata e necessiterà anzi di numerosi anni per un recupero anche solo parziale delle funzionalità originarie. Lavorazioni profonde seguite e l'instaurazione di una copertura vegetale continua e perenne del suolo sono elementi che concorrono a garantire una accelerazione della ripresa della funzionalità.

Gli interventi proposti per le opere di de-impermeabilizzazione saranno così strutturati:

- scavo di sbancamento delle superfici impermeabilizzanti;
- lavorazione profonda tramite ripper, volta alla disgregazione meccanica degli orizzonti di suolo compattati;
- collocazione di terreno di coltivo di qualità¹¹ al posto del materiale sbancato e in quantità sufficiente a ristabilire il pianto di campagna;
- lavorazioni superficiali di preparazione del terreno per la messa a dimora delle piante.

Le opere di de-impermeabilizzazione coinvolgeranno una superficie di quasi 6 ettari. Si veda la *tabella 3* per un quadro di dettaglio delle singole aree.

Area di intervento	Superficie totale area (ha)	Superficie de-impermeabilizzata (ha)
Parco Nord	21,82	2,70
Ex Scarpari	2,50	1,10
Parcheggio Ex Michelino	2,00	2,00
Via Corazza	0,48	0,14
Totale		5,94

Tabella 5 - Localizzazione e quantificazione degli interventi di de-impermeabilizzazione.

5.2.3. Inerbimenti

Su tutte le aree di progetto si garantirà una copertura a prato continua, che vada ad integrare le superfici prative già in parte presenti. Una copertura continua e perenne del suolo con specie erbacee garantisce una serie di funzioni importanti:

- limitazione del fenomeno evaporativo;
- eliminazione dei rischi di erosione superficiale;
- contenimento dei fenomeni ossidativi e conseguente miglior conservazione della sostanza organica del suolo;
- attività strutturante nei confronti del suolo;
- competizione nei confronti di eventuali infestanti indesiderate;
- se a carattere polifita, con presenza di specie leguminose, capacità di fissazione dell'azoto atmosferico con conseguente miglioramento della fertilità del suolo;
- aumento della portanza del suolo con limitazione dei fenomeni di compattazione.

¹⁰ ISPRA., and Michele Munafò. *Il consumo di suolo in Italia*. ISPRA, 2015.

¹¹ In particolare, il terreno di coltivo utilizzato, dovrà essere conforme rispetto alle CSC indicate nella colonna A, Tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del D.lgs 152/06 e successive modifiche e integrazioni.

D'altro canto occorre considerare che una copertura erbosa di scarsa qualità e/o scarsamente mantenuta può portare ad effetti negativi quali: la creazione di un feltro compatto che provoca fenomeni di impermeabilizzazione, marcescenze e sviluppo di patogeni, eccessivo incremento dei fenomeni riduttivi a scapito di quelli ossidativi; competizione con le specie arboree e arbustive per le risorse idriche e nutritive.

È dunque importante che le aree inerbite vengano accuratamente studiate in fase progettuale ed opportunamente realizzate e mantenute.

Nel nostro caso si utilizzerà un miscuglio di specie rustiche con una bilanciata presenza di graminacee e leguminose:

- graminacee: *Lolium perenne* (loietto) e *Poa pratensis*. Il loietto è utilizzato a scopo di protezione delle specie più lente nella germinazione e nell'iniziale accrescimento; in miscuglio con *P. pratensis* garantisce un'ottima resistenza al calpestio;
- leguminose: trifogli (*Trifolium pratense*, *Trifolium repens*) ed erba medica (*Medicago sativa*) introdotte per favorire la fissazione dell'azoto atmosferico grazie alla simbiosi mutualistica con i rizobi radicali. Esse garantiscono inoltre fioriture primaverili colorate che la componente di graminacee invece non garantisce. L'erba medica, in particolare, si contraddistingue dalle altre pratensi poiché presenta un apparato radicale molto sviluppato (può superare anche i 3 m di profondità), il che la rende particolarmente resistente agli stress idrici.

5.2.4. Rimboschimenti

Nelle aree di progetto verranno realizzate numerose opere di rimboschimento a titolo compensativo. Le tipologie di rimboschimento saranno diversificate a seconda delle esigenze progettuali delle differenti aree. Le funzioni ricercate per queste aree sono molteplici:

- moltiplicazione dell'effetto di mitigazione tramite l'intercettazione e l'abbattimento degli inquinanti generati dal traffico veicolare;
- creazione di habitat idonei alla conservazione della biodiversità in connessione con la rete ecologica esistente;
- creazione di aree boscate paesaggisticamente pregevoli.

Una prima tipologia di rimboschimento, che verrà attuata esclusivamente nell'area ex-Scarpari, prevede una funzione prettamente ecologica e di mitigazione che ricalca i principi evidenziati per i rimboschimenti di mitigazione delle aree di pertinenza ASPI, tramite la presenza di specie arboree ed arbustive a gruppi alternati. In questo caso il rapporto percentuale è di 50% di alberi di I e II grandezza e 50% di arbusti e le specie selezionate sono in parte diversi: per la componente arborea *Quercus robur*, *Populus alba*, *Ulmus minor*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Acer platanoides*; per la componente arbustiva *Sambucus nigra*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*. In questo caso il materiale vegetale verrà fornito in uno stadio vegetativo avanzato al fine di garantire la rapida formazione della barriera vegetale. Conseguentemente anche il sesto di impianto sarà maggiore. Si veda la *figura 7* per lo schema tipologico corrispondente.

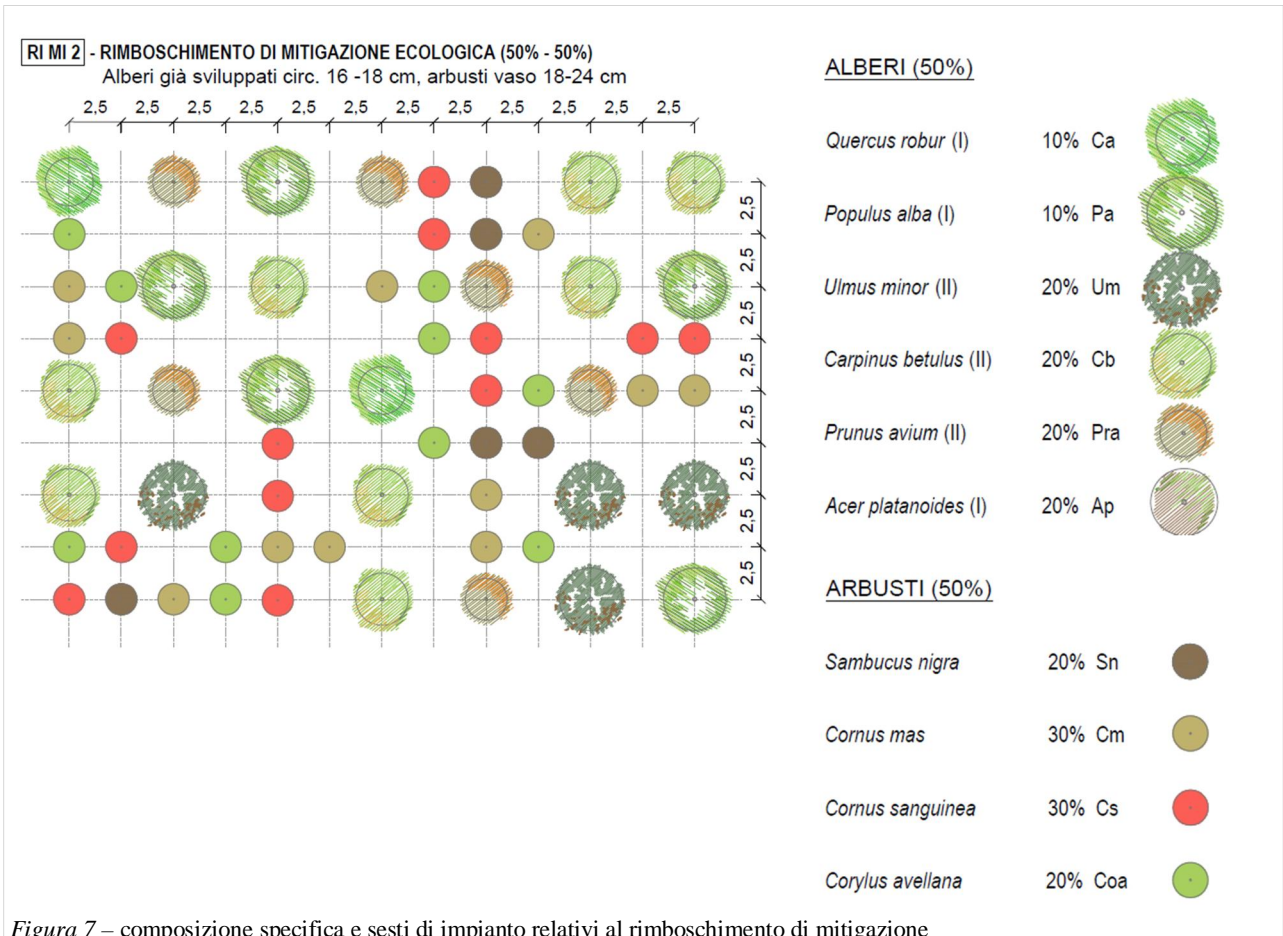


Figura 7 – composizione specifica e sestri di impianto relativi al rimboschimento di mitigazione

Le altre aree boscate seguono criteri maggiormente legati allo spazio fruitivo e sono caratterizzati dall'esclusiva presenza di specie arboree ad alto fusto. L'assenza di specie arbustive in questo caso è giustificata dalla volontà di mantenere libero il campo visivo, limitando la presenza di aree intercluse e coperte da vegetazione, che possano diventare aree difficilmente controllabili e quindi passibili a fenomeni di delinquenza. Per la realizzazione di queste opere di rimboschimento si utilizzerà un sesto regolare 5x5 m e verranno messi a dimora esemplari in uno stadio vegetativo già avanzato.

In termini visivi l'effetto che si vuole ricreare è analogo a quello ottenuto tramite il rimboschimento realizzato in Via Dell'Arcoveggio a Bologna, e riportato a titolo esemplificativo in figura 8.

Sono stati sviluppati due differenti schemi tipologici di rimboschimento a pronto effetto, a seconda della prevalenza delle funzioni ornamentali o delle funzioni naturalistiche.

Nel primo gruppo vi sono alcune specie tipiche delle opere a verde urbane, adatte alle condizioni pedoclimatiche del contesto. A fianco di specie identitarie degli ecosistemi forestali di pianura ritroviamo dunque specie a carattere maggiormente ornamentale come *Ginkgo biloba*, *Celtis australis* e *Cercis siliquastrum*.

Relativamente ai rimboschimenti a carattere maggiormente rustico e con funzioni naturalistico-ecologiche, è stata eseguita un'attenta selezione delle specie autoctone, che svolgano primariamente un ruolo determinante nelle fitocenosi e nelle ecologie dei boschi di pianura. Sono state previste piante di prima grandezza e dalla rapida crescita in modo che, sin dai primi anni dalla messa a dimora, creino già ombreggiamento e un effetto di "pieno" verde. Tra queste specie a rapida crescita si annoverano il pioppo bianco e l'olmo. La quercia, che riveste il ruolo di pianta di maggior pregio ecologico, si caratterizza per una crescita non rapida, ma nel tempo arriva a superare anche i 25 m di altezza. Ad accompagnare le specie principali, si prevede l'utilizzo di alberi di seconda grandezza che, come nei boschi naturali, occupano il piano dominato. Esse sono piante che trovano efficienza vegetativa anche sotto l'ombreggiamento delle piante di prima classe. Tra queste si annovera il carpino e il ciliegio.

In *figura 9* viene riportato l'elenco completo delle specie individuate con i relativi rapporti percentuali e sestî di impianto, relativamente alle due tipologie di rimboschimento.



Figura 8 - Esempio riuscito di piantagione arborea a pronto effetto con specie arboree nell'area boscata di via Dell'Arcoveggio a Bologna.

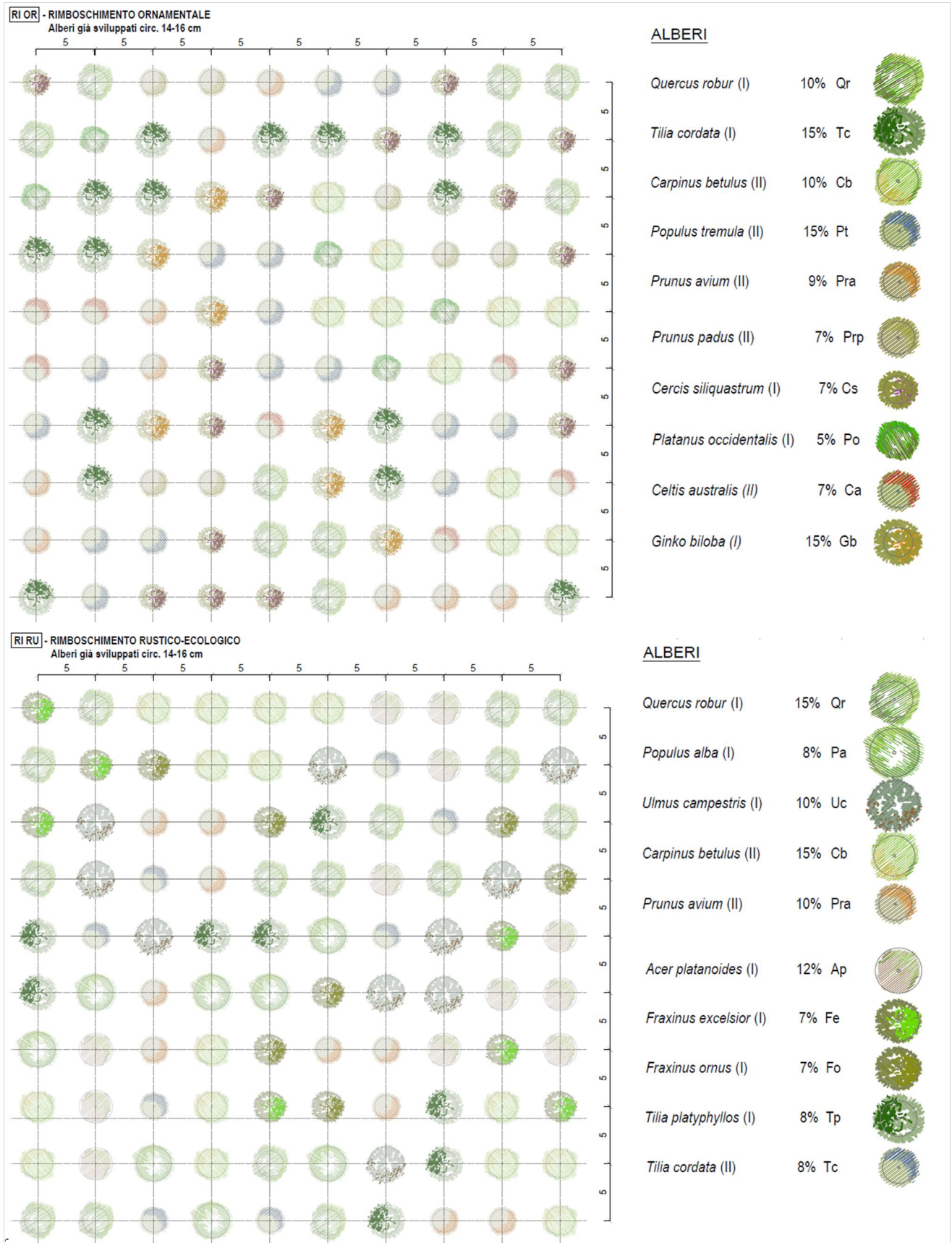


Figura 9 – specie e sestí di impianto relativamente alle opere di rimboscimento

5.2.5. Fasce paesistico-ornamentali

A corredo dei percorsi principali nei parchi pubblici, nell’ottica di ombreggiare le vie di fruizione pedonale, garantire un adeguato inserimento paesaggistico delle opere e consolidare gli aspetti ecologico ambientali delle opere in progetto verranno realizzate delle fasce di verde a carattere paesistico-ornamentale.

Tali opere avranno uno sviluppo prevalentemente lineare e utilizzeranno specie arboree ed arbustive in proporzioni variabili. Le specie utilizzate rispondono, ancora una volta, a criteri di adattabilità alle condizioni ecologiche locali e alla volontà di un inserimento visivamente gradevole e ambientalmente compatibile con il contesto.

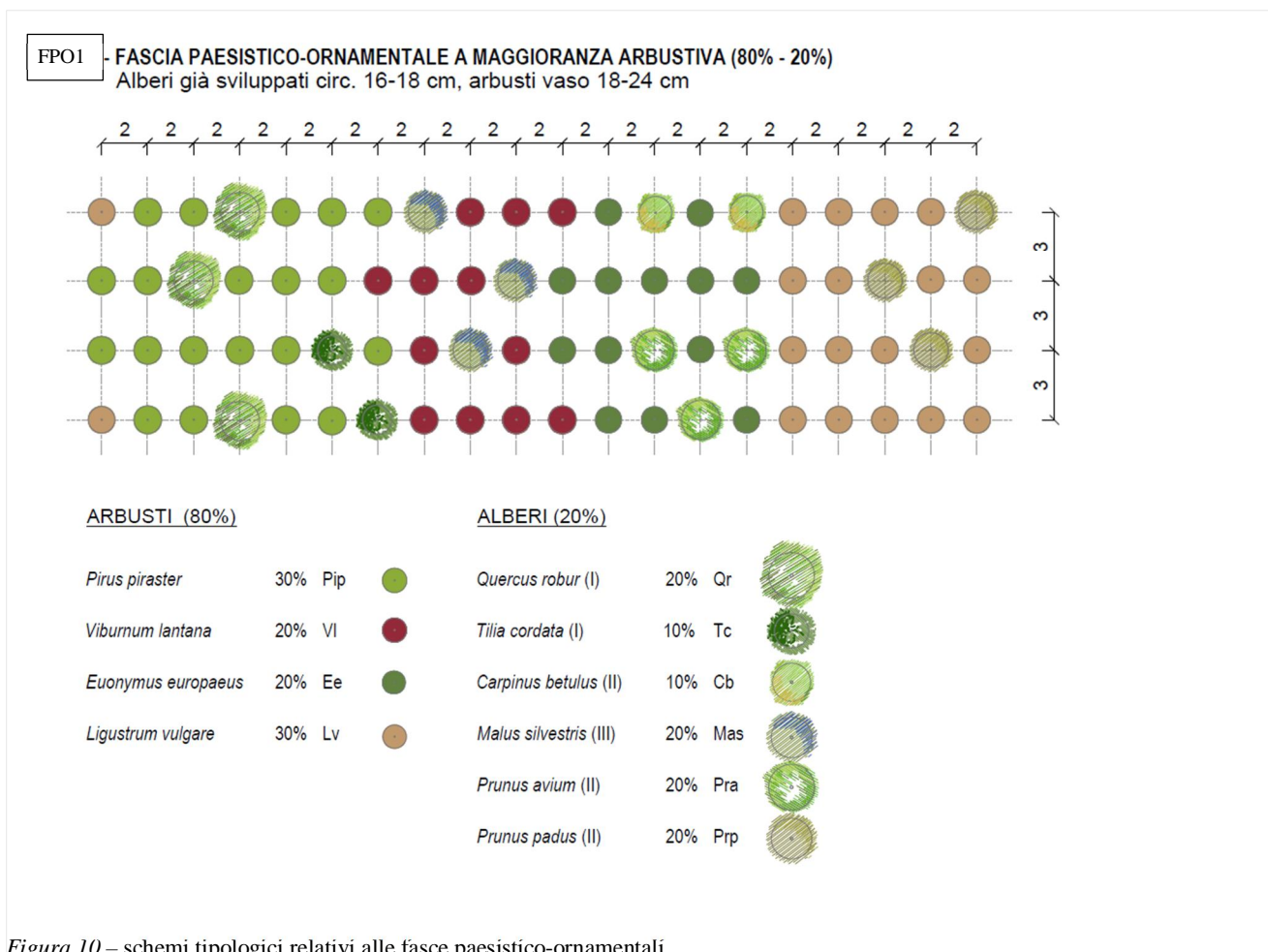


Figura 10 – schemi tipologici relativi alle fasce paesistico-ornamentali

Le fasce paesistiche, di spessore ridotto ed adeguato, saranno sempre realizzate in modo da essere percepibili e fruibili da entrambe i lati, al fine di evitare ambiti interclusi o nascosti che sfavoriscano la sicurezza dei fruitori.

Le scelte varietali saranno funzionali alle condizioni pedoclimatiche dell’area. Saranno realizzati popolamenti arboreo-arbustivi disposti a maglia regolare con sesto variabile a seconda della prevalenza di specie arboree o arbustive. Le percentuali relative ad alberi e arbusti saranno rispettivamente pari a 80% e 20% per i sistemi a maggioranza arborea (che presenteranno sesto d’impianto 5x5 m), presenteranno invece il 20% di specie arboree e l’80% di specie arbustive i sistemi con prevalenza di arbusti (che avranno sesto d’impianto pari a 3x2

m, avendo l'accortezza di mantenere gli esemplari arborei a distanze sufficienti a favorire un loro armonioso sviluppo: almeno 4 m). La loro disposizione sarà funzionale all'esposizione del filare rispetto agli ambiti di maggior fruizione, rispettando e favorendo visuali specifiche, con visivi o elementi architettonici da valorizzare o mitigare.

In figura 10 vengono riportati gli schemi tipologici relativi alle due soluzioni compositive descritte.

5.2.6. Filari arborei e sistemi lineari complessi

Si prevede la realizzazione di filari arborei monospecifici e di sistemi lineari complessi – ovvero costituiti alternando specie arboree ed arbustive – con l'obiettivo di accompagnare le vie di percorrenza principali che attraversano le aree verdi di progetto. Tali elementi lineari concorreranno a costituire un effetto di immersione nel verde per il fruitore, garantiranno un adeguato ombreggiamento e si inseriranno nel sistema ecologico complessivo.

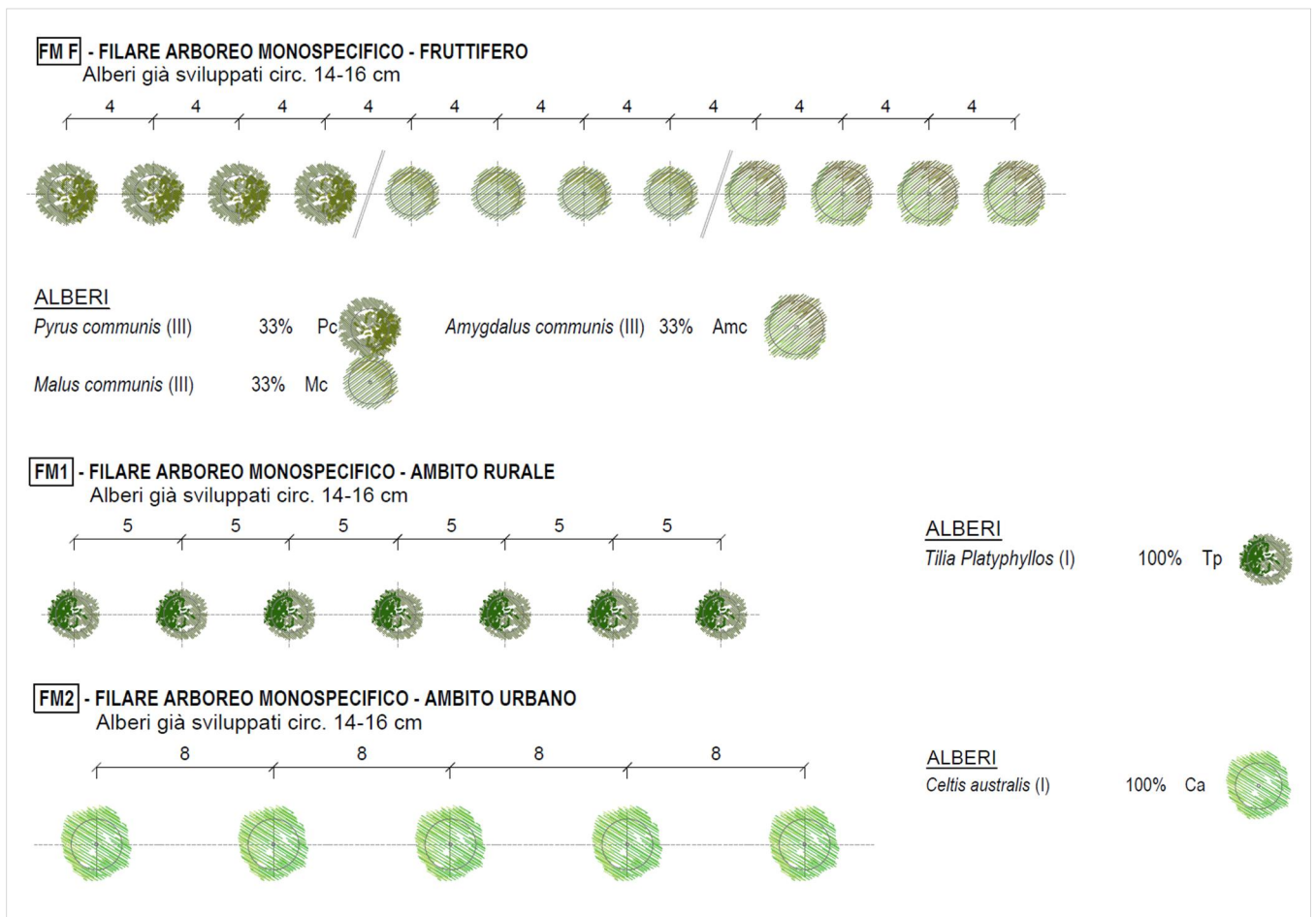


Figura 11 – schemi tipologici dei diversi filari monospecifici

Le specie che sono state individuate per gli ambiti rurali sono tipiche degli ambienti agricoli della pianura bolognese: *Pyrus communis*, *Malus communis*, *Amygdalus communis*. Per quanto riguarda il pero (*Pyrus communis*) e il melo (*Malus communis*) si suggerisce l'utilizzo di cultivar antiche al fine di promuovere la conservazione delle risorse genetiche locali. Per un elenco delle cultivar del territorio che sono tutelate si suggerisce di tenere in considerazione l'elenco presente nella misura 10.1.06 del PSR 2014-2020 della Regione Emilia Romagna (Biodiversità vegetale di interesse agrario: tutela delle varietà vegetali autoctone a rischio di erosione genetica). A titolo esemplificativo riportiamo per il melo le cultivar Abbondanza, Azzarola e Calera; per il pero: Angelica, Avallo e Bianchetto.

Relativamente alla realizzazione dei filari arborei monospecifici in ambito prevalente urbano a corredo di viali e vie di percorrenza principali, si prevede l'impiego del *Celtis australis*. La pianta, infatti viene spesso utilizzata per il suo caratteristico portamento, eccezionale resistenza ed adattabilità in aree con limitata disponibilità di terreno e in prossimità di superfici impermeabili. Nelle aree prossime alle zone rurali, al *C. australis* subentrerà il tiglio (*Tilia platyphyllos*).

Ad incrementare gli aspetti ornamentali e di ricchezza varietale, nelle aree di maggior pregio paesaggistico, si provvederà alla realizzazione di filari misti complessi, realizzati con 4 specie prettamente ornamentali, accompagnate da arbusti autoctoni, ma caratterizzati da fioriture colorate e dal portamento spiccatamente policaule.

In figura 11 si riporta, schematicamente, la caratterizzazione tipologica delle diverse tipologie di filari monospecifici, in figura 12 è invece riportato lo schema tipologico dei filari misti.

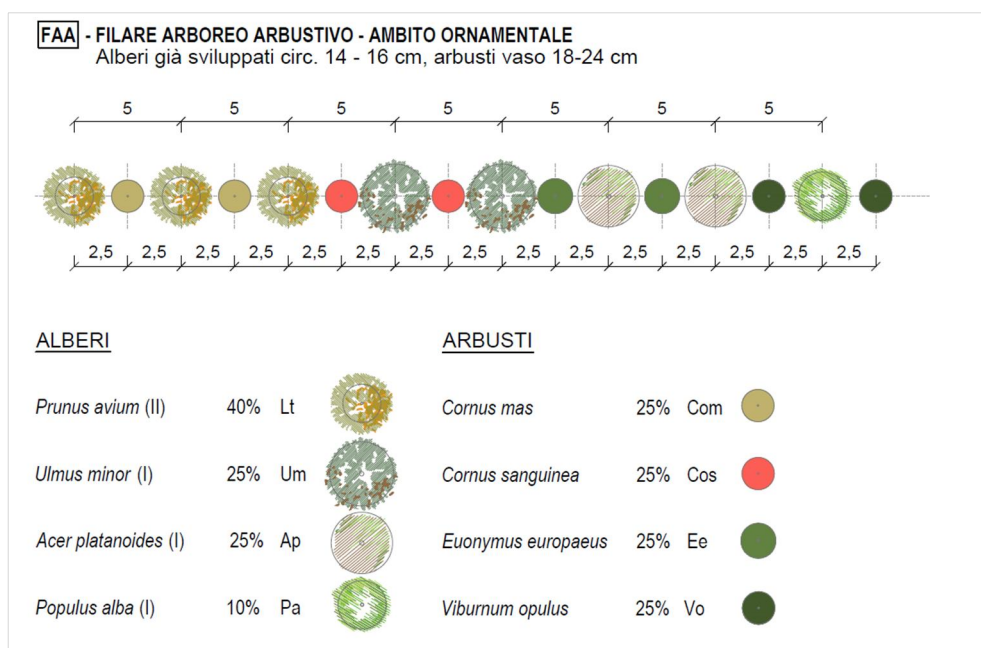


Figura 12 – schema tipologico filare arboreo-arbustivo ornamentale

5.2.7. Gruppi arboreo-arbustivi e arbustivi

L'ambito a parco attrezzato è valorizzato da un sistema arborato e arbustivo che arricchirà le aree gioco, i percorsi vita e l'arredo urbano. Il sistema a verde permetterà di incrementare l'effetto ombreggiamento e di adornare le aree di maggior fruizione.

Gli effetti desiderati, saranno ottenuti sin dal primo anno di messa a dimora, attraverso l'utilizzo di esemplari a pronto effetto di grossa taglia, raggruppati in piccoli assembramenti. Saranno presenti 2 sistemi di gruppi arborei-arbustivi: il primo, di carattere prettamente ornamentale, il secondo che prevede l'utilizzo di specie autoctone sebbene anch'esse con caratteri ornamentali.

In alcune aree (es. in corrispondenza della barriera antifonica) verranno posti a dimora dei gruppi esclusivamente arbustivi e monospecifici, che garantiscano l'effetto di masse vegetali uniformi. le specie per i gruppi monospecifici saranno diversificate e comunque selezionate sulla base del loro adattamento al clima locale oltre che della valenza ornamentale.

In figura 13 vengono riportati gli schemi tipologici delle formazioni finora citate.

Infine in alcune aree a parco, in punti peculiari, saranno poste delle alberature singole ed in uno stadio vegetativo molto avanzato (cric. 21-25 cm). Tali esemplari arborei, tutti appartenenti alla specie *Quercus crenata*, si svilupperanno nel tempo con lo scopo di acquisire caratteri monumentali.

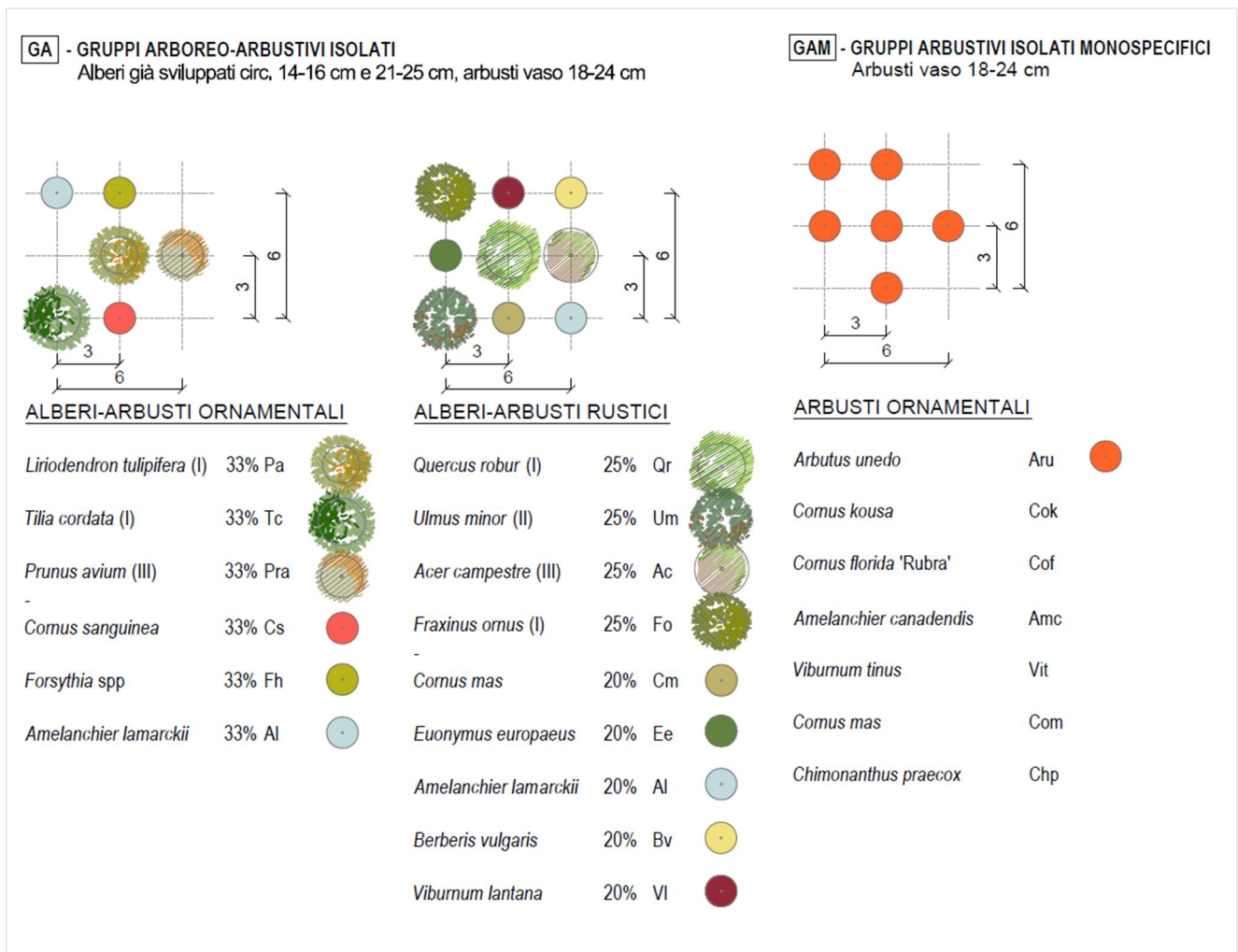


Figura 13 - Schema tipologico con indicazione delle modalità e delle specie utilizzate per la realizzazione di gruppi arborei ed arbustivi isolati, anche monospecifici, a formare piccoli gruppi nei parchi di progetto.

5.2.8. Pavimentazioni

Il criteri generali che hanno guidato la progettazione dei percorsi fruitivi sono stati da un lato quello di garantire una adeguata accessibilità e percorribilità delle aree di progetto, valorizzando così l'aspetto fruitivo, e dall'altro la minimizzazione delle superfici impermeabili, privilegiando quelle soluzioni tecniche e compositive che permettessero di non ridurre la superficie drenante.

I percorsi sono stati studiati per connettersi efficacemente con la rete ciclopedonale esistente, favorendo il più possibile lo sviluppo di percorsi di mobilità dolce integrati ed organici.

Oltre che nei percorsi, delle superfici pavimentate apposite sono state studiate per le aree gioco.

Le tipologie di pavimentazioni utilizzate sono le seguenti:

- pavimentazione in calcestre;
- pavimentazione in gomma antitrauma per le aree gioco;
- passi persi in calcestruzzo con fughe inerbite;
- pavimentazione carrabile in asfalto;
- pavimentazione in calcestruzzo decorativo.

Di seguito viene brevemente illustrata la stratigrafia caratteristica di ogni tipologia di pavimentazione.

Le pavimentazioni in calcestre prevedono la realizzazione di un sottofondo compattato dello spessore di 20 cm e di uno strato in graniglia calcarea dello spessore complessivo di 10 cm e a sua volta suddiviso in due livelli di diversa pezzatura: più grossolana inferiormente e più fine nello strato superficiale. Da sottolineare la presenza di fasce drenanti ai lati dei percorsi, realizzate tramite dei tubi microfessurati protetti da geotessuto.

Le pavimentazioni in gomma antitrauma verranno collocate nei pressi delle aree gioco di progetto. esse saranno costituite da un sottofondo compattato dello spessore di 20 cm, un massetto in calcestruzzo forato dello spessore di 10 cm con un doppio foglio di rete elettrosaldata e infine dagli elementi in gomma antitrauma veri e propri, prefabbricati, di forma quadrata e realizzati con un impasto in gomma riciclata dai colori uniformi, miscelata a resine sintetiche. Gli elementi in gomma quadrati saranno trattenuti in opera da profili a L in acciaio porti ai margini delle aree pavimentate. Questa tipologia di pavimentazione è caratterizzata buona resistenza ed agevole manutenzione: i pezzi danneggiati o fortemente usurati possono essere facilmente rimossi e sostituiti. Anche in questo caso il perimetro della pavimentazione sarà corredato da fasce drenanti con tubi microfessurati interrati, atti a garantire un efficiente deflusso delle acque superficiali.

I tratti caratterizzati da passi persi in calcestruzzo prefabbricato manterranno le funzioni drenanti del suolo. Essi saranno infatti realizzati tramite la stesura di un geotessuto sopra il terreno di fondo, la stesura di un sottile sottofondo in sabbia dello spessore di 5 cm e la posa diretta delle lastre di calcestruzzo delle seguenti dimensioni: 50x100x8 cm. Le fughe tra una lastra e l'altra, dello spessore di circa 10 cm, verranno riempite con terreno di coltivo e successivamente inerbite.

Le pavimentazioni in cemento decorativo saranno caratterizzate da un sottofondo compattato dello spessore di 15 cm sul quale verrà gettato il calcestruzzo, fornito di un doppio foglio di rete elettrosaldata. Lo spessore dello strato in calcestruzzo sarà di 15 cm. Anche in questo caso verranno collocati degli elementi drenanti interrati.

5.2.9. Arredo urbano

Gli arredi di progetto saranno costituiti da panche, tavoli, cestini raccoglirifiuti, rastrelliere per biciclette e giochi per le aree ludiche. Essi andranno a collocarsi nelle aree a parco, accrescendone il carattere fruitivo. In alcune aree di progetto sussistono già degli elementi di arredo, che verranno mantenuti e saranno integrati dagli arredi di progetto.

Il materiale selezionato per le opere di arredo si caratterizza per una continuità formale con gli arredi utilizzati per gli spazi verdi del Comune di Bologna.

Le scelte hanno favorito materiali e soluzioni compositive tali da garantire resistenza e facilità di manutenzione. Tali scelte sono giustificate dalla necessità di sopportare l'esposizione prolungata agli agenti atmosferici, di non presentare elementi superflui o poco resistenti, suscettibili di azioni vandaliche, di garantire una rapida e poco onerosa sostituzione in caso di danneggiamento.

Nel caso delle sedute per esempio sono state scelte delle panche con struttura in acciaio zincato e listelli di legno a comporre la seduta e lo schienale (ove presente). Il profilo della seduta è molto semplice e lineare, pur non rinunciando ad un'attenzione per l'ergonomia. Gli stessi materiali vengono riproposti anche per i tavoli di progetto (struttura in acciaio e ripiano in listelli lignei), che si accompagnano alle sedute.

Cestini raccoglirifiuti e rastrelliere per il posteggio delle biciclette saranno completamente in acciaio zincato caratterizzati anch'essi da forme semplici e resistenza.

Infine, per quanto riguarda le aree ludiche, si sono selezionati elementi per il gioco principalmente in acciaio e in plastica, limitando gli elementi in legno, soggetti a più rapido deterioramento.

L'accettazione delle tipologie di arredi proposte, sarà comunque subordinata all'approvazione da parte del settore tecnico competente del Comune o dell'amministrazione che prenderà in gestione il parco di progetto.

6. PROGETTI – APPLICAZIONI

Nella presente sezione si fornirà un quadro esaustivo degli interventi realizzati nelle varie aree di progetto, per quanto riguarda le aree di proprietà pubblica. Avendo precedentemente fornito una descrizione chiara delle tipologie generali di intervento, saranno di seguito esplicitati gli ambiti e le modalità con cui tali schemi tipologici trovano applicazione. I vari ambiti sono nel seguito classificati sulla base del loro carattere prevalente in:

- parchi urbani;
- parchi agricoli;
- parco sportivo;
- interventi di de-impermeabilizzazione e rinaturalizzazione;
- interventi di forestazione.

6.1. *Parchi urbani*

6.1.1. *Giardino di via della Birra*

L'intervento compensativo si estende per una superficie complessiva pari a circa 2,5 ha.

Di questi, circa 4.000 mq, insistono su un'area verde attrezzata già esistente, 2.800 mq sono occupati da un parcheggio arborato, dei restanti 18.000 mq nella porzione nord, oltre 4.000 sono al momento occupati da un prato estensivo, che è possibile osservare in *figura 14*.



Figura 14 - Porzione meridionale dell'area di progetto del giardino di via Della Birra, area che sarà oggetto di rimboschimento – a destra il confronto fra stato di fatto e progetto

L'ambito del progetto si sviluppa a cavallo tra il tessuto urbano di Via de la Birra e un ambito di rurale intercluso tra le varie infrastrutture.

Gli obiettivi progettuali consistono nella mitigazione visiva e acustica della Tangenziale e della ferrovia rispetto al centro abitato attraverso la creazione di una zona cuscinetto forestata. Oltre al ruolo mitigativo, gli interventi

previsti mirano al potenziamento delle funzioni fruttive. Nello specifico, nella porzione a sud, nell'area verde esistente si prevede una manutenzione dei percorsi e delle soste, un intervento di rigenerazione del cotico erboso, da eseguirsi nelle porzioni in cui esso risulti deperente.

Per quanto riguarda la componente arborea, nell'ambito di verde attrezzato, si prevede l'integrazione del filare arboreo che si sviluppa linearmente a lato del parcheggio di Via de La birra, attraverso la messa a dimora di 10 esemplari di *Celtis australis*.

È prevista, inoltre, la messa a dimora di 42 tra piante arboree ed arbustive ornamentali, disposte in gruppi da 6, da collocare nelle aree a prato del parco urbano.

Per rendere l'area più funzionale ai fini fruitivi, si prevede la realizzazione di 2 percorsi in calcestre che dal parcheggio portano alle strutture funzionali del parco pubblico.

Per quanto concerne l'arredo urbano, è prevista la manutenzione dell'esistente, con l'eccezione dell'aggiunta di cestino porta rifiuti, con un modello conforme a quelli già presenti.

Nell'area a nord è prevista la realizzazione di opere di rimboschimento a carattere sia ornamentale che maggiormente rustico, entrambe con sesto regolare 5x5 m e con la messa a dimora di sole specie arboree. Le opere di rimboschimento per questo ambito prevedono la messa a dimora di circa 680 piante.

6.1.1. Area parco nord

L'area Parco Nord è l'area di progetto di maggior estensione. La superficie di progetto, infatti, supera i 20 ettari. Al momento la vegetazione che insiste sull'area è in condizioni degradate e non risulta idonea per essere considerata un parco urbano. Evidente è anche l'elevato grado di impermeabilizzazione e l'assenza di interventi manutentivi del verde e delle piastre in asfalto (*figura 15*).



Figura 15 - Immagine dell'area del Parco Nord, vista dallo vincolo della tangenziale di bologna e di raccordo con la ss64.

Le soluzioni progettuali proposte risultano molto articolate e prevedono diversificati interventi volti alla riqualificazione ambientale dell'intero sistema, permettendo una mitigazione visiva del tracciato autostradale e incrementando l'effetto di "filtro verde" e quindi la capacità di abbattimento degli inquinanti derivanti dalle

emissioni dei veicoli. Oltre a questi aspetti di carattere paesaggistico e naturalistico, la progettazione ha dovuto considerare gli aspetti fruitivi, dato che Parco Nord, si trasformerà anche nel più grande parco urbano della Città di Bologna.

Si è considerato necessario provvedere al mantenimento del ruolo principale svolto dal parco: esso funge da centro di aggregazione e di realizzazione di eventi. A tal fine si è valutata l'idea di identificare un'area centrale che possa essere utilizzata per eventi come concerti musicali e raduni. Tale area occuperà una superficie di oltre 2 ettari.

A rafforzare tale ruolo sociale, è stato considerato di primaria importanza il rafforzamento delle interconnessioni tra l'area in oggetto e il sistema della viabilità lenta. Di fatto, nel presente progetto, è prevista la realizzazione di più di un chilometro di vie ciclopedonali interconnesse con il reticolo delle ciclabili comunali.

Il nuovo sistema di piste ciclopedonali, prevede, innanzitutto, la realizzazione di un sottopasso che attraversa la nuova infrastruttura, incrementando il tasso di permeabilità tra la parte interna, il centro città, e le aree al di là del tracciato autostradale. Da via Francesco Zambeccari, sarà possibile dirigersi verso il centro del Parco Nord e da qui, dirigersi, in tutta sicurezza, nell'ambito agricolo che si estende a nord-est o al contrario, a nord ovest raggiungere il quartiere Dozza.

Dal punto di vista vegetazione, il progetto prevede la realizzazione di oltre 1,5 ha di forestazione ornamentale e di oltre 5,8 ha mq con funzione prettamente ecologica.

Gli imboschimenti ornamentali si sviluppano, prioritariamente negli ambiti di fruizione, nei pressi delle aree attrezzate, ai lati delle piste ciclabili e dei punti di aggregazione. Tali imboschimenti saranno accompagnati dai sistemi lineari verdi, fasce paesistico ornamentali arborate, filari monospecifici e piantumazioni di esemplari a pronto effetto a piccoli gruppi nelle aiuole verdi.

Tali interventi, di messa a dimora di specie arboree e arbustive ornamentali, andranno a costituire l'infrastruttura verde fruitiva del Parco Nord.

I popolamenti di carattere ecologico, a differenza degli imboschimenti ornamentali, saranno realizzati a fianco delle aree semi-naturali esistenti e nelle aree adiacenti l'autostrada. Il ruolo svolto da tali forestazioni è di creare un piccolo polmone verde che migliori le qualità microclimatiche dell'area e di rafforzare la funzione ecologica delle aree naturali esistenti.

Di fatto nell'area di progetto, a delimitare il confine che corre lungo via Romita, esiste una fascia boscata semi igrofila che costeggia un canale. La realizzazione di un imboschimento a lato di tale fascia, permetterà di consolidare le fitocenosi e gli habitat presenti.

Oltre agli interventi di messa a dimora di specie arboree e arbustive, realizzazione di percorsi attrezzati, e la disposizione di adeguato arredo urbano, saranno resi permeabili 2.32 ha di superficie che al momento risulta occupata da asfalto e relativo strato di fondazione.

Per ottenere la de-impermeabilizzare, si dovrà provvedere allo scotico dei primi 40 cm di copertura asfaltata e relativa fondazione. In seguito all'asportazione del materiale di risulta, sarà eseguita una ripuntatura profonda con ripper, al fine di incrementare il grado di permeabilità del suolo. Terminata la prima lavorazione meccanica, si provvederà al ricarico con terreno vegetale al fine di ottenere un letto di semina e di messa a dimora sufficiente a garantire attecchimento e sviluppo della componente vegetale prevista da progetto.

Infine, per aumentare la fruibilità del parco e per consentire attività differenziate lungo i percorsi e negli spazi rinverditati, si prevede la posa di 38 panchine in acciaio zincato e legno e di 25 cestini cilindrici a terra da 100 L di capacità, conformi ai modelli già collocati dal Comune di Bologna. Inoltre per contribuire a implementare la mobilità lenta verranno installati 3 portabiciclette, oltre alle 5 fontanelle in ghisa.

6.1.2. Parco Frisi Sostegnazzo

Il Parco Frisi Sostegnazzo si estende per una superficie complessiva pari a 2,52 ha. È un parco pubblico di recente costituzione. Esso si estende a fianco del lato nord del tratto autostradale e si sviluppa in senso longitudinale, accompagnando l'infrastruttura per circa 450 m in lunghezza. Ad ovest, a delimitare l'area di intervento scorre il Canale Navile, che in questo tratto presenta argini naturali inverditi con specie erbacee. A nord, il parco viene delimitato dall'omonima via, oltre la quale si sviluppa il quartiere di Croce Coperta. Il Parco si trova in un buono stato manutentivo e si presenta equipaggiato di percorsi in calcestre ed arredi che ne permettono un'adeguata fruibilità da parte degli abitanti del quartiere (*figura 16*).

Oltre il tratto autostradale, a sud si trova la fascia boscata di via dell'Arcoveggio.



Figura 16 - due viste del Parco urbano Frisi Sostegnazzo. In alto la visuale dalla Tangenziale in direzione nord est, in cui si nota il passaggio del canale Navile

Le 2 aree sono connesse grazie a 2 sottopassaggi, uno che corre a lato del canale del Navile, l'altro, invece, dalla porzione centrale del rilevato nord autostradale giunge presso la fascia boscata esistente di Via dell'Arcoveggio.

Il sottopassaggio che corre a lato del sistema irriguo del Navile, risulta essere una delle colonne portanti del sistema di fruizione ciclopedonale di “permeabilizzazione” del tratto autostradale. Infatti, percorrendo a ritroso il Canale Navile, dal punto di raccordo tra i percorsi di Parco Frisi Sostegnazzo, si può raggiungere il Parco di Villa Angeletti, in zona Stazione Centrale utilizzando solo vie ciclopedonali immerse nella vegetazione.

Gli interventi previsti nel Parco Frisi Sostegnazzo sono i seguenti:

- rimboschimento della fascia prospiciente la scarpata autostradale al fine di creare una barriera visuale nei confronti dell’infrastruttura e promuovere l’intercettazione degli inquinanti legati al traffico veicolare;
- raccordo della esistente pista ciclabile con il lato sud della tangenziale tramite un percorsociclopedonale in calcestre;
- collocazione di 2 fontanelle in ghisa all’ingresso del lato est e presso l’area di sosta nel centro del parco.

6.1.3. Galleria Fonica

A livello dell’intersezione fra la tangenziale e via S. Donato, è stato sviluppato il progetto di una Galleria Fonica che abbia la funzione di mitigare visivamente ed acusticamente l’infrastruttura viaria e di collegare tramite un passaggio in altezza le aree ai due margini del tratto autostradale.

Il progetto della Galleria Fonica è stato sviluppato da ABDR e per le sue specifiche, si rimanda agli elaborati relativi.

Per quanto riguarda il progetto paesaggistico, si è cercato di massimizzare la superficie a verde disponibile sia su pensile, in corrispondenza della Galleria Fonica, sia in piena terra, ai margini della stessa.



Figura 17 – restituzione fotorealistica degli interventi relativi all’ambito della Galleria Fonica (progetto ABDR)

Il percorso in altezza sulla Galleria Fonica si configurerà come un insieme di passaggi pedonali “ritagliati” all’interno di una matrice verde su pensile caratterizzata da una superficie a prato estensivo costellata di gruppi arbustivi (figura 17). L’area complessiva a verde pensile è di 2,7 ha.

Al margine nord-est dell'infrastruttura verrà realizzato un intervento di rimboschimento a carattere ornamentale che occuperà più di 8.800 mq. Procedendo verso l'area residenziale l'area oggetto di rimboschimento degraderà lasciando spazio a gruppi arboreo-arbustivi a carattere ornamentale.

6.1.4. Parco Vincenzo Tanara

Il Parco Vincenzo Tanara insiste su un'area pari a circa 7,5 ha. Si tratta di un parco urbano dallo sviluppo longitudinale perpendicolare alla tangenziale, per cui solo un piccolo tratto risulta direttamente esposto rispetto alla infrastruttura viaria. Il Parco è collocato all'interno di un'area residenziale, dotata anche di differenti servizi quali una piscina comunale e un centro commerciale. Sono inoltre prossime al parco anche delle fermate del Servizio Ferroviario Metropolitano.

Il Parco si trova inoltre in continuità rispetto all'adiacente Parco Campagna, collocato ad Ovest. Esso risulta già dotato di una buona dotazione arborea e di un articolata rete di percorsi fruitivi.

Gli interventi previsti per l'area si limitano alla possibile implementazione degli spazi ludici tramite il posizionamento di opportune attrezzature di gioco, che possano ulteriormente incrementare l'attrattività del Parco.

6.2. *Parchi agricoli*

6.2.1. Parco San Donnino

Nella progettazione dell'area del Parco San Donnino sono stati perseguiti i seguenti obiettivi prioritari:

- creare una barriera di mitigazione visiva e acustica della Tangenziale tramite la modellazione del profilo di suolo e l'impianto di una consistente area boscata;
- recuperare e valorizzare i caratteri del paesaggio rurale locale tramite la valorizzazione dell'ambito a carattere agricolo;
- incrementare la rete di percorsi ciclopeditoni in materiale drenante per connettersi alla rete cittadina esistente.

La superficie complessiva del Parco San Donnino, attraverso l'integrazione delle superfici agricole che si estendono a nord del parco esistente, raggiungerà i 16,8 ha. Il parco esistente occupa una superficie complessiva pari a 44.900 mq. La nuova area a verde, classificabile come parco agricolo, si estenderà per circa 124.500 mq. Attualmente l'area risulta essere coltivata a seminativi di pieno campo, prevalentemente cereali (figura 18).

Gli interventi di progetto prevedono la realizzazione di 2 ambiti distinti: nell'area nord si prevedono interventi prevalentemente di rimboschimento, nell'area sud si prevede la realizzazione del parco agricolo vero e proprio.

Nelle aree antistanti la tangenziale, nelle porzioni più settentrionali, saranno realizzati degli interventi di rimboschimento con sesto regolare 5 m x 5 m, per un totale di 2160 piante. Nelle aree prospicienti la nuova infrastruttura, gli imboschimenti avranno un ruolo prettamente ecologico, volto alla mitigazione degli inquinanti derivanti dal traffico veicolare. Al contrario, man mano ci si sposta dall'autostrada, avvicinandosi alle abitazioni e alle aree di carattere rurale del parco, gli imboschimenti di progetto saranno differenti, composti da varietà di pregio ornamentale.

Ad implementare l'effetto "barriera" degli imboscamenti ecologici, è prevista la realizzazione di un rilevato in terra, di altezza massima pari a 7 m che andrà a svilupparsi dal lato orientale di Viale Europa, fino allo svincolo della tangenziale che porta in via San Donato (figura 18). La superficie totale in rilevato è di circa 19.500 mq.

Il rilevato sarà eseguito con materiale inerte di risulta del cantiere autostradale, ricoperto con il terreno vegetale presente nell'area di progetto, precedentemente scoticato e stoccato in loco.



Figura 18 - Stato di fatto. In alto l'attuale Parco San Donnino; sotto l'ambito a nord del parco attuale, che oggetto di trasformazione in parco agricolo.

Come accennato, nelle aree comprese tra il rilevato di progetto, e l'esistente Parco San Donnino, si prevede la realizzazione di un parco di carattere agricolo-rurale. Nello specifico, si andranno a realizzare dei percorsi in calcestre che, con maglia ortogonale, andranno a raccordarsi ai percorsi esistenti del parco San Donnino. Lo sviluppo ortogonale dei vialetti in calcestre, permetterà la realizzazione di ambiti pratici di forma regolare e geometrica, a richiamo delle forme e geometrie tipiche del paesaggio agricolo. Per incentivare ulteriormente il carattere rurale, a lato dei percorsi di fruizione, seguendo lo schema ortogonale descritto in precedenza, saranno realizzati filari arborei con alberi da frutto opportunamente selezionati (meli, peschi e mandorli), privilegiando le cultivar antiche locali (tabella 6).


In tutto, le piante che andranno a comporre i filari di progetto, saranno 305. Esse saranno messe a dimora già a pronto effetto al fine di ottenere una resa visuale efficace sin dal primo anno di impianto.

In associazione a questi filari si prevede si collocare 16 panchine in acciaio e legno, 8 cestini a terra da 100 L, 4 fontanelle in ghisa e 1 portabiciclette a completamento dell'infrastruttura di mobilità lenta.



Figura 19 - Rilevato realizzato con materiale inerte, rivestito con terreno vegetale e piantumato, con l'obiettivo di mitigare gli impatti visivi e acustici derivanti dalla realizzazione della nova infrastruttura.

Tabella 6 – elenco delle varietà antiche di melo e pero oggetto di tutela da parte della Regione Emilia Romagna

PSR Emilia Romagna 2014-2020 Elenco delle antiche varietà di melo e pero, sottoposte a tutela		 Programma di Sviluppo Rurale dell'Emilia-Romagna 2014-2020
MELO	Varietà: Abbondanza, Azzarola, Calera, Campanino, Cavicchio, Cucumero, Decio, Durello, Durello di Ferrara, Durello di Forlì, Ferro, Lavina, Musa, Muso di Bue, Musona, Pesca, Puppino, Rosa Romana, Rustaio, Seriana, Verdone	
PERO	Varietà: Angelica, Avallo, Bianchetto, Bianchino, Butirra estiva, Butirra ruggine, Carletto, Cipolla, Cocomerina precoce, Cocomerina d'inverno, Colar, Covate, Ducale, Eugenia, Farinaccia, Giugno, Limone, Mora di Faenza, Nobile, Pavia o Sior, Rampino, Ruggine d'autunno, San Giovanni, Sburdacion, Scipiona, Spaler, Virgolosa, Volpina.	

6.2.2. Campagna via Larga

Il progetto interessa un'area di circa 8,8 ettari compresa tra la tangenziale di Bologna, il Centro Sportivo Universitario (CUSB), e la zona residenziale di via Larga, nata negli anni '80, in un quartiere ai margini del centro storico di Bologna, dove risulta evidente e sofferta la mancanza di luoghi di incontro e aggregazione.

L'area, in gran parte coltivata da due affittuari, è di particolare interesse in quanto "relict" di tessuto agricolo intercluso al margine urbano, individuato dal PTCP di Bologna come ambito agrario di interesse testimoniale del paesaggio agrario da preservare.

Gli elementi attrattori presenti nel quartiere sono (figura 20):

- il Centro Sportivo Universitario (CUSB) a Nord: l'intenso utilizzo di queste strutture, accessibili alla collettività oltre che agli studenti, ne fa uno dei punti nodali del quartiere, davanti al quale è prevista la realizzazione di una grande piazza pubblica che si affaccerà sul Parco;
- il parco Tanara a Est: parco urbano attrezzato per tutte le età e molto frequentato;

- il centro commerciale “ViaLarga” a Est: adiacente al Parco Tanara è il luogo più vitale del quartiere, per molti punto di riferimento per l’organizzazione di attività ricreative legate al Parco Tanara.
- il polo scolastico e biblioteca di via Scandellara a Sud, oltre la tangenziale, dove trovano spazio anche associazioni che promuovono attività ricreative.

Al centro del parco l'antico complesso colonico di villa Pini, abbandonato e spesso occupato abusivamente, è percepito come fonte di degrado e pericolo, ma anche come opportunità per l'insediamento delle associazioni di quartiere, come presidio per il Parco e per la creazione di occasioni di incontro e socialità.



Figura 20 – elementi di interesse nell’area di intervento. Dall’alto in senso orario: CUSB, centro commerciale, biblioteca, Parco Tanara

Come evidenza il primo Laboratorio di Partecipazione esistono numerose criticità, in particolare: la presenza della tangenziale, di notevole impatto acustico ed elemento di cesura tra funzioni importanti del quartiere: quella residenziale da un lato e dall'altro il polo scolastico con gli spazi per lo sport, collegati da un sottopasso che tra gli abitanti del quartiere è associato a degrado e insicurezza.

Il confine est dell’area è costituito dalla via del Carpentiere, passaggio obbligato per l’accesso al parco Tanara; questa connessione tra il parco esistente ed il parco di progetto è oggi fortemente indebolita dalla pericolosità della via, con un carico di traffico superiore alla sua capacità, che rende rischiosi la percorrenza e l’attraversamento.

Il progetto, già sviluppato dal punto di vista paesistico-fruttivo, prevede il solo infoltimento delle barriere vegetali in 2 porzioni del parco. Il primo intervento, si concretizza nel ripristino di uno dei triangoli arborati in fregio al ciglio autostradale, la seconda area, invece, si sviluppa a lato di via del Carpentiere. In entrambe le aree è prevista la realizzazione di popolamenti arborei di carattere ecologico da realizzarsi con un sesto 5x5 m. Saranno realizzati imboschimenti di sole specie autoctone e tipiche dei paesaggi di pianura, riprendendo la scelta varietale effettuata per la realizzazione del parco agricolo, in cui si evince la predominanza di esemplari di Frassino, Olmo e Pioppo.

Oltre alla realizzazione degli imboschimenti, al fine di incrementare le alberature, senza modificare la caratterizzazione rurale del sistema parco, si andranno a realizzare ulteriori 230 m di filari arborei nei pressi del caseggiato di Ca Larga.

Relativamente alle aree agricole, il progetto non prevede alcun intervento, al fine di mantenere la vocazione rurale del parco.

A completamento dell'intervento in quest'area si prevede di inserire nel contesto, lungo i percorsi principali, 11 panchine in acciaio e legno, 3 fontanelle in ghisa e 2 portabiciclette in acciaio.

6.3. *Il parco sportivo*

6.3.1. *Parco Sportivo Croce Coperta*

Il parco sportivo Croce Coperta si estende su una superficie complessiva pari a 6,4 ha. Le indicazioni progettuali vertono alla realizzazione di un parco con idonee attrezzature sportive, utili come possibile ampliamento estivo dell'adiacente centro sportivo Arcoveggio (*figura 21*).



Figura 21 – Centro Sportivo Arcoveggio

La forte infrastrutturazione verde garantirà adeguata copertura alle vie preferenziali di fruizione dell'intera area.

Dal punto di vista ecologico ed ambientale, la realizzazione di imboscamenti naturalistici ed ornamentali apporterà un beneficio di carattere ambientale, vista la capacità della vegetazione di comportarsi come filtro in grado di abbassare i livelli di inquinanti atmosferici.

L'intento progettuale prevede la realizzazione di un imboscamento ecologico rustico da realizzarsi in continuità con la fascia Boscata di Via Dell'Arcoveggio e, ancor più a nord, collegata da percorsi ciclopeditoni, con il Giardino Frisi Sostegnazzo, attraversando il tracciato autostradale attraverso appositi sottopassi.

A sfumare verso le aree interne, la fascia boscata ecologico-rustica, sarà sostituita man mano da un sistema arboreo di carattere prevalentemente ornamentale, nell'ottica di valorizzare al meglio le aree attrezzate del parco e i viali di fruizione. Nel complesso, l'intera area forestata occuperà una superficie pari a 2,3 ha.

Per delimitare le aree di progetto nei pressi delle abitazioni, si è prevista la realizzazione di fasce boscate arboreo-arbustive a prevalenza di esemplari arborei, con un rapporto di 80 a 20%.

Tali fasce vegetate assolvono al ruolo di separare gli ambiti del tessuto urbano propriamente detto, e le aree di fruizione pubblica, nell'ottica di permettere ai fruitori del parco di immergersi in un ambito verde. Nel contempo, dal punto di vista degli abitanti del quartiere, le fasce vegetate svolgono un importante ruolo fono-assorbente, riducendo schiamazzi e garantendo adeguata copertura visiva.

Una seconda tipologia di fascia vegetata, a prevalenza di arbusti, con un rapporto di 20 % piante arboree e 80 % di arbustive, sarà disposta ad accompagnamento dei viali principali dell'area di intervento.

A completare le opere a verde, nelle asole prative, saranno collocati piccoli gruppi arboreo-arbustivi, al fine di creare aree ombreggiate e arricchire il paesaggio.

6.4. Interventi di prevalente de-impermeabilizzazione e rinaturalizzazione

6.4.1. Area ex Scarpari

L'Area di intervento occupa una superficie complessiva di quasi 2,5 ha. Al momento essa è quasi completamente occupata da un parcheggio e risulta essere quindi fortemente impermeabilizzata, ad eccezione di una corona periferica occupata da un filare arboreo (*figura 22*). Il Comune prevede la realizzazione su una parte dell'area di un'isola ecologica attrezzata HERA (la multiutility che si occupa del locale servizio di raccolta dei rifiuti).

Il progetto per quest'area prevede una radicale azione di de-impermeabilizzazione volta al recupero della superficie drenate e che verrà destinata ad un intervento di rimboscamento di mitigazione. Tale intervento occuperà 1 ettaro di superficie, mentre buona parte della rimanente superficie verrà destinata alla realizzazione dell'isola ecologica. La parte residuale (circa 0,2 ha) sarà oggetto di interventi di ricucitura ecologica, volti a creare continuità tra l'area rinaturalizzata ed il contesto.

L'intervento di riforestazione assolverà alla funzione di mitigazione ambientale e visiva nei confronti della tangenziale



Figura 22 – stato di fatto del parcheggio nell’area ex-Scarpari. A sinistra: vista dallo svincolo della tangenziale; a destra: vista da via Ferrarese

6.4.2. Area Parcheggio ex-Michelino

Si tratta di un’area originariamente adibita a parcheggio, proprietà di Fiera Bologna, che insiste su una superficie complessiva di 2 ha che risultano al momento totalmente impermeabilizzati.

Si prevede di realizzare un intervento di de-impermeabilizzazione del suolo sull’intera superficie. L’intervento verrà eseguito nelle modalità già sopra esplicitate, con sbancamento delle superfici impermeabili, lavorazioni profonde e recupero del piano di campagna tramite il riporto di nuova terra di coltivo di qualità.

Non si prevede inizialmente la messa a dimora di piante arbustive o arboree, bensì si favorirà lo sviluppo di una copertura erbacea perenne per il suolo de-impermeabilizzato. Dopo un primo periodo di qualche anno in cui il terreno verrà lasciato a maggese al fine di favorire il recupero della sua funzionalità, si potrà prevedere una destinazione agricola dell’area recuperata, ponendola dunque in connessione con il tessuto agricolo circostante.

6.5. Aree soggette esclusivamente ad interventi di forestazione

6.5.1. Parco di Via Selva di Pescarola

L’intera area di intervento si estende per una superficie di 2,25 ha. L’area si sviluppa a sud del tracciato autostradale. Lo stato dei luoghi, al momento, vede la presenza di un parco “agricolo” con filari di piante arboree e arbustive alternati a prati (figura 23).

Gli interventi progettuali, considerando lo stato delle aree, consistono nella realizzazione di un sistema boschivo con piante a pronto effetto da realizzarsi nelle aree prospicienti l’autostrada.

Nell’ambito boscato saranno messe a dimora circa 300 piante arboree afferenti alla tipologia di imboscamento naturalistico ecologico con carattere rustico, riprendendo le soluzioni esistenti, in cui si nota la presenza di Pioppo nero var. italica, *Carpinus betulus*, *Fraxinus* spp e *Ulmus minor*.



Figura 23- Parco di Via della Selva di Pescarola, immagine presa dal tratto di tangenziale.

Il fine di tale intervento consiste nell'incremento degli effetti di mitigazione ambientale ed ecologica, attraverso la capacità delle piante di abbattere gli inquinanti e limitare l'inquinamento acustico derivante dal traffico.

Inoltre, grazie alle folte chiome arboree, la fascia vegetale, garantirà una mitigazione visiva delle opere stradali che, in tale tratto, sono in rilevato.

Relativamente ai sistemi di fruizione, si intende mantenere il parco "agricolo" e quindi di non intervenire con la realizzazione di sistemi di arredo o dotare l'area di sistemi pavimentati in calcestruzzo; Mantenendo quindi la rusticità che contraddistingue l'area. I percorsi di accesso sono al momento realizzati in ghiaietto, che si intende mantenere.

6.5.2. Fasca boscata di Via Arcoveggio

L'area di intervento si riferisce ad una superficie complessiva di circa 2,5 ha. Essa risulta delimitata a ovest dal Canale Navile ed a est da via dell'Arcoveggio. L'intervento proposto si colloca in continuità con la fascia boscata già presente, di cui si prevede un prolungamento ed una integrazione, volte ad incrementare l'effetto di mitigazione. Gli interventi di forestazione occuperanno un'area complessiva di circa mezzo ettaro.

L'area boscata risulterà inoltre fruibile grazie alla presenza di percorsi ciclopedonali in continuità con l'esistente e che attraversano l'infrastruttura grazie alla presenza di sottopassi.

6.5.3. Giardino Anna Morandi Manzolini

Il Giardino Anna Morandi Manzolini rappresenta un'area a verde esistente che si sviluppa su una superficie di circa 2,9 ha. Il parco presenta una buona dotazione arborea (il parco è stato interessato dal progetto GAIA – Green Areas Inner-city Agreement) e risulta facilmente accessibile dalle aree residenziali circostanti, che vi si affacciano (figura 24).

L'intervento di progetto assolve al fine di garantire una fascia profonda di mitigazione che schermi visivamente la tangenziale e ne abbatta il carico inquinante, preservando la vivibilità della rimanente porzione di parco e delle aree residenziali circostanti. L'intervento di forestazione interesserà una fascia occupante una superficie complessiva di 0,52 ha.



Figura 24 – vista del giardino Anna Morandi Manzolini.

6.5.4. Area Canova

La superficie complessiva dell'area è di poco inferiore ai 4 ha. Si tratta di una area verde residuale, collocata al margine della Tangenziale ed attualmente risulta parzialmente attrezzata.

Il tessuto urbano circostante presenta un carattere prevalentemente residenziale; sono presenti anche alcune attività industriali e del terziario. Si pone la necessità di fornire un elemento di mitigazione per le strutture residenziali e produttive rispetto alla tangenziale.

Gli obiettivi progettuali consistono dunque in una generale opera di forestazione che sfrutti tutto lo spazio a disposizione, tentando di massimizzare le potenzialità di mitigazione acustica, visiva e ambientale. Le opere di forestazione occuperanno dunque la totalità dei quattro ettari, con la messa a dimora di circa 1600 esemplari arborei.

Si prevede inoltre di realizzare interventi per la manutenzione dei percorsi e delle attrezzature presenti e di implementare la rete ciclabile tramite la creazione di un nuovo percorso.

6.5.5. Area di Completamento di Via Canova

Rappresenta un ulteriore tassello residuale, seppur di limitate dimensioni, posto al margine della Tangenziale. Esso sarà oggetto di un intervento di riforestazione di carattere rustico-ecologico che occupi tutti gli 0,6 ha a disposizione, con la messa a dimora di 230 nuovi alberi.

L'area sarà attraversata da un percorso ciclopedonale in connessione con la rete ciclabile esistente.

7. RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere sono oggetto di recupero ambientale mediante ripristino ad uso agricolo. Nello specifico, in seguito alla dismissione dei cantieri, tutte le aree debitamente bonificate (compresa l'asportazione di ghiaia/asfalto) e non più utilizzate saranno inizialmente livellate, conferendo una pendenza trasversale regolare evitando avvallamenti che potrebbero ostacolare lo sgrondo delle acque in eccesso, successivamente saranno oggetto di scarificazione, o rippatura, da effettuare nel periodo estivo, per consentire la decompattazione del terreno. La rippatura, infatti, consente la rottura delle zolle senza che vengano rimescolati gli orizzonti di suolo, al fine di assicurare all'apparato radicale delle radici delle future piante la possibilità di esplorare gli orizzonti più profondi.

Solo successivamente sarà effettuato il ricoprimento con il suolo vegetale precedentemente asportato e conservato. Lo strato da stendere sarà pari a quello rimosso prima delle operazioni di cantiere. Una volta ricollocato il terreno, saranno praticate le operazioni colturali, per garantire un buon arieggiamento del suolo, attraverso lavorazioni agricole, a cui far succedere la fornitura di ammendanti e concimi a lento rilascio.

Infine, sarà praticata la fresatura del terreno, sia per favorire l'interramento e la distribuzione dei nutrienti apportati, sia per migliorare la porosità, così da incrementare la presenza di aria ed acqua nel suolo.

8. CONCLUSIONI

La presente relazione, partendo da un accurato inquadramento del contesto di riferimento, ha voluto descrivere nel dettaglio le diverse tipologie di sistemazione a verde che verranno messe in atto nelle differenti aree di progetto.

Ogni soluzione risponde ad esigenze specifiche ed è stata studiata sulla base delle caratteristiche dell'areale su cui insiste, tentando di valorizzare il più possibile il collegamento con le reti ecologiche e con i sistemi a verde già presenti.

È stato, inoltre, posto in luce come gli interventi possano concorrere a determinare un inserimento il più possibile integrato dell'infrastruttura viaria oggetto di potenziamento, tramite la realizzazione di importanti opere di mitigazione.

In conclusione, si riporta un quadro complessivo delle nuove alberature previste a dimora (*tabella 7*).

Tabella 7 – quadro complessivo delle nuove alberature poste a dimora

QUADRO COMPLESSIVO DELLE NUOVE ALBERATURE POSTE A DIMORA	
Nominativo area di progetto	Numero nuove alberature
via della Birra	711,59
parco di via Silva Pescarola	304,64
giardino Frisi Sostegnazzo	375,40
fascia boscata via Arcoveggio	224,64
giardino Anna Morandi Manzolini	209,56
parco Nord	3171,94
parco Vincenzo Tanara	-
area Canova	1594,04
galleria fonica	412,49
area a completamento di via Canova	233,08
parco san Donnino	2960,33
parco Campagna via Larga	189,08
parco campo sportivo Croce Coperta	1350,53
area ex Scarpari	217,21
area parcheggio ex Michelino	-
TOTALE AREE COMUNALI	11954,52
TOTALE AREE ASPI	19746,5
TOTALE (aree ASPI + aree comunali)	31701

Dalla tabella è possibile evincere come il progetto preveda un'importante opera di infrastrutturazione verde, sia tramite la messa a dimora di piante a carattere forestale (nelle aree ASPI), sia tramite la piantagione di numerosi esemplari in stato vegetativo avanzato (nelle aree pubbliche).

Quanto esposto finora vuole sottolineare come gli interventi non si configurino esclusivamente come azioni di compensazione, ma vogliano dotare il territorio di una forte infrastruttura verde, che fornisca una serie articolata di servizi per la collettività e concorra a garantire uno sviluppo il più possibile sostenibile del territorio nord-bolognese.