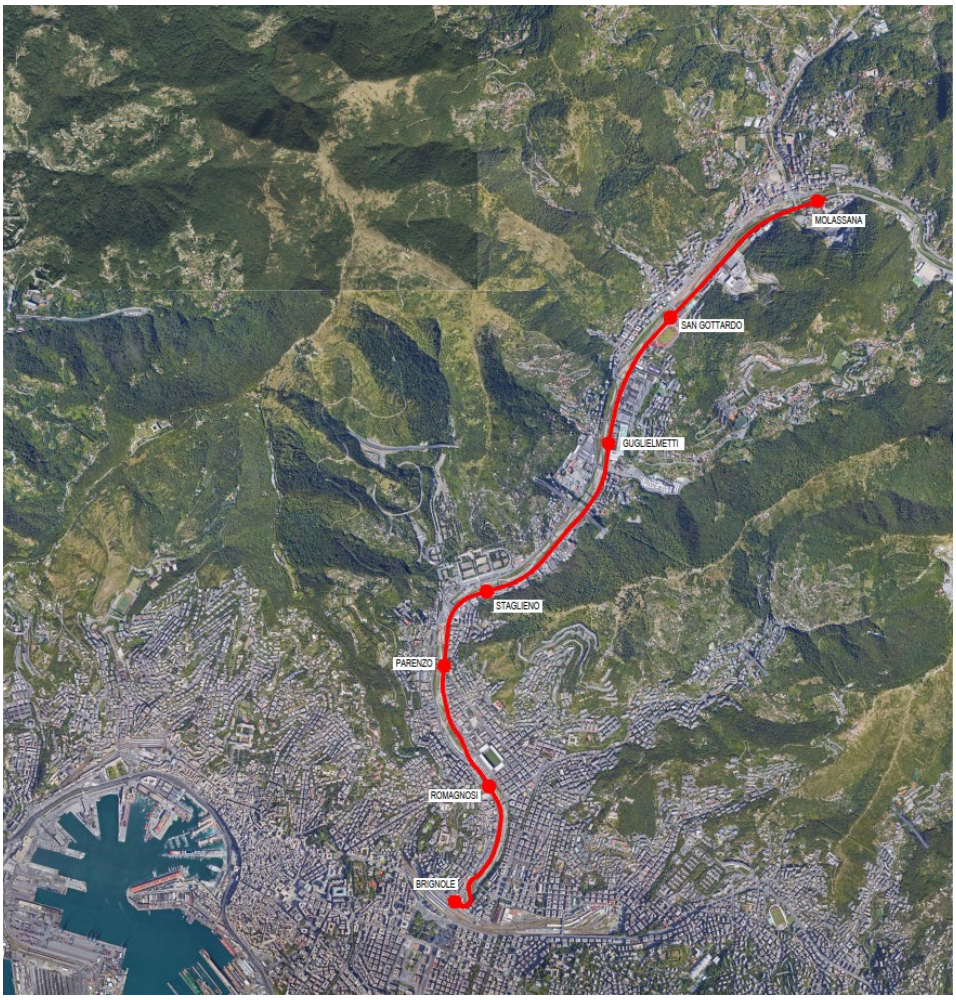
Comune di Genova

SKYMETRO

PROLUNGAMENTO DELLA METROPOLITANA IN VALBISAGNO

CUP B39J22001360001 CIG 9262977270

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA
(D.lgs. n. 36 / 2023)



SISTEMAZIONI ESTERNE
RELAZIONE DELLE OPERE PAESAGGISTICHE

Commessa	Fase	Lotto	Disciplina	WBS	Tipo	Numero	Foglio	Rev.
MGE1	PR	LV	URB	COM	R	002	00	C

SYSTRA SOTECNI SYSTRA SYSTRA SWS ITALFERR architecna LAND

Firmato digitalmente da MARCHETTI PAOLO C: IT

Rev.	Descrizione	Nome		Data
A	Emissione	Redatto	S. Mantin	10/10/2023
		Verificato	A. Kipar	10/10/2023
		Approvato	A. Cudemo	10/10/2023
		Autorizzato	P. Marchetti	10/10/2023
B	Aggiornamento a seguito dei commenti ricevuti nel corso della CdS	Redatto	S. Mantin	22/12/2023
		Verificato	A. Kipar	22/12/2023
		Approvato	A. Cudemo	22/12/2023
		Autorizzato	P. Marchetti	22/12/2023
C	Revisione a seguito dei commenti ricevuti nella VIA	Redatto	S. Mantin	20/02/2024
		Verificato	A. Kipar	20/02/2024
		Approvato	A. Cudemo	20/02/2024
		Autorizzato	P. Marchetti	20/02/2024
D		Redatto		
		Verificato		
		Approvato		
		Autorizzato		

INDICE

1.	**PREMESSA**	**6**
1.1	**DOCUMENTI ALLEGATI**	**6**
1.2	**QUADRO NORMATIVO**	**8**
1.2.1	NORMATIVA EUROPEA	8
1.2.2	NORMATIVA NAZIONALE	8
1.2.3	NORME TECNICHE DI SETTORE	9
1.2.3.1	Opere paesaggistiche	9
2.	**INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE**	**10**
2.1	**INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE E PAESAGGISTICO**	**10**
2.1.1	AREA GEOGRAFICA	10
2.1.2	ASSETTO INSEDIATIVO	11
2.1.3	ELEMENTI DI PAESAGGIO DI VALORE PAESAGGISTICO	12
2.1.3.1	Il sistema dei forti	12
2.1.3.2	L'acquedotto storico	13
2.1.4	IL PAESAGGIO AGRARIO	13
2.1.5	IL SISTEMA DEL VERDE	13
2.2	**ANALISI DELLO STATO DI FATTO DEGLI AMBITI DI INTERVENTO**	**14**
2.2.1	TRATTO BRIGNOLE – ROMAGNOSI	14
2.2.1.1	Via Canevari	14
2.2.1.2	Via Jean Monnet	14
2.2.2	TRATTO MARASSI - PARENZO	15
2.2.2.1	Piazzale Marassi	15
2.2.2.2	Piazzale Parenzo	15
2.2.3	STAGLIENO	15
2.2.4	AREA EX OFFICINE GUGLIELMETTI	16
2.2.1	SAN GOTTARDO	17
2.2.2	MOLASSANA	17
3.	**LE STRATEGIE DI PROGETTO**	**18**
3.1	**RECEPIMENTO DEGLI INDIRIZZI PROGETTUALI**	**18**
3.2	**UN APPROCCIO SOSTENIBILE ALLA PROGETTAZIONE**	**18**
3.2.1	SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	19
3.2.2	BIODIVERSITÀ	19
4.	**GLI INTERVENTI DI PROGETTO**	**20**
4.1	**QUADRO GENERALE**	**20**
4.2	**CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO**	**22**
4.3	**LE STAZIONI**	**24**
4.1	**LE SISTEMAZIONI ESTERNE**	**25**

4.1.1 GLI OBIETTIVI PER L'INSERIMENTO PAESAGGISTICO 25
4.1.2 GLI ELEMENTI DEL PROGETTO DI PAESAGGIO 26
4.1.3 GLI AMBITI DEL PROGETTO DELLE SISTEMAZIONI ESTERNE 27
4.1.3.1 L'intervento lungo la linea 28
4.1.3.2 Le sistemazioni esterne delle stazioni 29
4.1.3.3 Gli ambiti di rigenerazione 29
4.1.3.4 Parcheggio di scambio 30

5. LE OPERE A VERDE 30

5.1 ALBERATURE DI PROGETTO 31
5.1.1 ACER PLATANOIDES 31
5.1.2 ARBUTUS UNEDO 35
5.1.3 CERCIS SILIQUASTRUM 32

5.2 ALBERATURE INTERFERENTI CON IL TRACCIATO 32

5.3 ARBUSTI, ERBACEE E TAPPEZZANTI 35
5.3.1 MIX ARBUSTIVO ALTO 35
5.3.2 MIX ARBUSTIVO AROMATICO 36
5.3.3 MIX ERBACEO 1 36
5.3.1 MIX ERBACEO 2 37
5.3.2 MIX ERBACEO ORNAMENTALE 37
5.3.3 MIX ERBACEO – ARBUSTIVO 1 38
5.3.4 MIX ERBACEO - ARBUSTIVO 2 38
5.3.5 MIX ERBACEO – ARBUSTIVO 3 39
5.3.6 MIX TAPPEZZANTI 40

5.4 PRATO RUSTICO 40

5.5 REGOLAMENTI E LINEE GUIDA 41
5.5.1 REGOLAMENTO COMUNALE DEL VERDE GENOVA 2012 (APPROVATO CON DCC 85/2010) 41
5.5.2 GENOVA GREEN STRATEGY 41
5.5.3 DESCRIZIONE FONDATIVA "PAESAGGIO E VERDE" DEL PIANO URBANISTICO COMUNALE 42

5.6 DIFESA FITOSANITARIA 43

5.7 VERDE PENSILE 46

6. LE PAVIMENTAZIONI E LE BORDURE 48

6.1 I CRITERI DI SCELTA 48

6.2 LA SELEZIONE DEI MATERIALI PER LE PAVIMENTAZIONI 49
6.2.1 PAVIMENTAZIONE IN MASSELLI AUTOBLOCCANTI 49
6.2.2 PAVIMENTAZIONE IN TERRA STABILIZZATA 50
6.2.3 PAVIMENTAZIONE IN MASSELLI AUTOBLOCCANTI FILTRANTI **ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.**

6.3 CORDONATURE E BORDURE 50

7. GLI ARREDI 51

7.1 PANCA IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO CON SEDILE 51

7.2	PANCA IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO	51
7.3	ARCHI IN ACCIAIO PER GLI STALLI BICI	52
7.4	CESTINO PORTARIFIUTI	52
8.	IMPIANTO D'IRRIGAZIONE	52
9.	CONCLUSIONI	53

1. PREMESSA

L'opera in progetto costituisce il prolungamento dell'esistente linea metropolitana di Genova verso la Val Bisagno, diramandosi dalla stazione di Brignole.

Con determinazione dirigenziale della Direzione Mobilità e Trasporti n. 2022-125.0.1.-11 adottata ed esecutiva in data 4 agosto 2022, l'Amministrazione Comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura aperta secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa al miglior rapporto qualità/prezzo ai sensi dell'art. 95 del D.lgs. n. 50/2016 (di seguito "Codice"), al conferimento in appalto dei servizi di Integrazione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, Progettazione Definitiva, compreso il Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, per la realizzazione dell'opera "Skymetro – Prolungamento della linea metropolitana in Val Bisagno".

In base alle risultanze della gara predetta è stato individuato quale migliore offerente il R.T.P. SYSTRA-SOTECNI S.p.A., ITALFERR S.p.A., SWS Engineering S.p.A., Architecna Engineering s.r.l., SYSTRA SA, LAND Italia S.r.l..

Il Comune di Genova ha affidato quindi a questo RTP l'incarico per la redazione del progetto preliminare rafforzato inerenti all'intervento della nuova linea metropolitana sopraelevata a Genova che collegherà il tratto Brignole-Molassana, denominate con l'appellativo "*SkyMetro di Val Bisagno*".

Il progetto delle sistemazioni esterne partirà dal presupposto che lo sviluppo progettuale debba dar forza al rapporto tra la forma fisica del luogo e il suo contesto sociale, economico e culturale. L'intervento acquisirà ancor più valore se contestualizzato nella vera e propria sfida della città di Genova: la ricerca di una identità più ecologica, più economica, più sociale. Un obiettivo ambizioso, verso uno sviluppo urbano sostenibile e verde, che possa saldare un nuovo patto tra uomo e natura, recuperando i propri ecosistemi e i valori del territorio, proteggendo, connettendo, riqualificando. La nuova infrastruttura potrà essere così concepita come straordinaria opportunità per ricucire ambiente e paesaggio urbano, con l'ambizione di promuovere una cultura nuova nella realizzazione delle infrastrutture, che generi ricadute positive e durevoli sul territorio: il paesaggio e l'infrastruttura non saranno più concepiti come due opposti, bensì come termini di un processo unitario. L'intervento ambirà a configurarsi come una infrastruttura in grado di immaginare e ridefinire le relazioni territoriali, promuovendo e valorizzando un network di spazi pubblici urbani interconnessi anche attraverso percorsi per la mobilità lenta. In quest'ottica integrata, e nel pieno rispetto dei presupposti del progetto posto a base gara, l'approccio al progetto definirà una linea d'azione unitaria e unificante i diversi elementi: ambiente, infrastruttura e sinergie con il territorio.

La migliore integrazione permetterà di migliorare la connessione tra sponda destra e sinistra del torrente Bisagno e a più larga scala, creare connessioni con il territorio e avviare processi di appropriazione e riconoscimento dell'opera da parte dei fruitori, con benefici allargati. A questo si aggiungono criteri di durabilità dei materiali ed agevole manutenzione delle opere al fine di assicurare la migliore evoluzione del sistema.

1.1 Documenti allegati

Codifica elaborato	**Titolo**
MGE1PRLVURBCOMR003-00_A	RELAZIONE AGRONOMICA

MGE1PRLVURBCOMT007-01_A	TRACCIATO SKYMETRO – CENSIMENTO DELLE ALBERATURE ESISTENTI INTERFERENTI
MGE1PRLVURBCOMT007-02_A	TRACCIATO SKYMETRO – CENSIMENTO DELLE ALBERATURE ESISTENTI INTERFERENTI
MGE1PRLVURBSROT001-00_C	STAZIONE ROMAGNOSI - PLANIMETRIA ANTE E POST OPERAM
MGE1PRLVURBSPAT001-00_C	STAZIONE PARENZO - PLANIMETRIA ANTE E POST OPERAM
MGE1PRLVURBSSTT001-00_C	STAZIONE STAGLIENO - PLANIMETRIA ANTE E POST OPERAM
MGE1PRLVURBSGUT001-00_C	STAZIONE GUGLIEMETTI - PLANIMETRIA ANTE E POST OPERAM
MGE1PRLVURBSGOT001-00_C	STAZIONE SAN GOTTARDO - PLANIMETRIA ANTE E POST OPERAM
MGE1PRLVURBSMOT001-00_C	STAZIONE MOLASSANA - PLANIMETRIA ANTE E POST OPERAM
MGE1PRLVURBCOMT004-01_C	TRATTO 1/16 DEL TRACCIATO SKYMETRO – PLANIMETRIA DELLE OPERE A VERDE
MGE1PRLVURBCOMT004-02_C	TRATTO 2/16 DEL TRACCIATO SKYMETRO – PLANIMETRIA DELLE OPERE A VERDE
MGE1PRLVURBCOMT004-03_C	TRATTO 3/16 DEL TRACCIATO SKYMETRO – PLANIMETRIA DELLE OPERE A VERDE
MGE1PRLVURBCOMT004-04_C	TRATTO 4/16 DEL TRACCIATO SKYMETRO – PLANIMETRIA DELLE OPERE A VERDE
MGE1PRLVURBCOMT004-05_C	TRATTO 5/16 DEL TRACCIATO SKYMETRO– PLANIMETRIA DELLE OPERE A VERDE
MGE1PRLVURBCOMT004-06_C	TRATTO 6/16 E 7/16 DEL TRACCIATO SKYMETRO – PLANIMETRIA DELLE OPERE A VERDE
MGE1PRLVURBCOMT004-07_C	TRATTO 8/16, 9/16 E 10/16 DEL TRACCIATO SKYMETRO – PLANIMETRIA DELLE OPERE A VERDE
MGE1PRLVURBCOMT004-08_C	TRATTO 11/16 E 12/16 DEL TRACCIATO SKYMETRO – PLANIMETRIA DELLE OPERE A VERDE
MGE1PRLVURBCOMT004-09_C	TRATTO 13/16 E 14/16 DEL TRACCIATO SKYMETRO – PLANIMETRIA DELLE OPERE A VERDE
MGE1PRLVURBCOMT004-10_C	TRATTO 15/16 E 16/16 DEL TRACCIATO SKYMETRO – PLANIMETRIA DELLE OPERE A VERDE
MGE1PRLVURBCOMT005-00_B	ABACO DEI DETTAGLI TIPOLOGICI – PAVIMENTAZIONI, CORDOLI E ARREDI
MGE1PRLVURBCOMT006-00_C	ABACO DEI DETTAGLI TIPOLOGICI – OPERE A VERDE

1.2 Quadro normativo

NB: L'elenco riportato ha valore indicativo. L'appaltatore è comunque tenuto all'osservanza di tutte le norme, nazionali ed internazionali, applicabile ed in vigore al momento della realizzazione.

1.2.1 Normativa Europea

Convenzione Europea del Paesaggio, Firenze 19/07/2000;

1.2.2 Normativa nazionale

- Legge 1086/71, Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato.
- Legge 9.1.1989, n° 13. Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
- D.M. (LL.PP.) 14.6.1989, n° 236. Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- Legge 10/91, Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale.
- Legge 5.2.1992, n° 104. Legge quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate.
- D.P.R. 24.7.1996, n° 503. Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- D.P.R. 380 - 06/06/01 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- D. Lgs.42 del 22/01/2004 "Codice dei beni culturali e paesaggistici" e ss. mm.ii.;
- D.P.C.M. 12/12/2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica (…);
- Legge 09/01/2006, n.14 "Legge di ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio";
- D.P.R. 09/07/2010, n.139 "Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del D.Lgs.22 gennaio 2004, n.42, e ss..mm.ii. – Codice dei beni culturali e del paesaggio";
- Decreto legge n.70/2011 "Modifiche al procedimento di autorizzazione paesaggistica circolare esplicativa (Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Direzione Generale per il Paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanee, circolare 08/11/2011 n.24";
- Decreto legge n.5/2012 (portante modifiche alla legge 227/2001) "Semplificazioni in materia di agricoltura, specifiche norme sul restauro del paesaggio rurale";
- D.P.R. 13/02/2017, n.31 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata, introduce sostanziali modifiche alla normativa vigente in materia paesaggistica semplificata, e amplia le categorie di opere e interventi per i quali non è necessario acquisire l'autorizzazione paesaggistica";
- D. Lgs. n.3 152/06 Codice dell'ambiente

- Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni»”, G.U. Serie Generale n.42 del 20.02.2008, Supplemento Ordinario n.8;
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7” Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”.

1.2.3 Norme tecniche di settore

1.2.3.1 Opere paesaggistiche

Codice civile: agli articoli 892 e seguenti stabilisce le distanze e le dimensioni massime che la vegetazione può raggiungere, in funzione della prossimità ai confini di proprietà;

D.L. 30 aprile 1992 n. 285 e s.m.i. - Nuovo Codice della Strada: all’articolo 29, stabilisce l’obbligo per i proprietari confinanti di mantenere le siepi e la vegetazione latistante le strade entro i confini stradali, nonché la loro responsabilità in caso di danneggiamenti; all’articolo 31 estende la manutenzione obbligatoria e la responsabilità di danneggiamenti alle ripe confinanti con sedi stradali;

D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i. - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice della strada: agli articoli 26-27-28 stabilisce le fasce di rispetto per l’impianto di siepi vive e piantagioni rispetto al confine stradale;

D.P.R. 17 luglio 1980, n. 753 - Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto, stabilisce le distanze e le dimensioni massime che la vegetazione può raggiungere in funzione della prossimità alle ferrovie;

Legge 22 maggio 1973, n. 269 - Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento;

Legge 20 aprile 1976, n. 195, recante modifiche e integrazioni alla legge 25 novembre 1971, n. 1096, sulla disciplina dell’attività sementiera;

D.Lgs. 19 maggio 2000, n. 151 - Attuazione della direttiva 98/56/CE relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante ornamentali;

D.Lgs. 25 giugno 2010, n. 124 - Attuazione della direttiva 2008/90 relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante da frutto destinate alla produzione di frutti (refusione);

D.Lgs. 10 novembre 2003, n. 386 - Attuazione della direttiva 1999/105/CE. Ha abrogato la precedente normativa (Legge n. 269/73) ed ha introdotto nuove norme relative ai requisiti dei materiali forestali di base, alla licenza per la produzione, ai certificati di provenienza, alle modalità di movimentazione e identificazione dei materiali di moltiplicazione, ai requisiti per la commercializzazione, al registro dei materiali di base, ai controlli;

D.Lgs 19 agosto 2005, n. 214 e s.m.i. - Attuazione della Direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali;

D.Lgs del 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. - Norme in materia ambientale;

D.Lgs. 75 del 29 aprile 2010: “Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti a norma dell'articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88” che abroga e sostituisce il precedente D.Lgs. 217 del 29 04 2006;

D.M. 27 settembre 2010 - Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione - D.L. 6 luglio 2012, n. 95 - “Disposizioni urgenti per la revisione della spesa pubblica con invarianza dei servizi ai cittadini”. All’art. 12 ha disposto la chiusura immediata dell’INRAN, con il trasferimento al CRA delle funzioni e del personale relativo alla ricerca nel campo degli alimenti e della nutrizione ed il passaggio all’Ente Nazionale RISI delle competenze in materia di controllo e certificazione ufficiale delle sementi, acquisite a seguito della soppressione dell’ENSE;

D.L. 24 giugno 2014, n. 91 - “Disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea.” - art.14 comma 8;

D.Lgs. 14 agosto 2012, n. 150 “Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi”;

Decreto 22 gennaio 2014 “Adozione del Piano di azione nazionale per l’uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell’articolo 6 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 recante: «Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria ai fini dell’utilizzo sostenibile dei pesticidi»”;

D.M. 15 febbraio 2017 recante “Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire obbligatoriamente nei capitolati tecnici delle gare d’appalto per l’esecuzione dei trattamenti fitosanitari sulle o lungo le linee ferroviarie e sulle o lungo le strade”;

D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120: “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”.

2. INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE

2.1 Inquadramento del contesto territoriale e paesaggistico

2.1.1 Area geografica

La Val Bisagno si colloca nell’immediato levante del centro cittadino, costituita dal tratto intermedio del torrente Bisagno e dei suoi affluenti. Tra i corsi d’acqua del versante ligure tirrenico, il torrente Bisagno è caratterizzato da un bacino di dimensioni medio-piccole con una superfice pari a 93 kmq. Il bacino ha una forma complessa e articolata e si sviluppa in due direzioni: Nord-Sud e Est-Ovest. con I bruschi cambiamenti sono dovuti alle formazioni litologiche diverse.

L’alto corso del torrente ha inizio al colle della Scoffera e termina in località “La presa”, dove riceve in sponda sinistra il torrente Lentro. Il tratto Medio inizia nei pressi della località di Prato e trova la sua foce all’estremità orientale del bacino portuale. Lungo il versante destro confluiscono diversi elementi: il rio Torbido, il torrente Geirato a Molassana, nei pressi di San Gottardo il rio Trensasco e poco dopo

rio Cicala. A Staglieno confluisce il rio Velino, mentre nella parte basse hanno anche recapito le acque bianche delle fognature dell'area urbanizzata. Il corso terminale del torrente è interamente incanalato al di sotto del tessuto urbano della città di Genova all'interno di una galleria realizzata nei primi anni Trenta.

2.1.2 Assetto insediativo

L'opera in esame ricade all'interno dei municipi III e IV del comune di Genova, rispettivamente di Bassa Val Bisagno e Media Val Bisagno.

Il municipio III, più vicino al centro, ha un'estensione di 789,74 ettari, di cui il 55% circa è costituito da una zona urbanizzata. A sud è delimitato con lo scalo ferroviario di Brignole e dal Policlinico di San Martino. Il tessuto a ovest, più a ridosso del centro, presenta un tessuto compatto residenziale con comparti che conservano il tessuto storico.

Il municipio IV, che occupa una posizione più periferica, occupa un'area pari a 4179,17 ettari di cui solo il 25% è zona edificata. Il tessuto è più frammentario e fa spazio a diversi comparti di produttivo lungo il torrente Bisagno e aree estrattive tra San Gottardo e Molassana.

L'eccezione è rappresentata dal cimitero monumentale di Staglieno, abbracciato da diverse aree coltivate a uliveto. Procedendo verso Nord-Est, il contesto territoriale lascia progressivamente spazio a uliveti, boschi di conifere e latifoglie e praterie.

In generale la struttura insediativa della Val Bisagno si può ricondurre a tre fasce:

- la fascia urbanizzata di fondovalle, con edifici e strutture destinati a servizi pubblici di livello urbano, edifici per industria e artigianato dislocati prevalentemente in sponda sinistra e diversi tratti di torrente tombinati

- la fascia collinare, che mantiene caratteristiche rurali, con aggregati e case sparse, terrazzamenti diffusi, strutturati su percorsi di crinale e di mezzacosta,

- la fascia sommitale prevalentemente naturalistica, caratterizzata da aree boscate e praterie, rare case sparse e aggregati lungo i percorsi

Dalla sezione trasversale, qui sotto riportata, si evincono le tre stratificazioni dell'assetto insediativo, che caratterizza la valle.



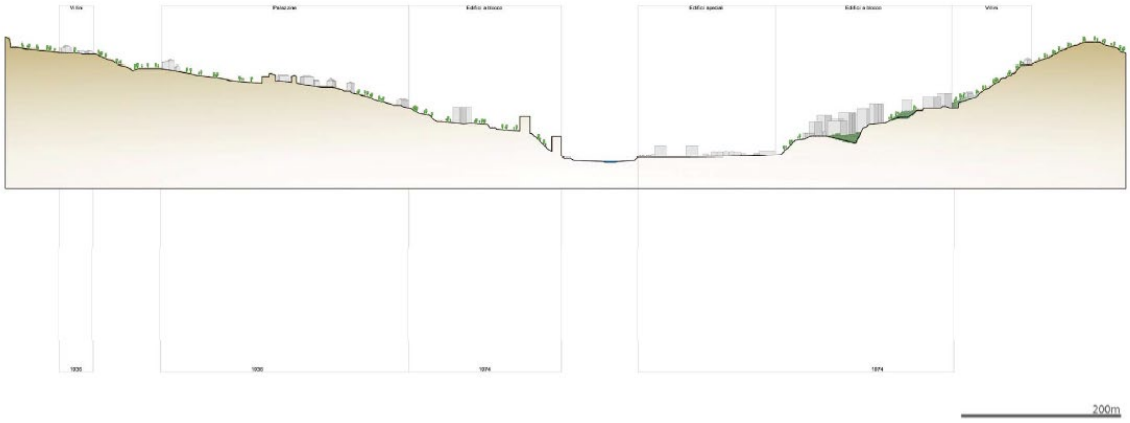


Figura 1 Sezione Media Val Bisagno - Analisi del costruito, Descrizione Fondativa, PUC

Il torrente Bisagno risulta tombinato nel suo ultimo tratto e coperto da due piastre in corrispondenza dello stadio municipale Luigi Ferraris e in corrispondenza del cimitero monumentale di Staglieno. In entrambi i casi la piastra è dedicata è destinata a parcheggio poiché sono aree collocate in prossimità dello svincolo autostradale Genova-Est dell'A12 Genova – Livorno e dello stadio. Lo svincolo autostradale lungo 2,5 km nei pressi del cimitero di Staglieno passa accanto all'acquedotto storico e al paese di S. Antonino. Numerosi ponti collegano le due sponde del Bisagno, lo storico Ponte Carrega, esclusivamente pedonale, il Ponte Campanella tra Via Bobbio e Piazzale Parenzo, il Ponte Monteverdi che conduce all'ingresso principale del cimitero di Staglieno e il ponte Guglielmetti. La valle è attraversata dalla ex Strada Statale 45 di Val Trebbia, che scorre lungo la sponda sinistra del Bisagno, cambiando via via nome: Lungo Bisagno Dalmazia e Lungo Bisagno Istria. Questa strada collega il quartiere di Marassi a Molassana.

2.1.3 Elementi di paesaggio di valore paesaggistico

2.1.3.1 Il sistema dei forti

Lungo la valle del Bisagno sono ancora visibili e distinguibili le varie architetture difensive, costruite nelle diverse epoche, a difesa della città di Genova. La cinta muraria di origine seicentesca a ovest culmina nel Forte Sperone, mentre a est tra le diverse fortificazioni si distingue il Forte Ratti. Al di fuori delle mura seicentesche sono state realizzate altre opere, tra cui Castellaccio nei pressi di Molassana. Il doppio cerchio di mura, quelle del Cinquecento e del Seicento, rendevano Genova una città fortificata e all'avanguardia. Tale sistema fortificato è un bene demaniale ed è stato recentemente restaurato dal Demanio, dopo un periodo di abbandono durato fino alla fine del XIX secolo. I forti vennero solo parzialmente restaurati e recuperati all'inizio del Novecento per essere usati prevalentemente come punto di appoggio durante la Prima guerra mondiale. Dai primi anni degli anni 90 il parco delle Mura, in gestione dal comune di Genova, ha preso in gestione i forti e organizza presso il forte Sperone diversi spettacoli durante la stagione estiva. Il parco si estende poi alle fortezze poste al di fuori delle Mura Nuove, dal Forte Puin fino al Diamante. Il sistema dei forti orientali si compone dei forti Quezzi, Monte Ratti, Richelieu e Santa Tecla. Si segnalano infine le trincee d'assedio risalenti all'anno 1800, in buono stato di conservazione. In conclusione, il sistema dei forti e delle cinte murarie sono una risorsa culturale da conoscere e valorizzare per il potenziamento dell'offerta turistico-culturale della città di Genova. Sentieri e strade sterrate collegano attualmente i forti ma sono di difficile percorrenza.

2.1.3.2 L'acquedotto storico

Un altro sistema territoriale di carattere storico accompagna la valle del Bisagno: l'acquedotto. Questo ha garantito per secoli l'approvvigionamento idrico di Genova e del suo porto. Questa "via dell'acqua" infatti, attraversa i boschi e i sentieri della val Bisagno e, una volta superato il cimitero monumentale di Staglieno, s'interra per raggiungere il porto e il centro storico. La struttura è di origine romana, ma nel medioevo venne ampliata per rispondere alle crescenti esigenti dovute all'espansione della città. L'acquedotto è rimasto attivo ufficialmente fino a metà dell'Ottocento, ma fino a metà del Novecento la sua acqua era ancora fruibile da parte del quartiere del Molo. Ad oggi parte del tracciato non è più visibile, ma altri tratti in piano costituiscono un itinerario escursionistico pedonale dal carattere storico e naturalistico. Lungo il percorso sono presenti architetture civili rilevanti come il ponte sul rio Torbido in località Struppa e la galleria della Rovinata della prima metà dell'Ottocento. Nei pressi di Molassana è presente un'opera di alta ingegneria come il ponte sifone sul Geirato risale agli anni '70 del XVIII secolo. Le pile sostengono la risalita dell'acquedotto lungo il ripido fianco collinare, per portare l'acqua verso Pino Sottano in direzione del centro di Genova. Troviamo il suo "gemello" del 1837, il ponte sifone sul Veilino, in corrispondenza della chiesa di S. Bartolomeo di Staglieno. Il ponte sul Cimitero Monumentale di Staglieno offre una vista panoramica.

2.1.4 Il paesaggio agrario

Il paesaggio della Val Bisagno muta lungo l'asta fluviale del Bisagno. Infatti, dalla Foce a Staglieno l'ambito presenta caratteri prettamente urbani e limitate porzioni coperte da vegetazione arborea. Da Staglieno fino a Molassana i versanti sono prevalentemente coltivati ad oliveto in sponda destra, e boscati in sponda sinistra, mentre da Molassana a Ponte della Paglia si riscontrano bosco misto e pinete e aree di minor estensione dedicate a colture ortofrutticole sul versante di sponda sinistra, e terrazzamenti coltivati a uliveti sul versante di sponda destra.

I tipi di vegetazione più rappresentativi del paesaggio della Val Bisagno sono i boschi, che nello specifico sono misti, di castagno, di querce. In particolare, sui versanti Nord e Nord-Ovest sono localizzati in prevalenza boschi di castagno (*Castanea sativa*) oppure di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), accompagnato da orniello (*Fraxinus ornus*). I boschi misti sono composti in prevalenza da carpino nero in associazione alla roverella (*Quercus pubescens*). Lungo i versanti Sud e Sud-Est invece, dominano i boschi di roverella. La limitata presenza di questi ultimi è dovuta sicuramente al taglio a cui sono stati sottoposti per la realizzazione di terrazzamenti adibiti alle coltivazioni di cui ancora vediamo le tracce. Infine, alle spalle del "Biscione", è presente una pineta di impianto artificiale composta da pineta *Pinus pinaster* e *Pinus pinea*. Sono presenti numerose specie della macchia come mirto (*Myrtus communis*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), alaterno (*Rhamnus alaternus*), cisto (*Cistus salvifolius)*. In alcuni casi la specie dominante è l'erica arborea (*Erica arborea*), mentre in altre aree sono prevalenti le ginestre.

2.1.5 Il sistema del verde

L'asta fluviale che attraversa la bassa e media Val Bisagno è accompagnata da filari alberati nel tratto che va da Brignole fino a Staglieno in corrispondenza della fascia urbanizzata di fondovalle. Qui, infatti, le ampie sezioni stradali diventano occasione per ospitare iconici viali alberati come quelli in Corso Torino, via Casaregis, Corso Sardegna e via Fillak. In particolare, lungo le sponde del Bisagno troviamo filari alberati in Corso Galileo Galilei, Corso Galliera, Piazzale Marassi, via Bobbio e via Piacenza nei pressi dell'ingresso al cimitero monumentale di Staglieno.

Sempre nella fascia urbanizzata di fondovalle troviamo spazi urbani pubblici dalle dimensioni contenute dotati di alberature e principalmente pavimentati in maniera impermeabile come Piazza

Manzoni, il giardino Guido Mirolli, Piazza Carloforte, Piazzale Parenzo e Piazzale Bligny in sponda sinistra, mentre in sponda destra è presente Piazza Romagnosi.

Solo in corrispondenza della piastra che copre il torrente Bisagno, a sud del cimitero monumentale di Staglieno, troviamo uno spazio urbano dalle dimensioni più estese: il giardino Giovanni Battista Cavagnano, oggetto di riqualificazione. Anche in questo caso non riscontriamo grandi aree dedicate a verde, bensì trovano luogo alberi puntualmente, superfici impermeabili e attrezzature/arredo urbano.

2.2 Analisi dello stato di fatto degli ambiti di intervento

2.2.1 Tratto Brignole – Romagnosi








2.2.1.1 Via Canevari

L'ambito di via Canevari lungo la sponda destra del torrente risulta per lo più dedicata a servizi legati alla viabilità quali la sosta e il rifornimento di carburante. La presenza del resto archeologico del ponte di Sant'Agata e della bellezza d'insieme di Borgo Incrociati viene del tutto ignorata. L'ambito presenta un accesso carrabile nei pressi dei resti archeologici per permettere l'accesso all'alveo e rappresenta un elemento critico per la valorizzazione del reperto.

Uno spartitraffico per tutta la lunghezza fornisce un'area protetta per l'attesa dei mezzi pubblici e separa i flussi viabilistici.

2.2.1.2 Via Jean Monnet

La sezione stradale tra piazzale Romagnosi e lo stadio Luigi Ferraris è caratterizzata da una serie di spazi aperti frammentati appartenenti all'ambito pubblico, destinati in gran parte alla funzione di parcheggio a causa della presenza dello stadio. La sponda sinistra, Via del Piano, presenta una sezione stradale così articolata: una corsia per senso, spazio per la sosta lungo un lato, due corsie di percorso ciclabile e infine un'area pedonale ridotta in ogni lato. La sponda destra invece, a partire dal ponte Serra lungo via Monnet, ha una percorrenza pedonale ridotta lungo la sponda del torrente Bisagno; mentre è assente un percorso ciclabile. La sezione stradale di 20.5 m circa presenta due corsie dello stesso senso, e un'area per la sosta in linea lato argine.

All'incrocio con via Franceso Cali, il torrente Bisagno risulta coperto da una piastra in cemento dedicata a parcheggio d'interesse urbano a servizio dello stadio Ferraris fino a Piazzale Marassi denominata Piazzale Atleti Azzurri d'Italia. Per quanto riguarda lo stadio è in discussione un eventuale progetto di riqualificazione per valorizzare questa infrastruttura. A uno degli ingressi pedonali del parcheggio, in particolare lato via Jean Monnet, è collocato il monumento a Vincenzo Claudio Spagnolo.

Da segnalare la presenza del mercato comunale coperto Romagnosi, a servizio del quartiere Marassi, il quale però non presenta uno spazio pubblico di pertinenza della struttura e di qualità. In prossimità del mercato, infatti, è presente un'area a parcheggio con circa 100 posti auto con accesso da via

Canevari, a una quota inferiore. Anche questa area è oggetto di un progetto di riqualificazione da parte del Comune di Genova con lo scopo di ampliare la capienza dei posti auto.

2.2.2 Tratto Marassi - Parenzo



2.2.2.1 Piazzale Marassi

Una volta superato il Piazzale Atleti azzurri d'Italia un viale alberato accompagna la viabilità dalla Casa circondariale di Marassi fino alla stazione di servizio. Il mantenimento di questo filare quasi nella sua totalità sarà uno degli elementi che determinerà il disegno del tracciato di SkyMetro.

2.2.2.2 Piazzale Parenzo

Piazzale Parenzo si presenta ad oggi frammentato. Lo spazio pubblico accanto al mercato comunale, infatti, non è un *continuum* in quanto tagliato dalla viabilità carrabile e interrotto da diverse aree dedicate alla sosta dei veicoli. Il retro del piazzale ospita diverse attività commerciali, ma lo spazio antistante è anch'esso occupato dalla sosta riducendo lo spazio per una possibile estensione delle attività commerciali nello spazio pubblico. Settimanalmente si svolge il mercato rionale, limitando la percorrenza carrabile della strada fino al mercato coperto. Lo spazio pubblico, attrezzato da diverse panche con schienale, è ombreggiato da 14 *Platunus x acerifolia* e presidiato da un'edicola.

La porzione di viabilità Lungobisagno Istria che si interfaccia con il piazzale presenta marciapiedi dalla sezione contenuta da entrambe le parti, percorsi ciclabili in sede stradale per entrambi i sensi di marcia e due corsie veicolari per senso di marcia separate da un'aiuola verde. Quest'ultima s'interrompe in prossimità dell'attraversamento pedonale che collega Piazzale Parenzo alla sponda destra del torrente Bisagno grazie al ponte Federico Campanella. A monte il collegamento invece avviene grazie al passo Vittime delle Foibe, che fa parte della grande piastra di copertura del torrente destinata a diverse funzioni: parcheggio e verde pubblico. In occasione della piastra, la pista ciclabile lascia la sede stradale e attraversa i Giardini di Giovanni Battista Cavagnaro per poi svoltare in piazza Giuseppe Garassini Garbarino e ritornare verso Piazzale Parenzo percorrendo via Enrico Toti. L'ambito in esame è convolto da progettazioni in itinere, tra cui il progetto del sistema degli assi di forza per il trasporto pubblico locale che interesserà via Bobbio, lungo la sponda destra del Bisagno, e la riqualificazione della rimessa e degli uffici AMT. La viabilità in sponda sinistra presenta un filare alberato.

2.2.3 Staglieno



L'ambito di Staglieno lungo la sponda destra del torrente Bisagno Lungobisagno Istria, presenta due corsie per senso di marcia e una corsia per la svolta in direzione del ponte Giulio Monteverde che porta al complesso monumentale di Staglieno. La percorrenza pedonale, presente solo lungo la sponda del torrente, risulta ridotta; mentre è assente un percorso ciclabile. Dall'altro lato della strada il marciapiede è presente solo per un breve tratto per poi dare spazio a uno spazio in concessione demaniale per la sosta e la manovra dei veicoli in prossimità del fronte commerciale. Qui, un'asola verde funge da spartitraffico. In questo ambito è prevista la realizzazione di un percorso ciclopedonale lungo l'argine che si svilupperà a partire dal ponte Giulio Monteverde verso monte.

La sponda sinistra, in corrispondenza del cimitero monumentale, è destinata a funzioni a servizio del complesso, tra cui l'ingresso pedonale, le aree di sosta protette da un filare alberato, le aree di servizio per il trasporto pubblico e edicole. Via delle Gavette, che risulta poco valorizzata dal fenomeno della sosta informale, conduce a due percorsi storici di salita alla Chiesa di Staglieno, agli antichi lavatoi, alla Chiesa e all'Oratorio di San Bartolomeo di Staglieno, e infine al percorso dell'antico Acquedotto. Differente risulta il trattamento di Piazzale Resasco, a valle del cimitero, che presenta degli spazi per la sosta e piccole attività commerciali. Come via delle Gavette, questo spazio diventa pedonale in corrispondenza di via Superiore del Veilino e conduce alla salita San Pantaleo e all'acquedotto storico.

Procedendo verso valle da piazzale Resasco, tra via Bobbio e via Piacenza, s'incontra l'insediamento produttivo dei marmisti di Caderiva, al momento fortemente degradato.

L'ambito in oggetto rientra nel distretto di trasformazione n.22 Staglieno-via Bobbio per il quale sono previsti interventi di messa in sicurezza del torrente, riordino della viabilità, nuove edificazioni e realizzazione di parcheggi d'interscambio.

2.2.4 Area ex officine Guglielmetti



La stazione Guglielmetti si inserisce all'interno nei pressi di un ampio lotto oggetto di interventi di riqualificazione urbana, l'area delle ex officine Guglielmetti, andandone a occupare una porzione per il posizionamento di un locale tecnico e parcheggi. L'ambito speciale di riqualificazione urbana "Ex Gugliemetti" (rif. fogli PUC:29), in particolare all'interno del lotto 1, che è destinato ad attività commerciali. La restante porzione dell'area, il lotto2, verrà anch'esso convertito ad attività commerciali e produttive compatibili. Attualmente l'area è sottoutilizzata e presenta nella porzione (lotto 1) a nord il centro commerciale Centro Bisagno. Di fronte all'ingresso delle ex Officine Guglielmetti si trova il ponte Romeo Guglielmetti, pedonale e carrabile, che permette di collegare le sponde del torrente. A sud, invece, le due sponde sono collegate dal ponte pedonale Giovanni Veronelli e dal ponte Carrega, anch'esso pedonale, di origine settecentesca. In corrispondenza di questo collegamento è presente un parcheggio dalle dimensioni contenute.

Lungo la sponda sinistra si trova un comparto a vocazione è per lo più di tipo residenziale dal tessuto minuto. Il comparto produttivo a sud sarà anch'esso oggetto di riqualificazione e rientra nel distretto di trasformazione n.24 Gavette per il quale sono previsti interventi per la messa in sicurezza del torrente, riordino della viabilità, riqualificazione della rimessa AMT e riordino delle diverse sedi logistiche presenti. All'interno della porzione di IREN è collocato il Museo dell'acqua e del gas, l'Istituto Comprensivo Staglieno, il distaccamento Genova Est dei Vigili del fuoco e dei servizi pubblici.

La via Lungobisagno Dalmazia presenta su entrambi i lati marciapiedi pedonali dalla dimensione esigua e due corsie carrabili per senso di marcia. In prossimità delle ex Officine Guglielmetti la carreggiata si allarga per dare spazio alla sosta in linea su entrambi I lati. Al momento non sono presenti percorsi ciclabili, ma ne è previsto uno lungo la sponda destra del torrente. Lungo la sponda opposta in prossimità del ponte Guglielmetti è presente un'area destinata a parcheggio pubblico. Lungo via Piacenza la carreggiata presenta una sezione ridotta e un fronte commerciale. Il percorso pedonale in corrispondenza della salita Preli conduce alla salita della Chiappa, un percorso storico che si raccorda con l'acquedotto storico.

Non sono presenti aree a verde, se non un doppio filare di 18 alberature lungo Piazzale Bligny dotato di sedute con lo schienale per la sosta, servizi di sosta dei mezzi pubblici e edicole.

2.2.1 San Gottardo



Nei pressi del complesso sportivo La Sciorba il tessuto residenziale si fa più minuto e rarefatto. A sud di quest'ultimo è presente un'area dedicata a parcheggio, mentre dall'altro lato della strada un ponte pedonale collega le due sponde. Lungo il lato destro del Bisagno via Gelasio Adamoli presenta una carreggiata ampia che ospita due marciapiedi e due corsie per senso di marcia separate da un'area a verde. A nord del complesso sportivo, che è oggetto di un progetto di riqualificazione ed ampliamento in itinere (PNRR M5C2-3.1), è presente un'altra area destinata a parcheggio pubblico.

Il ponte carrabile Ugo Gallo, pedonale e carrabile a doppio senso, college le due sponde. Si trova prospicente il complesso ecclesiastico di San Gottardo, chiesa vecchia e nuova, dal quale si risale poi verso l'Antico acquedotto.

2.2.2 Molassana



Lungo la via Gelasio Adamoli, che è costituita da due corsie per senso di marcia separate da un'area a verde e due marciapiedi, è in fase di realizzazione il nuovo percorso ciclopedonale in direzione monte.

Questo si interrompe nei pressi del ponte Alexander Fleming, sia pedonale sia carrabile, che connette le due sponde.

Qui, lato sponda sinistra, uno slargo su cui si affaccia parte del complesso della chiesa di San Rocco di Molassana, è utilizzato a parcheggio. Sulla sponda sinistra il tessuto urbano risulta articolato. Largo Paolo Boccardo è un'area, che verrà coinvolta nel riassetto del capolinea AMT nel contesto delle opere del sistema degli assi di forza per il trasporto pubblico locale. Lungo la via Molassana, proseguendo verso valle sono rilevabili numerose polarità: nuovo complesso residenziale realizzato convertendo l'area ex-Boero con annessi servizi pubblici e la biblioteca; i giardini pubblici Maurizio Orengo; l'ampio complesso scolastico, la palestra e il Teatro dell'Ortica di via Salvador Allende raggiungibile attraverso numerose rampe di scale.

La cava in dismissione sarà occasione per la proposta di un'area destinata a parcheggio d'interscambio legata all'intervento di SkyMetro.

3. LE STRATEGIE DI PROGETTO

3.1 Recepimento degli indirizzi progettuali

Le scelte progettuali adottate nel progetto partono dalla rielaborazione di indirizzi progettuali suggeriti all'interno della pianificazione vigente (nella fattispecie PUC e PTCP). A partire dalla conoscenza dello stato dei luoghi, e nel pieno rispetto del quadro di riferimento programmatico, la progettazione paesaggistica mette in relazione idee, progetti e risorse, allo scopo di aumentare in modo significativo l'attrattività e la qualità del contesto. Si rimanda allo Studio di inserimento urbanistico (cfr. MGE1PRLVURBCOMR001-00_D)

All'interno della Tavola di sintesi (cfr. MGE1PRLVURBCOMT003-00_C) sono state approfondite le peculiarità dell'intero sistema nei suoi aspetti critici e potenziali, giungendo all'individuazione di soluzioni che meglio integrino le esigenze ecologiche, ambientali e fruitive (collettive e specifiche) con l'assetto paesaggistico. Tra le criticità emergono la presenza di infrastrutture trasversali al corridoio ecologico del torrente Bisagno rappresentando una cesura di quest'ultimo: le due piastre in corrispondenza di Marassi e Staglieno, il viadotto autostradale nei pressi di Adriatico e l'alta tensione che attraversa il torrente. I grandi distretti dedicati al produttivo e alla logistica rappresentano anch'essi un elemento di criticità in quanto per lunghi tratti il rapporto con la sponda viene negato. Tra gli elementi potenziali rientrano il sistema di connessioni pedonali trasversali e gli impianti di risalita in programmazione che possono innescare un collegamento con il territorio limitrofo, che offe diversi elementi architettonici di rilievo e punti panoramici. In questa carta, infatti, compaiono i sistemi territoriali caratterizzanti della Val Bisagno che rispondo all'esigenza manifestata dai diversi documenti di Piano di valorizzare gli elementi di rilievo sul territorio.

3.2 Un approccio sostenibile alla progettazione

Per quel che riguarda la metodologia individuata, saranno approfondite le peculiarità dell'intero sistema e le sue potenzialità, giungendo all'individuazione di soluzioni che meglio integrino le esigenze ecologiche, ambientali e fruitive (collettive e specifiche) con l'assetto paesaggistico. L'approfondimento progettuale integrerà tra loro, inoltre, le diverse discipline specialistiche, utili ad ottenere il miglior risultato sia in termini funzionali, quindi sotto l'aspetto tecnico e gestionale, sia in

termini architettonici, quindi potenziando la valenza ecologica dell'ambito di riferimento e le qualità paesaggistiche dei territori.

Tutte le soluzioni progettuali individuate mirano dunque a cercare uno stretto legame con il contesto, per un inserimento armonioso delle opere paesaggistiche previste. La migliore integrazione perseguita, degli interventi nel contesto, permetterà di avviare un processo di appropriazione/riconoscimento dell'opera da parte dei fruitori, a questo si aggiungeranno criteri di durabilità dei materiali ed agevole manutenzione delle opere al fine di assicurare la migliore evoluzione del sistema.

Si costituisce quindi, attraverso una progettazione consapevole, una sorta di telaio di riqualificazione ambientale e sociale, per la produzione di valori etici ed estetici, di servizi e quindi di benessere.

3.2.1 Sostenibilità ambientale

Gli interventi proposti sono strutturati per minimizzare l'impatto sull'ambiente in tutte le sue componenti: acqua, aria, suolo. La risposta progettuale si esprime quindi anche attraverso tecnologie e metodologie atte alla salvaguardia dell'ambiente, quali:

- verifica delle preesistenze arboree con valutazione di misure di salvaguardia;
- impiego di specie vegetali autoctone o ben adattate all'ambiente urbano;
- valutazione di tecnologie a basso impatto ambientale;
- promozione di materiali locali, permeabili e con bassi indici di riflettanza;
- razionalizzazione della risorsa idrica con valorizzazione di specie/cultivar con limitate esigenze idriche ed efficienza nell'uso dell'acqua;

L'obiettivo è quello di dare alle opere a verde un aspetto organico e riconoscibile, senza rinunciare agli aspetti di sostenibilità ambientale ed economica, privilegiando la scelta di specie autoctone e adatte al contesto pedo-climatico di riferimento.

3.2.2 Biodiversità

Una delle principali strategie che guidano la realizzazione e la successiva gestione del verde urbano è rappresentato dalla valorizzazione di tutti quegli elementi in grado di aumentare la biodiversità all'interno del sistema urbano. Le aree verdi libere in città giocano un ruolo fondamentale nel mantenimento della biodiversità e le fasce verdi lungo le infrastrutture rappresentano corridoi ecologici significativi; è in queste fasce verdi continue che flora e fauna possono prendere parte ai processi ecologici di base, creando una sorta di micro-habitat di semi-naturalità. Per potenziare i benefici in termini di servizi ambientali prodotti, l'obiettivo principale sarà curare i frammenti naturali che consentono la continuità tra questi micro-habitat e le core-areas dalle maggiori dimensioni e valenze ecologiche. Al pari di queste ultime, infatti, si ritiene che anche le aree verdi urbane di minore dimensione giochino un ruolo attivo nello sviluppo sostenibile e nella riqualificazione in chiave ecologica degli spazi aperti. È su tali spazi che si intende agire, cambiando il loro ruolo da elemento occasionale, a nodo centrale della rigenerazione. L'intervento così proposto conferma il sostegno della biodiversità e la progettazione mira ad accrescere il valore delle risorse ambientali intese come ecosistemi di cui deve essere recuperata o valorizzata la funzionalità.

Nel caso in cui la vegetazione in alveo risulti particolarmente alterata rispetto all'esistente a seguito della realizzazione delle pile, sarà durante la fase di smobilizzo del cantiere sarà garantita la

risistemazione delle aree, avendo cura di ripristinare le aree verdi, gli impianti e le opere preesistenti. Per eventuali ripristini vegetazionali, si raccomanda la messa a dimora esclusivamente di specie autoctone a scelta tra quelle proprie della fascia fitoclimatica e delle aree limitrofe all'intervento, in modo da armonizzare quest'ultimo con l'ecosistema del torrente Bisagno.

Le azioni di eventuale ripristino di vegetazione in alveo avverranno nel rispetto del RD 523/1904 art. 96 punto f, secondo cui non possono essere messe a dimora alberature e siepi a meno di 4 metri dal piede degli argini e dai loro accessori per entrambe le sponde. Per ulteriori approfondimenti relativi agli impatti ambientali in fase di cantierizzazione fare riferimento al capitolo 5.3.2 del documento 01_MGE1PRLVAMBCOMR001-00_C.

Più in generale le modalità di intervento dovranno essere improntate per quanto possibile ad una filosofia progettuale tendente all'impiego di tecniche naturalistiche ed alla rinaturalizzazione degli alvei dei corsi d'acqua, all'uso di opere di ingegneria ambientale per la sistemazione dei versanti e comunque ad una ottimale interazione tra opere di sistemazione e ambiente.
Fasi fondamentali del lavoro incluso in questa azione saranno le seguenti:

1. Rimozione di detriti e sedimenti:
   Si procede alla pulizia dell'alveo del torrente rimuovendo detriti, sedimenti e materiali di accumulo, che possono ostruire il flusso dell'acqua e causare inondazioni.
2. Piantumazione e restauro ambientale:
   Nel caso in cui si ritenesse necessario un eventuale ripristino vegetazionale
3. Monitoraggio e manutenzione:
   Una volta completati gli interventi, sarà fondamentale stabilire un programma di monitoraggio e manutenzione a lungo termine per garantire l'efficacia degli interventi e l'integrità delle strutture.

4. GLI INTERVENTI DI PROGETTO

4.1 Quadro generale

La tratta in progetto costituisce il prolungamento della linea metropolitana di Genova esistente. La nuova tratta si estende tra Brignole e Molassana per circa 6,9 km. Lungo il tracciato sono disposte sei nuove stazioni: Romagnosi, Parenzo, Staglieno, Guglielmetti, San Gottardo e Molassana.

La diramazione dall'esistente avviene ad est della stazione di Brignole, all'inizio dell'attuale tronchino di inversione dei treni. Qui è previsto l'inserimento dei due deviatoi che si distaccano dalla linea attuale, che è previsto proseguirà verso la stazione di Martinez attualmente in corso di realizzazione. La linea si porta quindi lungo la Val Bisagno portandosi per un brevissimo tratto in sponda sinistra e passare poi con un'opera di scavalco del Torrente alla sponda destra. Qui proseguirà fino alla stazione Romagnosi, per poi portarsi di nuovo in sponda sinistra attraversando di nuovo il Torrente in corrispondenza della copertura esistente del Bisagno, sfruttando l'ingombro delle strutture già realizzate. Da qui in poi la linea si tiene in sponda sinistra fino a Molassana.

Le stazioni sono poste a una distanza media di circa di 1,2 km e al termine della linea è previsto un tronchino per inversione dei treni, ma anche per far sostare i rotabili durante la notte.

In corrispondenza della stazione di Molassana è previsto un parcheggio di scambio/polo intermodale in sponda sinistra. Nel polo intermodale verranno attestate in particolare le linee extraurbane provenienti da monte.

Lungo il percorso sono state previste opere di riqualificazione urbana e di sistemazione della viabilità esistente compatibilmente con il tracciato di SkyMetro e con quanto sta sviluppando Direzione Rigenerazione Urbana. Gli interventi relativamente alle sistemazioni esterne e della viabilità mirano al mantenimento dell'assetto viario esistente, garantire percorsi ciclo-pedonali continui e in sede protetta, all'ampliamento delle superfici permeabili e alla mitigazione puntuale dell'opera.



Figura 1. Vista aerea dalle alture di Marassi



Figura 2. Vista aerea dal Parco delle Mura

4.2 Caratteristiche del tracciato

La linea ha una lunghezza totale di 6+873 m e si sviluppa a partire subito a valle della stazione Brignole, dove verranno inseriti due deviatoi R50 tangente 0,12, che si staccano dalla linea esistente e in deviata conducono in direzione nord verso la Val Bisagno.

La linea si porta per un brevissimo tratto in sponda sinistra con una curva planimetrica di raggio 51,7 m (raggio minimo del binario interno 50 m), per poi raccordarsi con un'opera di scavalco del Torrente Bisagno e passare alla sponda destra. Da qui si ha una curva planimetrica dello stesso raggio della precedente, tramite la quale il tracciato si porta lungo argine. Da qui proseguirà fino alla successiva stazione Romagnosi.

Subito a nord il tracciato si porta di nuovo in sponda sinistra, attraversando di nuovo il Torrente in corrispondenza della copertura esistente del Bisagno, sfruttando l'ingombro delle strutture già realizzate. Da qui in poi la linea si tiene in sponda sinistra dove è prevista l'ubicazione delle stazioni Parenzo, Staglieno, Guglielmetti, San Gottardo e Molassana.

Le caratteristiche principali del tracciato sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 1.Dati principali della linea

CARATTERISTICHE	DATI
Lunghezza	6+873 m
Scartamento	1435 mm
Larghezza massima sagoma treno	2,2 m
Interasse tratti doppio binario rettilinei	2,6 m
Velocità massima	70 km/h
Velocità minima adottata in linea	20 km/h
Massimo valore di accelerazione non compensata	0,90 m/s^2
Massimo valore contraccolpo	0,40 m/s^3
Minimo raggio planimetrico ammissibile	50 m
Minimo raggio planimetrico adottato	50 m
Raccordi planimetrici a curvatura variabile	Clotoidi
Soprelevazione massima ammissibile	160 mm
Soprelevazione massima adottata	125 mm
Massima pendenza adottata	3,36 %
Massima pendenza longitudinale ammissibile in fermata	0,2%
Massima pendenza longitudinale adottata in fermata	0,2%
Raccordi altimetrici minimi da normativa	500 m
Raccordi altimetrici minimi dei rotabili	800 m
Raccordi altimetrici minimi di progetto	800 m

I tratti a doppio binario da prevedere sono quelle riportate a seguire:

- Da inizio intervento a pk 1+183.25
- Da pk 1+922.09 a pk 2+225.74
- Da pk 2+713.44 a pk 4+379.17

- Da pk 5+162.37 a pk 5+396.02
- Da pk 6+562.91 a fine intervento

Il primo tratto interessa la stazione di Brignole fino alla stazione di Romagnosi, il secondo ingloba la stazione di Parenzo, il terzo va dalla Stazione di Staglieno a quella di Guglielmetti, il quarto tratto ingloba la stazione di San Gottardo mentre l'ultimo tratto interessa la stazione di Molassana e il tronchino di fine tratta.

Tutti gli elementi geometrici per l'andamento planimetrico e altimetrico del tracciato sono riferiti all'asse in mezzeria. Le verifiche e il dettaglio del tracciato sono riportati negli elaborati specialistici, dove sono indicate anche e sezioni funzionali tipologiche della linea.

4.3 Le stazioni

La linea prevede sei nuove stazioni, anziché sette come nel progetto posto a base gara, per via delle indicazioni, ricevute dalla Stazione Appaltante, di accorpare Adriatico e Bligny in un'unica stazione mediana tra le due. Pertanto, le stazioni incluse nel progetto sono:

- Romagnosi;
- Parenzo;
- Staglieno;
- Guglielmetti;
- San Gottardo;
- Molassana.

Le stazioni presentano le banchine e gli accessi sul lato argine della carreggiata stradale, mentre i locali tecnici sono posti sul lato opposto della strada, ad una distanza maggiore dei 10 m dall'alveo.

La stazione è composta da un corpo a banchina centrale di lunghezza pari a 80 m.

Il piano banchine posizionato a quota +9,80 m, che viene sorretto da una struttura reticolare metallica appoggiata su pile disposte lungo l'argine del torrente.

L'accesso alle banchine avviene lato argine direttamente dal livello strada attraverso un sistema di scale fisse di larghezza netta pari a 2,00 m e di ascensori con cabine da 1,80 m x 2,10 m. I locali tecnici della stazione sono collocati in un edificio separato con accessi dedicati, posto dal lato opposto della strada ad una distanza superiore ai 10 m dall'alveo. La stazione di Parenzo è l'unica che prevede i locali tecnici interrati al di sotto della sede stradale; questa presenta dei componenti emergenti (botola, griglie, scale di accesso), che mantengono la quota rialzata di 1 m rispetto al piano stradale.

Le banchine, che presentano una larghezza di 7,80 m, hanno parapetti laterali ed una copertura con struttura in acciaio sovrastata da pannelli fotovoltaici, che lasciano scoperta parte della zona dei binari.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione Funzionale Stazioni".

4.1 Le sistemazioni esterne

Il disegno degli spazi aperti gioca un ruolo fondamentale nel raggiungimento dell'obiettivo di qualità urbana che il progetto si prefigge, sia dal punto di vista della performance ambientale, sia dal punto di vista fruitivo e urbanistico. Le attività, connesse agli interventi degli spazi esterni e delle opere a verde, si confermano all'interno di una strategia generale di riqualificazione dell'immagine identitaria complessiva di SkyMetro, e vengono sviluppati più in dettaglio in sinergia con il contesto territoriale di riferimento, le attività insediate ed il progetto di riqualificazione.

Le scelte progettuali non solo incideranno positivamente sul contesto ambientale ma contribuiranno al ripristino di un nuovo contatto uomo-natura, in grado di produrre notevoli effetti positivi per i fruitori dell'area. La proposta progettuale è plasmata su alcuni principi guida determinati dalla lettura delle peculiari caratteristiche del contesto paesaggistico e urbanistico così come la volontà di creare comunità resilienti e rigenerare ambiti critici delle città attraverso la natura. Partendo dalle analisi territoriali e urbane dei sistemi ambientali, infrastrutturali e culturali e degli indirizzi progettuali del PUC, il progetto si concentra sugli spazi interstiziali che giocano un ruolo attivo nello sviluppo sostenibile e nella riqualificazione in chiave ecologica degli spazi aperti.

Il progetto di inserimento paesaggistico di SkyMetro pone alla base dello sviluppo progettuale il rapporto tra la forma fisica del luogo e il suo contesto sociale, economico e culturale. L'infrastruttura è concepita come una straordinaria opportunità per ricucire ambiente e paesaggio urbano in grado di innescare ricadute positive e durevoli sul territorio. L'intervento ambisce a ridefinire le relazioni territoriali, promuovendo e valorizzando un network di spazi pubblici urbani e delle rilevanze storiche-paesaggistiche anche attraverso percorsi per la mobilità lenta. L'approccio al progetto incontra i desiderata a base gara mirando a un intervento che vede coesi ambiente, infrastruttura e territorio.

La strategia, ribattezzata *"Dalla linea allo spazio",* trasforma la linea del tracciato di SkyMetro in un dialogo trasversale ricorrendo a diversi principi progettuali:

- ***"Ricucitura":***

  - vengono privilegiate le connessioni trasversali con lo scopo di creare un network di spazi pubblici all'interno del tessuto urbano;

  - l'inserimento paesaggistico viene sviluppato dalla macro alla micro-scala, andando a delineare una visione ampia e d'insieme (cfr. Tavola di sintesi).

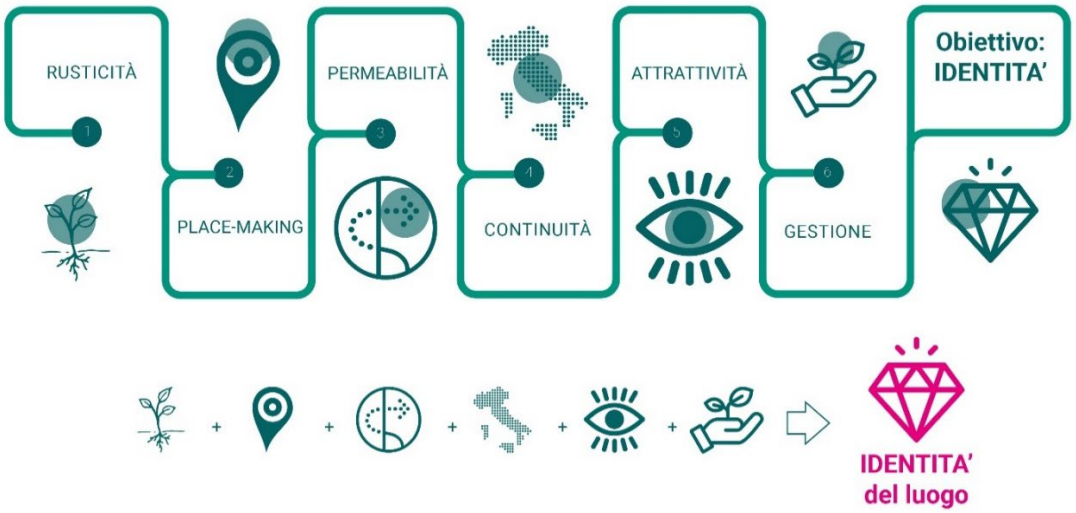
- ***"Attrattività"***: l'infrastruttura diventa occasione per attivare e riqualificare gli spazi pubblici conferendogli qualità;
- ***"Fruibilità"***: coinvolgimento di aree in prossimità al fine di migliorare l'accessibilità degli spazi pubblici.

4.1.1 Gli obiettivi per l'inserimento paesaggistico

Gli obiettivi che il progetto si prefigge sono:

- Favorire la definizione di una immagine unitaria e in armonia con il progetto architettonico ed ingegneristico di SkyMetro;
- Valorizzare l'identità degli ambiti specifici, nel rispetto dell'armonia complessiva;

- Favorire l'orientamento e la fruizione attraverso la leggibilità degli spazi e la cura dei percorsi;
- Offrire ai fruitori accoglienza, comfort e sicurezza secondo standard di livello internazionale;
- Implementare soluzioni "long-term" con introduzione di materiali durevoli di agevole gestione e manutenzione programmata, al fine di assicurare la migliore evoluzione del sistema.



È stato così possibile individuare nuove opportunità di valorizzazione per una nuova attrattività del sito, ridefinendo in maniera più ampia le relazioni tra spazi fruitivi, servizi all'aperto, aree dedicate, servizi per il quartiere, con un processo in linea con le recenti politiche di sviluppo sostenibile promosse dal Green Deal Europeo. Secondo tale modalità di intervento, il progetto di SkyMetro, diventa un tassello di un più ampio processo di rigenerazione urbana capace di trarre il maggior vantaggio possibile dall'esistente, mettendo a sistema il contorno, con l'attivazione di sinergie tra le diverse azioni progettuali, con l'obiettivo di migliorare l'efficienza, l'operatività e l'economicità dell'intero processo. Il progetto viene pensato come elemento imprescindibile dall'architettura, in grado di esaltare l'armonia delle forme attraverso proposte progettuali differenti, specifiche per ciascun ambito d'intervento e per ogni singola funzione.

4.1.2 Gli elementi del progetto di paesaggio

Gli interventi proposti saranno strutturati per minimizzare l'impatto sull'ambiente in tutte le sue componenti: vegetazione, biodiversità, acqua, suolo e persone. Qui di seguito le azioni articolate per elemento del paesaggio.

- ***Vegetazione:***

- mantenimento delle preesistenze arboree;
- impiego di specie vegetali autoctone o ben adattate all'ambiente urbano;
- razionalizzazione della risorsa idrica grazie alla messa a dimora di specie con limitate esigenze idriche, efficienza nell'uso dell'acqua, eventuale introduzione di metodi irrigui innovativi;

- valorizzare la produzione florovivaistica locale;
- selezione di specie con alti valori prestazionali (emissioni O, assorbimenti CO2);
- individuazione di prodotti di qualità certificata; per la fornitura di tutto il materiale vegetale si farà riferimento a vivai con certificazione ambientale, ISO 14001 o analoga

L'obiettivo è quello di conferire alle opere a verde un aspetto organico e riconoscibile, senza rinunciare agli aspetti di sostenibilità ambientale ed economica, privilegiando la scelta di specie autoctone e adatte al contesto pedoclimatico di riferimento.

- ***Biodiversità:*** rusticità, naturalità e previsione delle performance ambientali nella scelta delle specie, in continuità col paesaggio circostante;
- ***Acqua***: aumento delle superfici permeabili e integrazione di soluzioni sostenibili (Nature-Based Solutions) con lo scopo di ridurre e mitigare al contempo il rischio idraulico e idrologico che potrebbero comportare le alluvioni, caratteristiche del territorio;
- ***Suolo***: Aumento delle superfici permeabili e chiare per garantire un miglior comfort ambientale;
- ***Persone***:

- Aumento dello spazio pedonale e dell'accessibilità in prossimità della stazione grazie alla modifica dell'assetto viabilistico o all'introduzione di attraversamenti pedonali, punti per il deposito delle biciclette, stalli per la ricarica di mezzi elettrici, aree dedicate per la sosta breve denominati "kiss & ride",
- Collegamento con altri sistemi come il trasporto pubblico e i percorsi ciclabili sia esistenti sia in progetto,
- Creazione di uno spazio pubblico di qualità grazie dotato di aree di sosta riparate dalla viabilità e schermate grazie all'uso del verde. La scelta dell'hardscape mira a migliorare il comfort ambientale e conferire qualità a spazi prima degradati.

4.1.3 Gli ambiti del progetto delle sistemazioni esterne

Per una miglior integrazione dell'intervento nel tessuto urbano, sono stati previsti interventi di sistemazioni esterne lungo la linea e nelle stazioni e di rigenerazione urbana coinvolgendo nel disegno puntualmente spazi aperti urbani attigui in accordo con Direzione Rigenerazione Urbana.

L'intervento ambisce a ridefinire le relazioni territoriali, promuovendo e valorizzando un network di spazi pubblici urbani e delle rilevanze storiche-paesaggistiche anche attraverso percorsi per la mobilità lenta. Vengono infatti privilegiate le connessioni trasversali con lo scopo di creare una rete di spazi pubblici all'interno del tessuto urbano, perseguendo o andando a completare quanto in previsione da parte di Rigenerazione Urbana. L'infrastruttura diventa così occasione per attivare e riqualificare gli spazi pubblici conferendogli qualità.

Gli interventi proposti qui di seguito sono strutturati per conferire alle opere a verde un aspetto organico e riconoscibile, senza rinunciare agli aspetti di sostenibilità ambientale ed economica, privilegiando la scelta di specie autoctone a bassa richiesta idrica e adatte al contesto pedoclimatico di riferimento. Un altro scopo di progetto mira ad aumentare le superfici permeabili con lo scopo di ridurre e mitigare al contempo il rischio idraulico e idrologico che potrebbero comportare le alluvioni,

Seguono le descrizioni degli interventi per ambito.

4.1.3.1 L'intervento lungo la linea

Le pile che accompagnano e sostengono il tracciato di SkyMetro si pongono come elemento critico nei confronti dell'inserimento urbanistico e paesaggistico. Queste, di diametro pari a 1,70 m, infatti, occupano interamente la sezione del marciapiede esistente, interrompendo la pedonalità e la continuità delle percorrenze. Si è ritenuto necessario quindi prevedere un nuovo assetto viario per la viabilità lungo Bisagno, includendo gli spazi sotto alle pile che dovranno restituire spazi ciclo-pedonale e aiutare nella mitigazione dell'opera. L'intervento lungo la linea propone un disegno unitario e coerente per tutto lo sviluppo di SkyMetro sia dal punto di vista materico, di selezione di arredi riproposti e di temi di vegetazione.



Figura 2. The Underline Park, Miami

Il percorso ciclopedonale che accompagna il tracciato di SkyMetro è realizzato in un unico materiale in continuità con i materiali in uso lungo i percorsi pedonali limitrofi. La sezione del percorso è variabile a seconda dello spazio disponibile e varia da un minimo di 1,50 m fino a 2,50 m. Tra le pile puntualmente sono previste le opere a verde. Al fine di non interferire con l'infrastruttura sono state selezionate specie compatibili che vanno a comporre tre mix così denominati: mix arbustivo alto, mix arbustivo aromatico e mix erbaceo. Al piede delle pile, opportunamente protette da barriere antiradice e guaina impermeabilizzante, proseguirà l'area a verde. I tre si susseguono lungo il tracciato tenendo in considerazione la visuale sul tessuto circostante. Il mix alto, infatti, è stato collocato dove si riteneva opportuno schermare la vista.

Queste tasche di verde costituiscono "verde di filtrazione", infatti, raccolgono il flusso superficiale delle aree pavimentate dei marciapiedi circostanti, rallentando la velocità di deflusso e consentendo ai sedimenti e agli inquinanti annessi di depositarsi e/o essere filtrati dalla vegetazione. Di seguito si propone un esempio di riferimento per la strategia di gestione delle acque.



Figura 3. Aurora Bridge swales, Seatte

Puntualmente nei pressi delle stazioni o delle fermate autobus, il verde si interrompe o riduce di sezione per lasciar spazio all'arredo urbano, in particolar modo archetti per il parcheggio delle biciclette in sicurezza e sedute lineari prefabbricate in cls per l'attesa dei mezzi.

La messa a dimora di alberature lungo la linea avviene solo occasionalmente, nel rispetto delle distanze stabilite dal Regolamento del Verde e Art.96 del Regio decreto 25 luglio 1904 n. 523, per non interferire con l'argine, il tracciato della metro e infine gli stalli per la sosta veicolare esistenti lungo la viabilità principale e per garantire le distanze per le alberature.

4.1.3.2 Le sistemazioni esterne delle stazioni

Per ciascuna stazione sono previste almeno due aree di sosta pensate per l'attesa di SkyMetro. Le panche lineari in cls prefabbricato vengono rese confortevoli dai sedili con schienale in doghe di legno e vengono disposte in modo tale da offrire una vista lato torrente. L'altezza del sedile varia in modo da rendere l'arredo il più accessibile a tutti gli utenti. L'area di sosta è incorniciata da entrambi i lati da verde ornamentale.

4.1.3.3 Gli ambiti di rigenerazione

Il perimetro delle opere di sistemazione esterna si allarga puntualmente, andando a comprendere aree circostanti a SkyMetro che risultano sottoutilizzate o poco valorizzate. Nel caso di via Canevari l'area in sponda destra, che si trova davanti a Borgo Incrociati e ai resti del ponte di S. Agata attualmente è per lo più dedicata a servizi legati alla viabilità quali la sosta e il rifornimento di carburante. L'intervento in questa area mira a ridare valore alla presenza dei resti di S.Agata. Pur mantenendo gran parte dei posti auto, viene data priorità alla presenza del verde. In accordo con le previsioni del PUC un filare alberato di *Acer platanoides* viene messo a dimora con lo scopo di mitigare la presenza di SkyMetro nei confronti di Borgo Incrociati.

Il filare esistente in corso Galliera viene prolungato con la messa a dimora dei cinque esemplari di *Platanus x acerifolia* espiantati all'inizio di corso Galilei per via di SkyMetro, offrendo ombra alle aree impermeabili previste per la sosta e diventando occasione per l'introduzione, seppur limitata, di aree a verde permeabili. Dalla necessità di trapiantare alcune alberature esistenti interferenti in piazzale Marassi nasce l'opportunità di coinvolgere nelle sistemazioni esterne un'area pavimentata pedonale

che viene utilizzata impropriamente per la sosta. Anche in questo caso l'intervento mira ad ampliare le superfici impermeabili e alla messa a dimora di alberature con lo scopo di offrire aree con un miglior comfort ambientale.

La sistemazione di un'area soggetta ad esproprio nei pressi di Staglieno diventa occasione per un parcheggio. Anche in questo caso il disegno e le scelte progettuali mirano ad ampliare le superfici permeabili. Qui, trovano luogo le 9 alberature interferenti nei pressi di ponte Carrega.

4.1.3.4 Parcheggio di scambio

Sulla base delle indicazioni del progetto a base gara è stato progettato il parcheggio di scambio a Molassana, capolinea nord della tratta, dove è stato previsto anche un polo intermodale che permette lo scambio con bus, principalmente extraurbani, provenienti da monte. Il parcheggio di scambio di Gavette, anch'esso previsto nel progetto a base gara, è stato inizialmente progettato, ma poi stralciato, come da indicazione della Stazione Appaltante, per indisponibilità delle aree.

Il parcheggio di Molassana contiene circa 180 posti auto e, al fine di ottimizzare la resa energetica dell'infrastruttura, prevede l'utilizzo di pensiline coperte con pannelli fotovoltaici. Gli stalli per le auto sono pavimentati in masselli autobloccanti filtranti per aumentare le superfici permeabili dell'intervento. Lungo il perimetro lato lungo Bisagno sono previsti diaframmi vegetati con arbusti alti con lo scopo di mitigare la presenza del parcheggio. Per le alberature esistenti è previsto l'espianto e il trapianto nella stessa area.

5. LE OPERE A VERDE

In generale, il progetto prevede l'inserimento di nuove opere a verde ed il mantenimento di quelle esistenti e, ove possibile, l'implementazione e la rigenerazione delle stesse. Per procedere nella scelta delle specie vegetali e quindi individuare una lista delle specie arboree, arbustive ed erbacee di progetto, sono stati analizzati diversi documenti utili alla definizione degli indirizzi inerenti ai temi ambientali, ecologici e paesaggistici del sito in relazione alla funzionalità, alla sicurezza, alla sostenibilità ambientale e innovazione tecnica delle soluzioni adottate, vertendo principalmente la scelta su specie autoctone e caratteristiche del contesto di riferimento localmente reperibili ed escludendo specie allergeniche o soggette ad attacco di parassiti. Partendo dall'analisi del luogo, la scelta delle specie, ha seguito i seguenti criteri:

- Resilienza climatica come resistenza a periodi di siccità e ondate di calore;
- Valore ecologico: attraverso la scelta di specie autoctone per migliorare la biodiversità locale e l'uso di piante che apportino maggiori benefici ambientali, ovvero assorbimento maggiore di CO2, maggior rilascio di CO2, maggior resistenza ad allergeni;
- Facilità di manutenzione prediligendo specie autoctone per limitare gli interventi di mantenimento.

Inoltre, le scelte delle specie sono state fatte basandosi sulle seguenti normative vigenti sul territorio in riferimento al verde:

- Servizio fitosanitario regionale
- Cartografia su avversità delle piante e difesa
- Regolamento comunale del verde di Genova

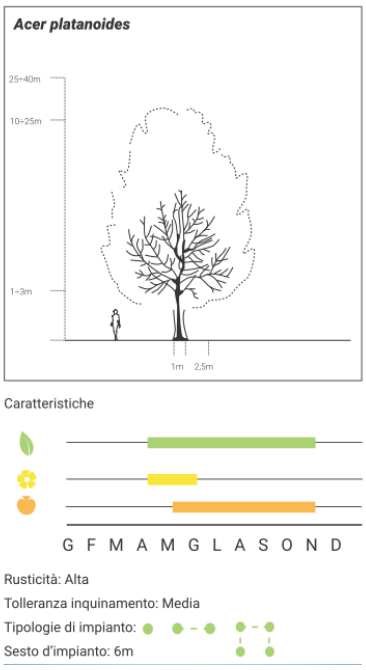
- Genova Green Strategy

Nelle pagine successive vengono descritte in particolar modo le specie selezionate per il progetto, la verifica per la difesa fitosanitaria e l'indicazione delle fitopatologie più ricorrenti e delle specie maggiormente colpite.

5.1 Alberature di progetto

I soggetti arborei scelti sono adatti al clima mediterraneo, il *Cercis siliquastrum* è previsto in piccoli gruppi insieme all'*Arbutus unedo* nelle aree verdi nel parcheggio di Molassana per fini ornamentali e di ombreggiamento. L'*Acer platanoides* è la specie arborea selezionata per la previsione di filari lungo via Canevari.

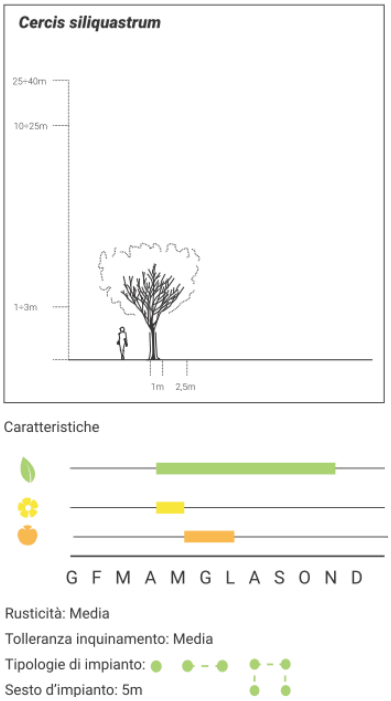
5.1.1 Acer platanoides







5.1.2 Cercis siliquastrum





Si riporta qui di seguito l'elenco delle alberature messe a dimora da progetto.

SkyMetro - Alberature di progetto			
Localizzazione lungo il tracciato	**Tassonomia**	**Quantità**	**Dimensioni alla fornitura**
via Canevari	*Acer platanoides*	10	circonferenza 18-20 cm
Molassana - stazione	*Acer platanoides*	6	circonferenza 18-20 cm
	Cercis siliquastrum	4	circonferenza 16-18 cm
Molassana - parcheggio	*Acer platanoides*	21	circonferenza 18-20 cm
	Cercis siliquastrum	5	circonferenza 16-18 cm
Totale alberature di progetto		**46**	

5.2 Alberature interferenti con il tracciato

Tutte le alberature interferenti con il tracciato di SkyMetro sono state sottoposte a censimento ed analisi VTA visiva e strumentale. Si rimanda a fasi successive il censimento e l'analisi VTA delle alberature presenti nella cava Cavalletti, il cui accesso al momento non è possibile. Si evidenzia che l'abbattimento delle alberature interferenti con la realizzazione di un'opera pubblica ricade

nell'ambito della "Straordinarietà", come attestato art.4 punto 6 del Regolamento Comunale del Verde.

Il progetto prevede il trapianto di tutte le alberature interferenti, fuorchè di quelle di cui è impossibile il trapianto a causa dello stato vegetativo dell'esemplare arboreo. Si prevede quindi l'abbattimento di n. 8 alberature in classe di propensione al cedimento D (numero albero 41, 28, 33, 47, 49, 50, 51, 67). Si rimanda all'elaborato MGE1PRLVURBCOMR003-00_A per la consultazione degli esisti dell'analisi VTA eseguita da parte di un agronomo specializzato.

Da progetto verranno trapiantate n. 29 alberature in classe di propensione al cedimento B o C (numero albero 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 30, 31, 32, 34, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 66). Si evidenzia che alcuni trapianti potrebbero essere rischiosi e onerosi come nel caso del *Platanus x acerifolia* (numero albero 4).

Per la compensazione delle alberature abbattute è stata presa a riferimento la tabella presente all'art.5 punto 9 del Regolamento Comunale del Verde relativa alle modalità di sostituzione delle piante abbattute senza autorizzazione, riportata qui di seguito.

ALBERO ABBATTUTO SENZA AUTORIZZAZIONE	NUOVO IMPIANTO SOSTITUTIVO[87-90]
Diametro fino a cm 40	N. 2 PIANTE: circonf.za minima cm 20
Diametro fino a cm 70	N. 3 PIANTE: circonf.za minima cm 20
Diametro fino a cm 100	N. 4 PIANTE: circonf.za minima cm 20
Diametro fino a cm 130	N. 5 PIANTE: circonf.za minima cm 20
Diametro oltre cm 130	N. 7 PIANTE: circonf.za minima cm 20
Modalità di sostituzione delle piante abbattute senza autorizzazione	Le dimensioni sopra citate devono essere misurate a 130 cm dal colletto.

Le alberature previste dal progetto, riportate pagina 32 di questo documento, sono pari a 46, numero maggiore di 26 unità rispetto a quelle previste per la compensazione stando alla tabella del Regolamento Comunale del Verde.

SkyMetro - Alberature esistenti soggette ad abbattimento					
Localizzazione lungo il tracciato	**Tassonomia**	**Quantità**	**Dimensioni diametro (cm)**	**Numero albero**	**Quantità nuovo impianto sostitutivo**
Piazzale Marassi	*Acer platanoides 'Globosum'*	1	8	00041	2
	Acer platanoides 'Globosum'	1	18	00028	2
	Platanus x acerifolia	1	39	00033	2
Adriatico	*Robinia pseudoacacia*	1	24	00047	2
	Robinia pseudoacacia	1	100	00049	4
	Robinia pseudoacacia	1	50	00050	3
	Ailanthus altissima	1	50	00051	3
Molassana - parcheggio	*Acer saccharinum*	1	18	00067	2

Totale alberature esistenti soggette ad abbattimento	**8**	**Totale alberature di progetto a compensazione**	**20**

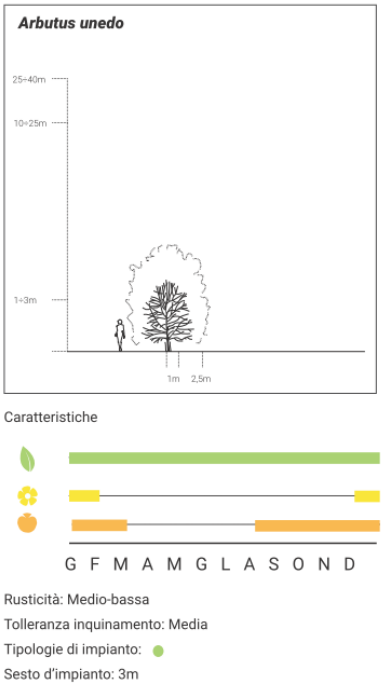
Si riporta qui di seguito una tabella riepilogativa delle alberature interferenti.

Alberature interferenti con SkyMetro								
Localizzazione	Numero Albero	Tassonomia	Fase fisiologica	Stato vegetativo	Giudizio albero	Altezza (m)	Diametro tronco (cm)	CPC
km 0+100.000 - km 0+150.00	00001	*Platanus x acerifolia*	4 - giovane	Sano	Buono	7	17	B
	00002	*Platanus x acerifolia*	4 - giovane	Sano	Buono	7	17	B
	00003	*Platanus x acerifolia*	4 - giovane	Sano	Buono	7	14	B
	00004	*Platanus x acerifolia*	5 - adulto	Sano	Buono	18	110	C
	00005	*Platanus x acerifolia*	4 - giovane	Sano	Buono	7	15	B
km 1+050.000 - km 1+100.00	00007	*Acer platanoides*	4 - giovane	Sano	Discreto	6	21	B
km 1+350.000 - km 1+400.00	00010	*Platanus x acerifolia*	5 - adulto	Lievemente stressato	Sufficiente	6	46	C
	00011	*Platanus x acerifolia*	5 - adulto	Lievemente stressato	Sufficiente	6	42	C
	00012	*Platanus x acerifolia*	5 - adulto	Lievemente stressato	Sufficiente	6	33	C
	00013	*Platanus x acerifolia*	5 - adulto	Lievemente stressato	Sufficiente	6	42	C
	00014	*Platanus x acerifolia*	5 - adulto	Lievemente stressato	Sufficiente	6	41	C
	00015	*Platanus x acerifolia*	5 - adulto	Lievemente stressato	Sufficiente	6	47	C
km 1+450.000 - km 1+500.00	00041	*Acer platanoides* 'Globosum'	4 - giovane	Morente	Pessimo	4	8	D
km 1+550.000 - km 1+600.00	00028	*Acer platanoides* 'Globosum'	4 - giovane	Morente	Mediocre	5	18	D
km 1+600.00	00031	*Acer platanoides* 'Globosum'	4 - giovane	Lievemente stressato	Mediocre	6	14	C
	00032	*Acer platanoides* 'Globosum'	4 - giovane	Lievemente stressato	Mediocre	4	13	C
	00034	*Platanus x acerifolia*	5 - adulto	Lievemente stressato	Sufficiente	7	32	C
	00033	*Platanus x acerifolia*	5 - adulto	Lievemente stressato	Mediocre	7	39	D
km 1+650.00	00030	*Acer platanoides* 'Globosum'	4 - giovane	Sano	Discreto	6	22	B
km 3+650.00	00047	*Robinia pseudoacacia*	5 - adulto	Lievemente stressato	Mediocre	8	24	D
	00049	*Robinia pseudoacacia*	5 - adulto	Lievemente stressato	Mediocre	17	100	D
	00050	*Robinia pseudoacacia*	5 - adulto	Lievemente stressato	Mediocre	15	50	D
	00051	*Ailanthus altissima*	5 - adulto	Lievemente stressato	Mediocre	13	50	D
km 4+100.000	00052	*Pyrus calleryana* 'Chanticleer'	4 - giovane	Sano	Buono	7	17	B
	00053	*Pyrus calleryana* 'Chanticleer'	4 - giovane	Sano	Buono	6	12	B
	00054	*Populus nigra*	4 - giovane	Sano	Buono	6	12	B
	00055	*Pyrus calleryana* 'Chanticleer'	4 - giovane	Sano	Buono	6	14	B
	00056	*Pyrus calleryana* 'Chanticleer'	4 - giovane	Sano	Buono	6	12	B
	00057	*Pyrus calleryana* 'Chanticleer'	4 - giovane	Sano	Buono	6	12	B
	00058	*Pyrus calleryana* 'Chanticleer'	4 - giovane	Sano	Buono	6	12	B
	00059	*Pyrus calleryana* 'Chanticleer'	4 - giovane	Sano	Buono	6	12	B
	00060	*Pyrus calleryana* 'Chanticleer'	4 - giovane	Sano	Buono	6	12	B
km 6+500.000	00061	*Liquidambar styraciflua*	1 - nuovo impianto	Sano	Buono	4	10	B
	00064	*Liquidambar styraciflua*	1 - nuovo impianto	Sano	Buono	4	10	B
	00065	*Liquidambar styraciflua*	1 - nuovo impianto	Sano	Buono	4	10	B
	00066	*Liquidambar styraciflua*	1 - nuovo impianto	Sano	Buono	3	10	B
	00067	*Acer saccharinum*	5 - adulto	Lievemente stressato	Mediocre	8	18	D

5.3 Grandi arbusti

Nel parcheggio di Molassana, il progetto prevede piccoli gruppi di *Arbutus unedo e Cercis siliquastrum.*

5.3.1 Arbutus unedo





5.4 Arbusti, erbacee e tappezzanti

Per la mitigazione lungo la tratta sono stati previsti principalmente tre tipi di mix: mix arbustivo alto, mix arbustivo aromatico, mix erbaceo. Nelle aree di rigenerazione per elevare il valore estetico e favorire la biodiversità sono previsti i seguenti mix: mix erbaceo, mix erbaceo 2, mix erbaceo ornamentale, mix erbaceo – arbustivo 1, mix erbaceo – arbustivo 2, mix erbaceo arbustivo. Infine, dove era possibile prevedere delle isole di traffico inverdite è previsto un mix di tappezzanti.

5.4.1 Mix arbustivo alto

Per il mix arbustivo alto presente lungo la tratta sono state selezionate le seguenti specie: *Myrthus communis*, *Cystus scoparius*.



Myrthus communis



Cytisus scoparius

5.4.2 Mix arbustivo aromatico

Per il mix arbustivo aromatico presente lungo la tratta sono state selezionate le seguenti specie: *Rosmarinus officinalis*, *Teucrium fruticans*.



Rosmarinus officinalis



Teucrium fruticans

5.4.3 Mix erbaceo 1

Per il mix erbaceo presente lungo la tratta sono state selezionate le seguenti specie: *Anemone 'Loreley', Sesleria autumnalis e Carex testacea.*



Anemone 'Loreley'



Sesleria autumnalis



Carex testacea

5.4.1 Mix erbaceo 2

Per il mix erbaceo presente nelle aree di rigenerazione ed in particolare all'interno delle aree in cui sono presenti alberature, sono previste le seguenti specie: *Carex divulsa, Sesleria autumnalis, Tulbaghia violacea.*



Carex divulsa



Sesleria autumnalis



Tulbaghia violacea

5.4.2 Mix erbaceo ornamentale

Per il mix erbaceo ornamentale presente nelle aree di rigenerazione e di sosta, sono previste le seguenti specie dall'elevato valore estetico grazie alle fioriture colorate: *Selseria autmnalis, Pennisetum "*Little Bunny", *Narcissus poeticus, Helichrysum italicum, Achillea millefolium* "Terracotta*".*



Sesleria autumnalis



Pennisetum 'Little Bunny'



Narcissus poeticus



Helichrysum italicum



Achillea 'Terracotta'

5.4.3 Mix erbaceo – arbustivo 1

Per il mix erbaceo – arbustivo ornamentale presente nelle aree di rigenerazione e di sosta, sono previste specie arbustive interessanti per i valori estetici portati dalle colorazioni del fogliame ed elementi di leggerezza che possano arricchire il mix di colori e portare biodiversità all'area, di seguito elencate: *Carex testacea, Sporobolus heterolepsis* "Tara*", Rosmarinus officinalis, Ballota pseudodictamus, Salvia "*Elba*", Cistus incanus, Micromeria thymifolia*



Carex testacea



Sporobolus heterolepsis 'Tara'



Rosmarinus officinalis



Ballota pseudodictamus



Salvia 'Elba'



Cistus incanus



Micromeria thymifolia

5.4.4 Mix erbaceo - arbustivo 2

Per il mix erbaceo – arbustivo ornamentale presente nelle aree di rigenerazione e di sosta, sono previste specie arbustive interessanti per i valori estetici portati dalle colorazioni del fogliame ed elementi di leggerezza che possano arricchire il mix di colori e portare biodiversità all'area, di seguito elencate: *Agave attenuata, Perovskia atriplicifolia* "Blue spire*", Salvia* "Blue Note", *Myrthus communis, Penstemon, Ceratostigma plumbaginoides, Mycromeria thymifolia*



Agave attenuata



Perovskia atriplicifolia 'Blue spire'



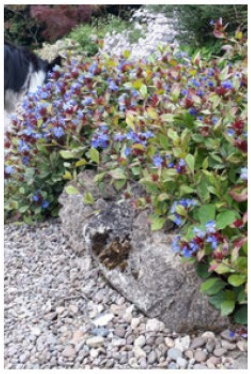
Salvia 'Blue Note'



Myrthus communis



Penstemon



Ceratostigma plumbaginoides



Micromeria thymifolia

5.4.5 Mix erbaceo – arbustivo 3

Per il mix erbaceo - arbustivo presente nelle aree di rigenerazione e di sosta, sono previste le seguenti specie che favoriscono il valore estetico e la biodiversità: *Calamagrostis* "Karl Foester", *Salvia* "Blue Note", *Salvia* "Elba", *Achillea "Cassis", Carex divulsa, Festuca glauca* "Elijah blue", *Tubalghia violacea, Erigeron karvinskianus, Pottosporum tobira* "Nanum".



Calamagrostis 'Karl Foester'



Salvia 'Blue Note'



Salvia 'Elba'



Achillea 'Cassis'



Carex divulsa



Festuca glauca 'Elijah Blue'



Tulbaghia violacea



Erigeron karvinskianus



Pittosporum tobira 'Nanum'

5.4.6 Mix tappezzanti

Per le isole di traffico inverdite, sono previste specie di semplice manutenzione e minima estensione in altezza, quali: *Mycromeria thimifolia, Cistus incanus.* Lo scopo è quello di introdurre verde a bassa manutenzione senza compromettere la sicurezza della viabilità.



Micromeria thymifolia



Cistus incanus

5.5 Prato rustico

Per alcune delle aree verdi previste da progetto nell'ambito del parcheggio di è prevista la semina di un prato rustico a bassa richiesta idrica e di bassa manutenzione.

5.6 Regolamenti e Linee Guida

5.6.1 Regolamento Comunale del Verde Genova 2012 (approvato con DCC 85/2010)

Il regolamento in generale si occupa dei diversi aspetti del verde, dalla tutela del verde esistente e sua introduzione, ai comportamenti vietati nelle aree adibite a verde, a quelli ammessi soggetti ad autorizzazione. Nello specifico norma gli abbattimenti, le potature, la tutela delle alberature esistenti, gli interventi edilizi e per la difesa delle piante in area di cantiere, tratta la difesa sanitaria. Norma gli interventi edilizi, sia riguardo alla tutela del verde esistente che all'inserimento di nuove specie arboree e arbustive e per i nuovi impianti e le sostituzioni del verde norma la scelta delle specie botaniche e le distanze minime.

Riguarda la salvaguardia dei parchi storici e giardini di significato storico, architettonico ed ambientale, non soggette a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004, soggetti alla sovraordinata normativa statale, stabilendo gli interventi diretti alla loro conservazione e al ripristino delle caratteristiche originarie.

Il documento è stato consultato per verificare le prescrizioni relativamente alle opere a verde.

5.6.2 Genova Green Strategy

Per la scelta di vegetazione, pavimentazioni e arredi sono stati consultati gli abachi all'interno del documento oggetto di questo paragrafo.

Il Genova Green Strategy vuole essere:

- un documento di indirizzo strategico per le infrastrutture verdi di Genova
- un approfondito e dettagliato aggiornamento dello "Studio preliminare per la redazione del Piano del Verde: una ragnatela per Genova" del 2011

Nella rigenerazione urbana occorre promuovere progetti di riqualificazione e valorizzazione del patrimonio urbano esistente, storico, consolidato o di recente costruzione, che uniscano l'elevazione delle prestazioni energetiche e ambientali al miglioramento della qualità progettuale e architettonica. Nella rigenerazione urbana, infine, vanno aumentate le infrastrutture verdi: dalle alberature stradali alle pareti e coperture verdi degli edifici, dai giardini pubblici e privati agli orti urbani, dai parchi ad altre aree verdi inglobate nel tessuto urbano fino alle cinture verdi periurbane.

Il Genova Green Strategy è pertanto un documento di indirizzo della rigenerazione urbana verde della città, che cerca di individuare gli elementi strutturali per indirizzare gli sforzi progettuali, di iniziativa pubblica e di iniziativa privata, alla scala urbana, locale e puntuale.

Con la consapevolezza, che anche gli obiettivi di benessere, di sicurezza e di inclusione sociale e di sviluppo economico nelle grandi città come nelle piccole comuni, sono strettamente connessi e dipendenti dalla qualità ecologica: dalla vivibilità, dalla attrattività, dal recupero e risanamento delle aree e degli edifici degradati.

Persegue quindi i 7 obiettivi strategici proposti dalla Carta per la Rigenerazione urbana del 2020 per una rigenerazione urbana duratura e green:

- aggiornare la strategia comunale complessiva e la pianificazione urbana secondo una visione delle green city;

- fermare il consumo del suolo che genera degrado per la qualità architettonica e paesaggistica delle nostre città;
- rendere le città protagoniste della decarbonizzazione adottando modelli “positive energy”;
- rendere le città più resilienti di fronte ai cambiamenti climatici, individuando gli strumenti per fronteggiare le alluvioni e le ondate di calore;
- migliorare la qualità urbana tutelando la ricchezza dei valori storici e culturali, riqualificando gli spazi pubblici, le aree pedonali, le piste ciclabili, ecc.;
- puntare sull’elevata qualità del patrimonio costruito per valorizzarlo e riqualificarlo;
- aumentare le infrastrutture verdi: alberature stradali, coperture verdi degli edifici, parchi e giardini pubblici svolgono un ruolo importante nella qualità delle città

Il progetto si pone in linea con gli obiettivi che mirano al potenziamento dell’infrastruttura verde e al miglioramento della qualità urbana degli spazi pubblici e di quegli spazi dedicati alla mobilità dolce. L’attenzione al mantenimento della continuità dei percorsi ciclopedonali e alla dotazione lungo il percorso di archi per la sosta in sicurezza delle bici sono azioni di progetto volte in questo senso.

Segue l’abaco delle alberature con l’evidenziazione di quelle scelte per il progetto delle opere a verde.

Alberi		Sempreverde	Classe di grandezza	Portamento	Fitopatologie	Manutenzione	Allergenicità	Fattori di assorbimento Inquinanti				VOC	
		si/no	1-2-3		Decreti ministeriali "lotta obbligatoria"		alta-media-bassa-nessuna	(Kg/anno)				(alta-media-bassa-nessuno)	
nome latino	nome comune							O3	NO2	PM10	CO2	Isoprene	Monoterpene
Acer platanoides	Acero Riccio	no	2	piramidale, ovale, espansa		Rimozione fogliame in autunno	nessuna	4,75	3,38	0,23	80,5	media	nessuna
Aesculus hippocastanus	Ippocastano	no	1	ampio tondeggiante	Cameraria, Brusone non parassitario	Rimozione fogliame in autunno	nessuna	4,9	3,12	0,08	122,3	bassa	nessuna
Celtis australis	Bagolaro	no	1	espanso, tondeggiante		Rimozione fogliame in autunno	nessuna	1,13	0,78	0,04	40,56	media	media
Cercis siliquastrum	Albero di Giuda	no	2	espanso		Rimozione fogliame in autunno	nessuna	0,1	0,01	0,01	50,3	nessuna	media
Citrus aurantium	Arancio amaro	no	3	rotondo		Rimozione frutti, Rimozione fogliame in autunno	bassa	0,01	0,01	0,01	26	media	media
Ginkgo biloba	Ginkgo	no	1 - 3	piramidale ovale o colonnare		Rimozione fogliame in autunno	bassa	0,4	0,61	0,06	40,7	nessuna	media
Koelreuteria paniculata	Albero dorato della pioggia	no	2	tondeggiante		Rimozione fogliame in autunno	nessuna	0,01	0,01	0,01	77	bassa	nessuna
Magnolia grandiflora	Magnolia	si	1	raccolto, piramidale		-	nessuna	0,06	1,04	0,35	36,2	nessuna	media
Pinus spp	Pino	si	2	piramidale	Cocciniglia, Processionaria	Rimozione pigne, rimonda dal secco	bassa	−0,55	0,32	0,26	23,8	media	media
Platanus sp	Platano	no	1	chioma tondeggiante a portamento colonnare	Cancro colorato, Frequenti potature	Rimozione fogliame in autunno	bassa	5,18	5,26	0,17	82,2	media	nessuna
Quercus ilex	Leccio	si	2	rotondeggiante	Processionaria	Controlli di verifica cerambidi	nessuna	-4,03	2,98	1,14	88,9	nessuna	media
*Robinia pseudoacacia**	Robinia	no	2	espanso, colonnare	Cocciniglia	Rimozione fogliame in autunno	nessuna	0,86	1,04	0,03	15,8	media	media
Styphnolobium japonicum	Sofora del Giappone	no	1	espanso, elegante		Rimozione fogliame in autunno	nessuna	2,06	1,83	0,07	61,9	media	nessuna
Tilia sp	Tiglio	no	1	colonnare / arrotondata espansa		Spollonatura annuale, Rimozione fogliame in autunno	nessuna	5,98	4,23	0,26	60,6	bassa	nessuna

5.6.3 Descrizione fondativa “Paesaggio e Verde” del Piano urbanistico comunale

In accordo con i criteri metodologici n.4 e n.5, rispettivamente intitolati “Ricucitura dei percorsi alberati interrotti” e “Creare spazi verdi anche piccoli”.

Il progetto infatti propone di integrare i percorsi alberati interrotti, laddove non ci è interferenza con il tracciato SkyMetro, e di inserire aree verdi dall'estensione limitata e contenuta laddove possibile con lo scopo di implementare le superfici permeabili laddove il tessuto urbano è saturo.

5.7 Difesa fitosanitaria

Le proposte relative alle opere a verde risultano in linea con l'art. 10 del Regolamento comunale del Verde, secondo cui:

Allo scopo di salvaguardare il patrimonio vegetale è obbligatorio, ai sensi della normativa vigente in materia, prevenire la diffusione delle principali malattie e dei parassiti animali e vegetali, che possano diffondersi nell'ambiente e creare danni al verde pubblico e/o privato

La selezione delle specie vegetali di progetto è stata verificata consultando il Servizio fitosanitario regionale. Tra i compiti del Servizio fitosanitario regionale c'è il monitoraggio, il contrasto alla diffusione delle diverse avversità che colpiscono i vegetali in Liguria e l'applicazione delle leggi che riguardano la lotta obbligatoria ad alcune malattie delle piante.

Segue una tabella riassuntiva delle avversità più comuni che colpiscono le foreste liguri suddivise per ambito ed essenze con schede di approfondimento:

Avversità	Specie vegetali	Lotta obbligatoria	Carta della diffusione	Carta della rete di monitoraggio
Cerambicide asiatico	polifaga	si	no	si
Cancro colorato	platano	si	si	si
Cinipide	castagno	si	si	no
Cocciniglia	pino marittimo	si	no	no
Minatore fogliare	ippocastano	no	no	no
SOD (morte improvvisa delle querce)	rododendro e viburno	no	no	no
Punteruolo rosso	palme	si	si	no
Processionaria	pino	si	no	no

Figura 5 Tabella riassuntiva delle avversità più comuni per le alberature, Servizio fitosanitario regionale

Xylella fastidiosa

Xylella fastidiosa colonizza i tessuti vascolari, in particolare lo xilema, delle piante ospiti e il suo sviluppo nella pianta viene condizionato da buone condizioni climatiche. Le specie di insetti appartenenti agli emitteri, dopo essersi nutriti della linfa xilematica, fungono da vettori principali di trasmissione del patogeno.



Figura 6. Stralcio della carta della diffusione di Xylella Fastidiosa, Servizio fitosanitario regionale

Si evince la lontananza dell'area di progetto dal focolaio indicato in mappa.

Cancro colorato del Platano

E' una malattia originaria del nord America, che colpisce tutte le specie del genere *Platanus*. Si tratta di un fungo che penetra nella pianta attraverso ferite anche piccole e può propagarsi poi da una pianta all'altra attraverso il contatto fra le radici. Inoltre, il fungo produce nel legno della pianta ospite organi di sopravvivenza, chiamati clamidospore, che restano vitali per alcuni anni nel legno e nella segatura prodotta e possono contribuire alla diffusione della malattia.

Le piante infette da cancro colorato si riconoscono perché manifestano una generale sofferenza; le branche corrispondenti ai cancri disseccano e spesso la pianta reagisce con ricacci vegetativi alla base. Sul tronco si possono osservare zone depresse (i cancri), di forma allungata e di colore prima blu rossastro poi marrone nocciola. La corteccia, nella zona del cancro, tende a fessurarsi e sotto di essa si può osservare il margine dell'alterazione, molto netto e di colore blu violaceo. Le piante colpite da cancro colorato sono destinate a morire in uno o pochi anni. La diffusione della malattia è favorita dall'uso di strumenti di potatura non sterilizzati. Anche il traffico veicolare può diffondere il patogeno trasportando la segatura prodotta con le potature o con l'abbattimento di piante infette.

Con decreto del 17 aprile 1998 è stata istituita la lotta obbligatoria al cancro colorato del platano. Una successiva circolare ministeriale ha stabilito le norme da seguire nel caso di interventi alle alberature di platani.

In base alla normativa vigente qualsiasi intervento eseguito su piante di platano deve essere preventivamente autorizzato dal Servizio fitosanitario regionale competente per territorio, al quale spetta il compito di dare indicazioni sulle modalità di svolgimento degli interventi stessi. In particolare, sono vietate le potature dei platani nelle zone in cui sono già presenti focolai di cancro colorato. La potatura è consentita solo in caso di pericolo per la pubblica incolumità. Nelle aree ancora esenti da cancro colorato le potature sono comunque sconsigliate e devono essere limitate a casi di effettiva necessità.

Il decreto di lotta obbligatoria prevede che le piante infette e quelle circostanti siano abbattute. La circolare ministeriale contiene anche le disposizioni riguardo all'abbattimento di platani colpiti da cancro colorato, al trasporto e smaltimento di legname infetto, operazioni da eseguire secondo le indicazioni fornite dal Servizio Fitosanitario Regionale. Sono stabilite inoltre norme comportamentali per la salvaguardia delle alberature di platano volte a ridurre il rischio di ferite alle radici, al colletto o al tronco delle piante.

Sono stati trovati focali nel comune di Genova e di Santa Margherita ligure. Per questo motivo la proposta progettuale non prevede la messa a dimora di *Platanus x acerifolia* lungo via Canevari o nei parcheggi di Staglieno e Molassana.

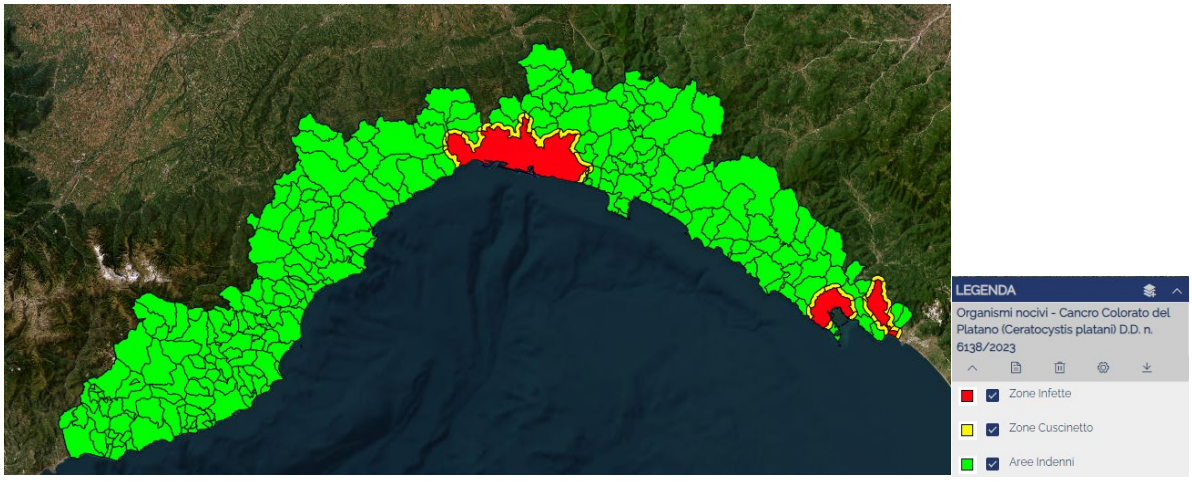
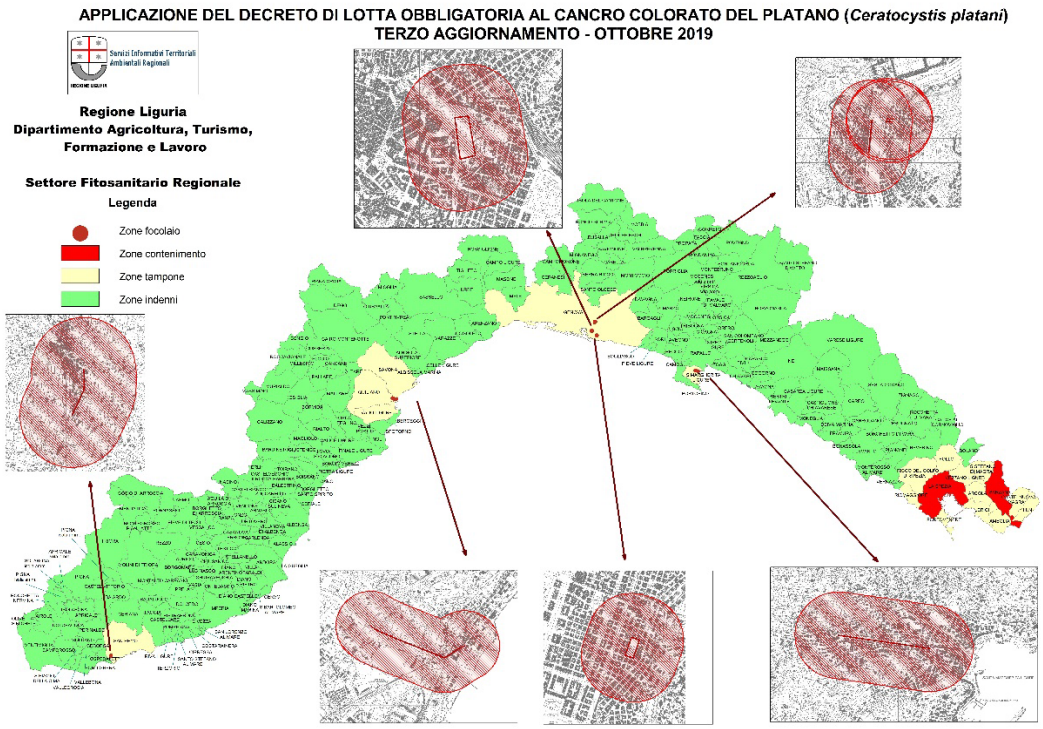


Figura 7. Stralcio della carta della diffusione di *Ceratocystis fimbriata f. sp. platani*, Servizio fitosanitario regionale



Si evince da quest'ultima mappatura come il filare di via Bobbio sia una zona focolaio, mentre Piazzale Parenzo rientri all'interno di una zona di contenimento.

Aleurodide nero



Figura 8. Stralcio della carta della diffusione di *Aleurocanthus spiniferus*, Servizio fitosanitario regionale

Aleurocanthus spiniferus, meglio noto come "aleurodide spinoso degli agrumi", è un insetto fitomizo invasivo appartenente alla famiglia degli Aleurodidi (cosiddette "mosche bianche") originario dell'Asia tropicale. Attualmente è presente in Africa, Asia, Australia ed Europa. Segnalato per la prima volta in Italia nel 2008, è attualmente diffuso in diverse Regioni, tra cui Basilicata, Calabria, Campania, Emilia-Romagna, Lazio, Lombardia, Marche, Puglia, Toscana e Sicilia.

Pur prediligendo piante ospiti appartenenti al genere *Citrus*, questo insetto è caratterizzato da una discreta polifagia ed è in grado di infestare diverse specie di piante, coltivate e spontanee, presenti sul nostro territorio. Da ottobre 2022 è in vigore lo specifico Regolamento di esecuzione (UE) 2022/1927 dell'11 ottobre 2022 che stabilisce misure per il contenimento di *Aleurocanthus spiniferus* all'interno di determinate aree delimitate.

Dalla mappa si evince come l'area oggetto di esame non interferisca con le zone infestate da *Aleurocanthus spiniferus.*

5.8 Verde pensile

I criteri per la progettazione del sistema pensile della piastra verde seguono come riferimento la norma UNI 11235.

Puntualmente tra le pile della stazione vengono introdotte aree a verde per ospitare mix di erbacee dal carattere ornamentale, per dare qualificare e dare valore estetico alle aree di attesa legate a SkyMetro. Come descritto nelle pagine precedenti, per procedere nella scelta delle specie vegetali sono stati analizzati diversi documenti utili alla definizione degli indirizzi inerenti ai temi ambientali, ecologici e paesaggistici del sito in relazione alla funzionalità, alla sicurezza, alla sostenibilità

ambientale, vertendo principalmente la scelta su specie autoctone e caratteristiche del contesto di riferimento localmente reperibili ed escludendo specie allergeniche o soggette ad attacco di parassiti.

Per permettere la crescita del mix selezionato di erbacee e arbusti il progetto propone un pacchetto colturale di 30 cm. A tal proposito la norma UNI 11235 indica gli spessori minimi di strato colturale da utilizzare in base alle essenze previste da progetto:

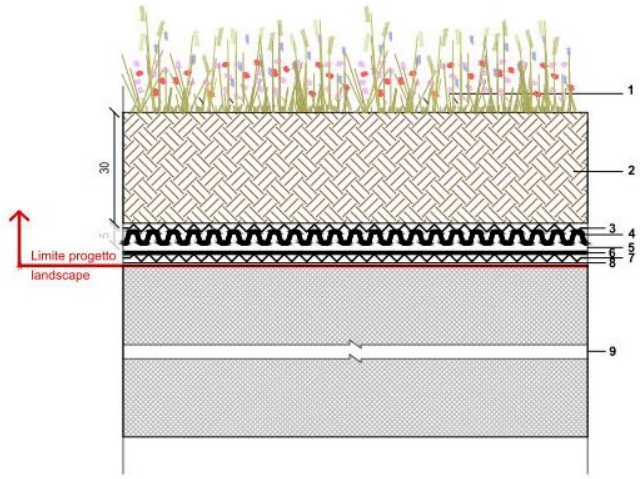
Tipo di vegetazione	Spessore dello strato colturale (cm)							
	8	10	15	20	30	50	80	100
Sedum								
Erbacee perenni a piccolo sviluppo								
Grandi erbacee perenni, piccoli arbusti tappezzanti								
Tappeti erbosi								
Arbusti di piccola taglia								
Arbusti di grande taglia e piccoli alberi								
Alberi di III grandezza								
Alberi di II grandezza								
Alberi di I grandezza								

Tabella 1. spessore minimo dello strato colturale in funzione della vegetazione da impiegare (Norma UNI 11235)

Nel progetto del verde nelle stazioni viene utilizzato uno spessore di 30 cm in base al tipo di vegetazione selezionata.

Il substrato è il principale materiale in grado di creare un ambiente adatto allo sviluppo degli apparati radicali delle piante offrendo a questo ancoraggio, ossigenazione, idratazione e nutrizione minerale. I substrati tecnogenici a differenza di un suolo naturale sono costruiti artificialmente partendo da materie prime naturali in parte minerali (principalmente di origine vulcanica come lapillo, pomice e minerali argillosi), in parte organici (torba).

Segue la stratigrafia per il verde pensile estensivo per piccoli arbusti ed erbacee che prevede l'impiego di 30 cm di substrato.



1. Piccoli arbusti, erbacee
2. Terra compattata, sp. 30 cm
3. Telo filtrante
4. Strato di accumulo, drenaggio aerazione, sp. ca. 4 cm
5. Geotessile di ritenzione a rilascio idrico controllato
6. Impermeabilizzazione in membrana sintetica antiradice, sp. 1.8 mm
7. Tessuto in fibra di carbonio
8. Strato di separazione in geotessile: tnt 500 gr/mq, resistenza a trazione almeno 30 kN/m
9. Struttura solaio di copertura (impermeabilizzazione inclusa)

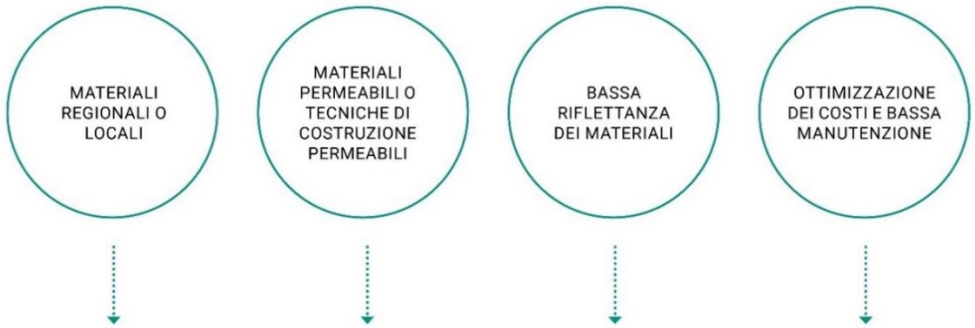
Figura 9. Dettaglio tipologico della stratigrafia colturale per piccoli arbusti

6. LE PAVIMENTAZIONI E LE BORDURE

6.1 I criteri di scelta

I criteri per la scelta dei materiali utilizzati per le pavimentazioni delle aree esterne dell'intervento sono:

- Scelta di materiali con provenienza regionale e locale;
- Utilizzo di materiali permeabili o tecniche di costruzione permeabili;
- Uso di materiali con caratteristiche di bassa riflettanza;
- Ottimizzazione dei costi e bassa manutenzione.



CAM (Criteri Ambientali Minimi)

Protocolli di sostenibilità (ENVISION, LEED, ecc…)

L'edilizia è responsabile di una cospicua parte dei consumi energetici ed Il raggiungimento di principi di sostenibilità ambientale in questo settore significa tenere conto contestualmente di precisi criteri e requisiti con cui il buon costruire deve confrontarsi, quali: la qualità dei materiali per la salvaguardia della salute e del benessere abitativo, il risparmio di risorse naturali e il contenimento delle emissioni sull'ambiente. Negli ultimi anni si è andata sviluppando un'attività di ricerca molto intensa sul tema della sostenibilità ambientale nel settore delle costruzioni. Uno degli obiettivi principali in questo senso è stato quello di sviluppare sistemi di certificazione per valutare la prestazione degli edifici, in primo luogo quella energetica, durante l'intero ciclo di vita. Il grande interesse, sorto negli ultimi anni sul tema della certificazione ambientale degli edifici, deriva anche dal fatto che un numero sempre maggiore di istituzioni governative impongono standard qualitativi sempre più elevati e che tali sistemi di certificazione permettono di valutare la reale attività di riqualificazione degli interventi edilizi.

L'impatto di un prodotto sull'ambiente non dipende soltanto dai materiali che lo costituiscono, ma in gran parte è dovuto al trasporto necessario per spostare le materie prime dal luogo di estrazione al luogo di produzione e distribuzione sul mercato. La riduzione di questo impatto può essere perseguita nel momento della scelta dei materiali, privilegiando quelli estratti, raccolti, recuperati e prodotti localmente. Lo scopo è proprio incrementare la domanda di materiali e prodotti da costruzione estratti e lavorati in ambito regionale, sostenendo in tal modo l'uso di risorse locali e riducendo gli impatti sull'ambiente derivanti dal trasporto.

Nell'analisi della scelta dei materiali per la finitura superficiale delle stazioni, è stata valutato l'impiego di una pietra locale. Per i restanti materiali, come l'asfalto colorato per le piste ciclabili e la terra battuta per i percorsi naturalistici, si vuole dare un'indicazione di massima a cui attenersi per il reperimento delle materie prime e che si basa sulla medesima distanza, via gomma.

Un altro aspetto importante, valutato durante la scelta dei materiali per le pavimentazioni, è la colorazione di quest'ultima. Un'area impermeabile in materiale lapideo è un'isola di calore a tutti gli effetti, in quanto le superfici costruite, soprattutto se di colore scuro, assorbono una maggiore quantità di energia solare e la riemettono sotto forma di energia termica, con conseguente innalzamento della temperatura. Il parametro utilizzato per valutare il contributo dei materiali all'effetto isola di calore è l'Indice di Riflettanza Solare (SRI). Per come è definito l'indice SRI, ha generalmente un valore compreso tra 0 e 100 anche se sono possibili valori negativi o superiori a 100. Più l'indice è alto più la superficie esposta all'irraggiamento solare rimarrà "fresca" (ovvero avrà un basso innalzamento di temperatura).

Infine, per quanto riguarda l'utilizzo di materiali drenanti e permeabili, sono state progettate due tipologie differenti di pavimentazioni: masselli filtranti e ghiaia e terra battuta. La prima viene inserita negli stalli auto dei parcheggi di Staglieno e Molassana, la seconda viene utilizzata per i percorsi nel verde nell'ambito di rigenerazione di via Canevari. Entrambi questi materiali possono definirsi permeabili e hanno la funzione di ridurre le quantità di acque reflue oltre che garantire un uso sostenibile della risorsa.

6.2 La selezione dei materiali per le pavimentazioni

Di seguito elencate le pavimentazioni di progetto per i tre ambiti, che vengono descritte nelle pagine successive:

STAZIONI

- Pavimentazione in masselli autobloccanti

LINEA

- Pavimentazione in masselli autobloccanti

AMBITI DI RIQUALIFICAZIONE

- Pavimentazione in masselli autobloccanti
- Pavimentazione in terra battuta

PARCHEGGI

- Pavimentazione in masselli autobloccanti filtranti

6.2.1 Pavimentazione in masselli autobloccanti

Materiale filtrante di lunga durata nel tempo per i percorsi pedonali, in linea con i materiali esistenti lungo la tratta, sono durevoli e molto resistenti, filtranti e di facile posa in opera.



6.2.2 Pavimentazione in terra stabilizzata

Un materiale dalla texture materica per le aree di sosta immerse nel verde.



Segue una tabella riepilogativa.

WBS	Descrizione	Elaborato di riferimento
V0 GEN URB PAU	Pavimentazione in masselli autobloccanti	MGE1PRLVURBCOMT008-00_B
V0 GEN URB PTE	Pavimentazione in terra stabilizzata	MGE1PRLVURBCOMT008-00_B

6.3 Cordonature e bordure

Di seguito elencate le cordonature di progetto per i tre ambiti di progetto:

STAZIONI

- Bordura in polietilene

LINEA

- Bordura in polietilene
- Cordolo in cls prefabbricato a sezione trapezia

AMBITI DI RIQUALIFICAZIONE

- Bordura in polietilene

PARCHEGGI

- Cordolo in cls prefabbricato a sezione trapezia
- Cordolo in cls prefabbricato a sezione rettangolare

In generale all'interfaccia tra opere a verde e pavimentazione è prevista una bordura in polietilene a raso che fa da contenimento per il terreno di coltivo/substrato colturale necessario per la messa a dimora della vegetazione. Le aree di sosta veicolare pavimentate in masselli filtranti e ghiaia sono delimitate da cordoli a raso in cls a sezione rettangolare. All'interfaccia marciapiede-viabilità invece, è collocato un cordolo in cls dalla sezione trapezia.

Segue una tabella riepilogativa.

WBS	**Descrizione**	**Elaborato di riferimento**
V0 GEN OVE COR	Bordura in polietilene	MGE1PRLVURBCOMT008-00_B
VO GEN VIA COR	Cordolo in cls prefabbricato in cls a sezione trapezia	MGE1PRLVURBCOMT008-00_B
V3 PST VIA COR V7 PMO VIA COR	Cordolo in cls prefabbricato in cls a sezione rettangolare	MGE1PRLVURBCOMT008-00_B

7. GLI ARREDI

All'interno delle aree d'intervento si prevede l'inserimento di diverse tipologie di arredo per migliorare l'esperienza di fruizione. Queste sono concepite in stretta relazione agli ambiti spaziali in cui sono collocati. Oltre alla funzionalità, alla sicurezza, alla sostenibilità ambientale e innovazione tecnica, resistenza e durevolezza dei materiali, facile manutenzione e sicurezza nell'uso sono i principi alla base della scelta di arredi e materiali.

7.1 Panca in conglomerato cementizio con sedile

Una seduta lineare, posta negli spazi liberi tra le pile nell'ambito della stazione, è composta da blocchi prefabbricati in calcestruzzo, con superficie sabbiata e lisciata sulla superficie della seduta. Gli elementi prefabbricati in cls sono senza schienale e con seduta dai bordi arrotondati, lunghezza variabile, profondità 60 cm e altezza variabile (max 45 cm). Puntualmente sono installate delle panche a muro in legno con schienale in doghe di legno per rendere la seduta più confortevole e inclusiva.

7.2 Panca in conglomerato cementizio

Negli spazi urbani pubblici è prevista una seduta lineare composta da blocchi prefabbricati in calcestruzzo, con superficie sabbiata e lisciata sulla superficie della seduta. Gli elementi prefabbricati in cls sono senza schienale e con seduta dai bordi arrotondati, lunghezza variabile, profondità 60 cm e altezza 45 cm. Puntualmente sono installati dei braccioli in acciaio anti- bivacco.

7.3 Archi in acciaio per gli stalli bici

Nei pressi della stazione, solitamente vicino alla rampa di accesso alla stazione, si prevedono archetti portabici con struttura di sezione circolare in acciaio di tipo classico e verniciato, con bloccaggio della singola ruota. 1 posto, diam. 950 mm, h 850 mm.

7.4 Cestino portarifiuti

Infine, è previsto un elemento con funzione di raccolta e deposito rifiuti, di materiale metallico e ancorati a terra. L'elemento di sostegno verticale e l'elemento di contenimento in lamiera forata sono in acciaio verniciati.

Segue una tabella riepilogativa.

WBS	Descrizione	Elaborato di riferimento
V0 STZ URB ASE	Seduta in conglomerato cementizio con sedile	MGE1PRLVURBCOMT008-00_B
V0 LIN URB APA	Panca in conglomerato cementizio	MGE1PRLVURBCOMT008-00_B
V0 STZ URB ARA - V0 LIN URB ARA	Arco per stalli bici	MGE1PRLVURBCOMT008-00_B
V0 STZ URB ACE - V0 LIN URB ACE	Cestino portarifiuti	MGE1PRLVURBCOMT008-00_B

8. IMPIANTO D'IRRIGAZIONE

L'impianto di irrigazione generale è articolato in settori e sarà collegato alla linea generale di distribuzione idrica attraverso il programmatore di settore. Il funzionamento dell'impianto sarà completamente automatico, in quanto comandato da centralina di programmazione elettronica. Attraverso la programmazione delle elettrovalvole sarà possibile regolare il volume d'acqua erogato nelle varie zone, a seconda delle esigenze della vegetazione. La rete distributiva interrata sarà accessibile in corrispondenza delle principali derivazioni e/o distacchi valvolati mediante la posa di appositi pozzetti di ispezione ubicati all'interno delle aree verdi.

Lungo la mainline saranno posizionati i pozzetti in vetroresina atti a contenere le elettrovalvole delle linee di irrigazione che si renderanno necessarie per i diversi settori: settori per irrigazione ad ali gocciolanti per aree arbustive, arboree e a prato.

Le tubazioni dovranno essere conformi alle norme UNI rispondenti alle prescrizioni sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (Circolare Ministeriale n.102 del 02/12/1978 per quanto riguarda le tubazioni in polietilene, UNI 10910 tubazioni ad alta densità – UNI 7990 tubazioni a bassa densità). Per quanto riguarda gli attraversamenti di strade, le tubazioni dovranno essere protette da contro-tubi al fine di evitare schiacciamenti e agevolare un'eventuale sostituzione senza rompere le opere sovrastanti. Per quanto riguardo cavidotti e cavi elettrici, a seconda della loro funzione dovranno corrispondere alle norme vigenti in merito alla loro corretta utilizzazione.

Ogni settore sarà attivato tramite un'elettrovalvola con decoder collegata al programmatore. A monte di ciascuna elettrovalvola sarà posizionata una saracinesca di intercettazione e un filtro a rete da 120 mesh mentre a valle sarà posizionata una valvola per la regolazione di pressione.

L'irrigazione delle macchie arbustive sarà realizzata con ali gocciolanti in PE Ø 16mm con gocciolatore autocompensante di portata pari a 2 lt /h e passo 30 cm. L'ala posata in superficie seguirà la densità d'impianto vegetale. Il fissaggio a terra sarà garantito tramite occhielli zincati.

L'impianto di irrigazione, sviluppato in questa fase, garantirà i seguenti apporti (valori di riferimento - baseline):

- Alberature: 30 l/g mediante anello gocciolante;
- Aree erbaceo-arbustive: 8 l/g per mq mediante ala gocciolante

La carenza di precipitazioni e le alte temperature delle ultime estati ha comportato un'attenzione maggiore nei confronti di aree verdi realizzate con criteri e scelte indirizzati verso un minor consumo di acqua. La scelta dell'impianto di irrigazione per le differenti aree trattate a verde, prendendo in considerazione i loro fabbisogni, ha portato ad un risparmio idrico significativo.

Per le aree a prato verrà utilizzata l'irrigazione ad aspersione.

9. CONCLUSIONI

Il progetto di inserimento paesaggistico, dal punto di vista dell'organizzazione del sistema degli spazi aperti, è stato sviluppato in modo da garantirne la compatibilità ecologico - paesaggistica. Da qui, si può affermare che anche le soluzioni progettuali sia per le aree a verde che per le aree urbane si pongono in continuità con gli elementi del contesto paesaggistico di riferimento e in congruità con le funzioni antropiche che già insistono e che sono previste sull'area.

La principale finalità progettuale, nel suo complesso, è quella di garantire con la riqualificazione dell'ambito infrastrutturale, un miglioramento delle qualità paesaggistiche di insieme. Dall'analisi degli elementi paesistico-ambientali del territorio è emerso infatti che il contesto in cui ricade il progetto è poco caratterizzato dal punto di vista paesistico, poiché si tratta di un ambito estremamente urbanizzato soprattutto nell'area di fondovalle. Il progetto delle sistemazioni paesaggistiche mira alla implementazione delle opere a verde lungo l'asta fluviale del Bisagno, introducendo tasche di verde tra le pile come elementi in grado di aumentare la biodiversità all'interno del sistema urbano. Le fasce verdi lungo le infrastrutture, infatti, rappresentano corridoi ecologici significativi. Si ritiene che anche le aree verdi urbane di minore dimensione giochino un ruolo attivo nello sviluppo sostenibile e nella riqualificazione in chiave ecologica degli spazi aperti. L'intervento così proposto conferma il sostegno della biodiversità e la progettazione mira ad accrescere il valore delle risorse ambientali intese come ecosistemi di cui deve essere recuperata o valorizzata la funzionalità.

La sistemazione delle aree a verde attiverà una generale ed equilibrata riqualificazione e valorizzazione dell'identità complessiva dell'ambito in cui ricade il progetto complessivo.