

M2 C2 Investimento 4.2 "Sviluppo trasporto rapido di massa"

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

Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (Valsat)

Indice

1.	INTRODUZIONE.....	4
2.	LA STRUTTURA DEL DOCUMENTO DI VALSAT.....	7
3.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	10
4.	VERIFICA DI CONFORMITÀ A VINCOLI E PRESCRIZIONI.....	13
4.1	RISORSE IDRICHE E ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	14
4.1.1	ALVEI ATTIVI E INVASI DEI BACINI IDRICI.....	14
4.1.2	RETICOLO IDROGRAFICO COPERTO.....	15
4.1.3	FASCE DI TUTELA FLUVIALE.....	16
4.1.4	FASCE DI PERTINENZA FLUVIALE.....	18
4.1.5	AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI FREQUENTI – RETICOLO PRINCIPALE	19
4.1.6	AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI POCO FREQUENTI – RETICOLO PRINCIPALE.....	20
4.1.7	AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI POCO FREQUENTI – RETICOLO SECONDARIO.....	20
4.1.8	AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI RARE – RETICOLO PRINCIPALE ..	21
4.2	ELEMENTI NATURALI E PAESAGGISTICI.....	22
4.2.1	FIUMI TORRENTI E CORSI D'ACQUA DI INTERESSE PAESAGGISTICO.....	22
4.2.2	BOSCHI E AREE ASSIMILATE AI SENSI DEL D.LGS. 34/2018.....	23
4.3	TESTIMONIANZE STORICHE E ARCHEOLOGICHE.....	24
4.3.1	ZONE AD ALTA POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICA.....	24
4.3.2	ZONE A MEDIA POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICA.....	25
4.3.3	ZONE A BASSA POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICA.....	25
4.3.4	SISTEMA STORICO DELLE ACQUE DERIVATE – CANALI SUPERFICIALI.....	26
4.3.5	VIABILITÀ STORICA DI TIPO 1.....	28
4.3.6	VIABILITÀ STORICA DI TIPO 2.....	29
4.4.1	ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI 1A.....	31
4.4.2	ZONE DI ATTENZIONE PER LIQUEFAZIONE 2A.....	32

4.4.3	CONDIZIONI LIMITE PER L'EMERGENZA.....	33
4.4.4	FASCIA DI 30 M LUNGO LA VIABILITÀ ED ATTORNO ALLE AREE DI EMERGENZA.....	34
4.5	PTM – ECOSISTEMI NATURALI E LIMITAZIONI PER GLI INTERVENTI ALL'ESTERNO DEL TERRITORIO URBANIZZATO	36
4.5.1	ECOSISTEMA DELLE ACQUE CORRENTI - RETICOLO IDROGRAFICO.....	36
4.5.2	ECOSISTEMA DELLE ACQUE CORRENTI - FASCE PERIFLUVIALI DI PIANURA.....	37
4.5.3	LIMITAZIONI PER GLI INTERVENTI ALL'ESTERNO DEL TERRITORIO URBANIZZATO.....	39
4.6	INFRASTRUTTURE, SUOLO E SERVITÙ.....	41
4.6.1	FERROVIE.....	41
4.6.2	STRADE.....	42
4.6.3	TRANVIA.....	45
4.6.4	GASDOTTI.....	46
4.6.5	SITI OGGETTO DI PROCEDIMENTO DI BONIFICA.....	48
4.7	ELETTROMAGNETISMO.....	50
4.7.1	ELETTRODOTTI AD ALTA E MEDIA TENSIONE.....	50
4.7.2	CABINE DI TRASFORMAZIONI PRIMARIE (AT/MT) E SECONDARIE (MT/BT).....	53
5.	ANALISI DELLE PLANIMETRIE DI INSERIMENTO URBANISTICO DELL'OPERA (STRATEGIA LOCALE DEL PUG E SERVIZI).....	54
6.	POTENZIALI INTERFERENZE CON ALTRI INTERVENTI DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA O EDILIZIA	69
7.	ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	72
7.1	MOBILITÀ.....	72
7.2	ARIA	74
7.3	RUMORE.....	77
7.4	ACQUE SUPERFICIALI.....	83
7.5	VERDE.....	92
7.6	SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE.....	97
7.7	PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO/CULTURALE.....	98

7.8	ENERGIA.....	102
7.9	ELETTROMAGNETISMO.....	103
7.10	RIFIUTI.....	105
8.	IL PIANO DI MONITORAGGIO.....	106
8.1	MOBILITÀ.....	107
8.2	ARIA 107	
8.3	RUMORE.....	108
8.4	ACQUE SUPERFICIALI.....	108
8.5	ACQUE SOTTERRANEE.....	108
8.6	VERDE.....	109
9.	ASPETTI PATRIMONIALI.....	110
10.	CONCLUSIONI.....	111

1. INTRODUZIONE

Il presente documento di Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (Valsat) è inerente all'attuazione dell'opera pubblica "Seconda Linea Tranviaria di Bologna (tratto nord linea verde – Corticella – Castel Maggiore)", oggetto del Procedimento unico di cui all'articolo 53 della Lr 24/2017 per l'approvazione del progetto definitivo e apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

La seconda linea tranviaria (Linea Verde) della città di Bologna compie il primo passo verso la sua realizzazione con la firma, in data 27 aprile 2020 dell'atto, siglato tra Il Comune di Bologna e l'RTP di progettazione costituita da SYSTRA S.A. (mandataria) con SYSTRA-SOTECNI S.p.A., ARCHITECNA ENGINEERING s.r.l., STUDIO MATTIOLI s.r.l., AEGIS s.r.l. di CANTARELLI & PARTNERS, COOPERATIVA ARCHEOLOGIA (mandanti), per l'"INTEGRAZIONE DEL CONTRATTO D'APPALTO REP. N. 212699/2018 RELATIVO AL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELLA PRIMA LINEA TRANVIARIA DI BOLOGNA (LINEA ROSSA)", con il quale il *"Il Comune di Bologna, in esecuzione della determinazione dirigenziale Repertorio DD/2019/8812 (DD/PRO/2019/9558, P.G. n. 563132/2019) esecutiva dal 17/12/2019, affida le ulteriori prestazioni relative al servizio di progettazione, consistenti nella progettazione di fattibilità tecnica ed economica per la realizzazione della diramazione verso Corticella della Linea Rossa"*

La prima fase della progettazione si è conclusa nel Gennaio 2021 con la consegna da parte dell'RTP incaricata della documentazione utile al Comune di Bologna per poter partecipare alla gara, indetta dal Ministero delle Infrastrutture (MIT) con scadenza 15-01-2021, per il reperimento dei fondi necessari per la realizzazione della linea.

A questa prima consegna è seguita una fase, lunga ca. 6 mesi, di verifica da parte della stazione Appaltante di quanto consegnato, e contemporaneamente una attività di divulgazione e dibattito pubblico sulla nuova infrastruttura tranviaria, in modo da procedere ad una larga condivisione delle scelte fatte nelle prime fasi progettuali.

Il risultato è stato una seconda versione aggiornata del PFTE che è stata dalla RTP ufficialmente consegnata al Comune di Bologna nel febbraio 2022, per avviare la procedura di Screening Ambientale per l'assoggettabilità a V.I.A. dell'opera, conclusasi con la Determina della Regione Emilia e Romagna, Num. 6531 del 27/03/2023, nella quale è stato determinato di *escludere dalla*

ulteriore procedura di V.I.A., ai sensi dell'art. 11, comma 1, della legge regionale 20 aprile 2018, n. 4, il progetto "seconda linea tranviaria di Bologna (Tratto Nord Linea Verde - Linea Corticella-Castel Maggiore)", localizzato nei comuni di Bologna e Castelmaggiore (BO) proposto dal Comune di Bologna, per le valutazioni espresse in narrativa, a condizione che vengano rispettate le 26 condizioni ambientali di riportate nella relazione finale allegata alla delibera.

In data 27 luglio 2023, con successive determinazioni dirigenziali P.G. n. 286635/2023 (n. proposta DD/PRO/2023/5304, Rep. n. DD/2023/6179) esecutiva dal 21/04/2023, e P.G. n. 340750/2023 (n. proposta DD/PRO/2023/7724 Rep. n. DD/2023/7150) esecutiva dal 12/05/2023, è stata approvata la modifica contrattuale ex art. 106 co. 1 lett. b) del D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii. relativa al servizio di progettazione definitiva dell'intervento PNRR Investimento 4.2. denominato "realizzazione della seconda linea tranviaria di Bologna (tratto nord Linea Corticella-Castel Maggiore Linea Verde), in ottemperanza alle specifiche richieste contenute nella succitata delibera di approvazione della procedura di screening ambientale.

Per quanto attiene la successiva fase di progettazione esecutiva e la realizzazione dei lavori, si dovrà tenere conto delle indicazioni che emergeranno dalla Conferenza dei Servizi che verrà attivata sul progetto definitivo consegnato.

Il progetto esecutivo verrà redatto, nei tempi fissati dall'Amministrazione, secondo le indicazioni del DPR 207/2010, "Sezione IV - Progetto esecutivo - Art. 33. Documenti componenti il progetto esecutivo".

I tempi per la realizzazione dell'opera saranno fissati nel Cronoprogramma delle attività che verrà sviluppato nella progettazione esecutiva senza trascurare i vincoli temporali dettati dal P.N.R.R. con i cui fondi l'opera verrà realizzata.

La procedura di Valsat, a livello regionale, è normata dall'articolo 18 della Lr 24/17 e s.m.i. ed è finalizzata a valutare gli effetti significativi sull'ambiente e sul territorio che possono derivare dall'attuazione dei piani.

Ai sensi dell'art. 18, nel "documento di Valsat", costituente parte integrante del piano sin dalla prima fase della sua elaborazione, sono individuate e valutate sinteticamente, con riferimento alle

principali scelte pianificatorie, le ragionevoli alternative idonee a realizzare gli obiettivi perseguiti e i relativi effetti sull'ambiente e sul territorio. Sono inoltre individuati, descritti e valutati i potenziali impatti delle soluzioni prescelte e le eventuali misure idonee ad impedirli, mitigarli o compensarli; sono inoltre definiti gli indicatori pertinenti indispensabili per il monitoraggio degli effetti attesi sui sistemi ambientali e territoriali.

2. LA STRUTTURA DEL DOCUMENTO DI VALSAT

Il documento di Valsat trova i principali riferimenti nello “Studio di Fattibilità Ambientale” (elaborato B381C-D-X00-AMB-XXX-RT-01), nel documento “Relazione di ottemperanza alle prescrizioni del Decreto di Screening”, nella “Relazione Generale” (elaborato B381C-D-X00-EGG-XXX-RG-01) e nelle diverse Relazioni specialistiche che hanno consentito di analizzare e approfondire le tematiche ambientali e progettuali.

I contenuti della Valsat, in risposta a quanto dettato dalla Lr 24/2017 e smi, sono stati così suddivisi:

- sintetica descrizione dell'intervento previsto;
- analisi delle alternative considerate;
- verifica di conformità ai vincoli e prescrizioni;
- valutazione delle componenti ambientali maggiormente impattate;
- piano di monitoraggio.

In particolare, nella sintetica descrizione del progetto si sono volute evidenziare le caratteristiche principali dell'opera in linea e delle opere al contorno, ossia parcheggi, depositi, sottostazioni elettriche, opere compensative e mitigative.

Inoltre, in applicazione dell'art. 37, comma 4 della Lr 24/2017, è stato analizzato il sistema dei vincoli e delle tutele, così come riportato nella Tavola dei Vincoli diventata vigente a seguito dell'approvazione del Piano Urbanistico Generale con Delibera di Consiglio Comunale PG n. 342648/2021, attraverso una nota sulla coerenza e compatibilità di quanto oggetto di pianificazione con la tutela/vincolo che interessa l'area.

Sono state pertanto esaminate le tavole che riguardano le seguenti tutele:

- Risorse idriche e assetto idrogeologico;
- Stabilità dei versanti;
- Elementi naturali e paesaggistici;
- Testimonianze storiche e archeologiche;

- Rischio sismico;

e le tavole che riguardano i seguenti vincoli:

- Infrastrutture, suolo e servitù;
- Infrastrutture per la navigazione aerea 1;
- Infrastrutture per la navigazione aerea 2;
- Elettromagnetismo.

Per la valutazione delle componenti ambientali sono state analizzate le seguenti componenti:

- mobilità;
- aria;
- rumore;
- acque superficiali;
- verde;
- suolo, sottosuolo e acque sotterranee;
- paesaggio;
- energia;
- elettromagnetismo;
- rifiuti.

Ogni matrice ambientale è stata descritta attraverso

- lo “stato”, in cui viene descritto lo stato attuale delle aree oggetto di localizzazione dell’opera pubblica;
- l’ “impatto potenziale” in termini di pressioni attese in seguito all’attuazione dell’opera;
- le "misure per la sostenibilità" identificabili quali azioni di mitigazione e compensazione degli effetti attesi.

Completa il documento la sezione del Piano di monitoraggio ambientale. Ai sensi dell’art. 18 del DLgs 152/2006 *“il monitoraggio assicura il controllo sugli impatti significativi sull’ambiente derivanti dall’attuazione dei piani e dei programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli*

obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive. Il monitoraggio è effettuato dall'Autorità competente anche avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali e dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale”.

In tal senso il Piano di monitoraggio costituisce un elemento fondamentale della Valsat in quanto non è strutturato e progettato per una semplice raccolta ed aggiornamento di dati ed informazioni ma rappresenta un importante supporto alle decisioni in relazione agli obiettivi di sostenibilità prefissati ed alle eventuali misure correttive necessarie per raggiungerli.

In merito alla verifica del recepimento delle condizioni ambientali dettate nell'esito del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA – Screening, essa è stata trattata all'interno dell'elaborato “Relazione di ottemperanza alle prescrizioni del Decreto di Screening” facente parte del progetto definitivo.

Il tracciato della Linea Verde, dal capolinea su Via dei Mille al capolinea Nord di Corticella, lungo poco più di 6.70 km, e si sviluppa quasi interamente sull'asse sud-nord costituito da via Indipendenza, via Matteotti, via Corticella, via Bentini, per poi deviare leggermente e percorrere via S. Anna, via Byron e via Shakespeare per il tratto finale.

Lungo il tracciato, oltre ai suddetti capolinea, sono collocate 15 fermate, di cui 3 in comune con la realizzanda Linea Rossa

Entrando nel dettaglio, i primi 320 m ca. si sviluppano lungo via dei Mille, da Piazza dei Martiri fino all'intersezione con via Indipendenza, e sono di nuova realizzazione.

All'intersezione con quest'ultima importante arteria, una doppia comunicazione semplice (una per ogni binario) permette alla linea Verde di "confluire" sulla Linea Rossa: in sostanza le vetture destinate al servizio della Verde percorreranno in entrambe le direzioni i binari della linea Rossa.

Questa configurazione viene mantenuta fino a P.zza dell'Unità (per uno sviluppo di ca. 1,17 km.,) raggiunta la quale il tracciato piega prima sulla sinistra per poi imboccare a nord via Corticella e svilupparsi nel quadrante nord della città di Bologna fino al capolinea di Corticella per ulteriori 5,22 km.

All'intersezione tra via Bentini e via S. Anna, il tracciato devia verso Est per percorrere quest'ultima strada fino all'intersezione con via Byron: qui svolta sulla sinistra verso nord fino all'intersezione con via Shakespeare.

Il tratto adesso descritto, compreso tra le fermate Gorky e Shakespeare, per una lunghezza di ca. 900 m, non presenta linea di contatto per la circolazione dei mezzi tranviari (tratta Catenary free): tale soluzione, resa possibile dalle caratteristiche delle nuove vetture che circoleranno sulla rete Bolognese dotate di sistemi a batterie, permetterà di eliminare linea e soprattutto pali di sostegno lungo il tratto di viabilità esistente lungo la quale in tram circolerà in promiscuo con le vetture private.

Nel tratto finale di via Shakespeare, all'intersezione con via Bentini, è prevista la realizzazione di una nuova rotatoria che permetterà anche l'accesso al nuovo polo di interscambio modale collocato a nord di via Shakespeare, nell'area interclusa tra la viabilità a sud, il centro sportivo a est e il canale Navile a ovest.

In tale area è prevista la realizzazione di un parcheggio multipiano fuori terra per i mezzi privati su gomma, un capolinea a raso per i mezzi pubblici extraurbani che provengono da nord dall'area di Castel maggiore, e sul lato destro, un area di ricovero notturno per i mezzi tranviari, equivalente a quanto previsto per l'area ricovero "Pilastro" della linea Rossa, con 4 binari per permettere di attestare la sera le prime vetture che inizieranno il servizio nelle prime ore della giornata successiva.

Infine, il tracciato termina con l'attraversamento del canale Navile grazie alla realizzazione di un nuovo ponte collocato a sud di quello esistente, lungo 59 m e ad esclusivo utilizzo delle vetture tranviarie: attraverso questa nuova infrastruttura la linea raggiungerà in nuovo capolinea nord "Corticella", collocato in corrispondenza del piazzale della omonima stazione ferroviaria SFM.

Lungo il tracciato da Piazza dell'Unità al Capolinea Corticella sono ubicate 12 fermate, ad un interasse medio di 500 m, tranne che nel tratto di attraversamento dello svincolo della tangenziale di Bologna lungo via Corticella che rende impossibile la collocazione di fermate nel rispetto della distanza sopra riportata.

Come ultima annotazione, va ricordato che il capolinea di via dei Mille diventerà, quando la seconda linea sarà completata con il suo ramo sud, una semplice fermata intermedia dell'itinerario più lungo che collegherà il capolinea nord di Corticella/Castel Maggiore con il futuro capolinea da posizionare nel quadrante sud-ovest della città, punto terminale della seconda linea.

4. VERIFICA DI CONFORMITÀ A VINCOLI E PRESCRIZIONI

Una compiuta analisi degli strumenti di pianificazione è stata svolta in sede di procedimento di screening, analizzando i seguenti piani sovraordinati e di settore:

- Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)
- Piano Generale Traffico Urbano (PGTU)
- Piano Energetico Regionale (PER) Piano d'azione per l'Energia Sostenibile (PAES)
- Piani di Assetto Idraulico
- Piano Territoriale Metropolitano
- Piano Urbanistico Generale – Comune di Bologna

e definendo le prescrizioni, che da questi piani derivano, per le successive fasi progettuali.

Ulteriori considerazioni sono state trattate nella sezione della Relazione del presente fascicolo, puntando l'attenzione soprattutto agli aspetti connessi al tema della mobilità.

In risposta all'art. 37 comma 4 della Lr 24/2017, che richiede: "Nel documento di Valsat di ciascun strumento urbanistico o atto negoziale che stabilisca la localizzazione di opere o interventi in variante alla pianificazione è contenuto un apposito capitolo, denominato "verifica di conformità ai vincoli e prescrizioni", nel quale si dà atto analiticamente che le previsioni del piano sono conformi ai vincoli e prescrizioni che gravano sull'ambito territoriale interessato", nel presente capitolo viene eseguita la puntuale analisi della Tavola dei vincoli del PUG, **approvata contestualmente al PUG con deliberazione del Consiglio Comunale PG 342648/2021, in vigore dal 29 settembre 2021**, che costituisce lo strumento conoscitivo ai sensi dell'art. 37 della Lr. 24/2017 nel quale sono rappresentati tutti i vincoli e le prescrizioni derivanti dai piani sovraordinati, da singoli provvedimenti amministrativi ovvero da previsioni legislative che precludono, limitano o condizionano l'uso o la trasformazione del territorio.

Vengono di seguito riportati le tutele ed i vincoli desunti dalla Carta Unica del Territorio- Tavola dei Vincoli, relativi ai vari stralci delle aree interessate dalla realizzazione dell'infrastruttura, seguiti da

una nota sulla coerenza e compatibilità della trasformazione con le tutele e i vincoli che interessano l'area.

4.1 RISORSE IDRICHE E ASSETTO IDROGEOLOGICO

4.1.1 ALVEI ATTIVI E INVASI DEI BACINI IDRICI

PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI

Fatte salve le limitazioni di cui all'art. 96, comma primo, lettera f) del R.D. n. 523 del 25 luglio 1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie", in queste aree valgono le norme di cui all'art. 18 del Ptp, all'art. 15 del PSAI e le corrispondenti norme degli altri Piani Stralcio nonché le prescrizioni stabilite ai commi 3, 4, 5, 6, 7, 8 dell'art. 4.2 del Ptcp Allegato B del PTM.

Con particolare riferimento all'opera di allargamento del ponte esistente sul Canale Navile si può affermare che la tutela non preclude l'attuazione dell'intervento.



Figura 4-2 – Interferenza area di intervento con alvei attivi e invasi dei bacini idrici

5.(P) Infrastrutture e impianti di pubblica utilità. Con riguardo alle seguenti infrastrutture e impianti tecnici per servizi essenziali di pubblica utilità, comprensivi dei relativi manufatti complementari e di servizio:

- *infrastrutture per la mobilità (strade, infrastrutture di trasporto in sede propria, approdi e opere per la navigazione interna),....sono ammissibili interventi di:*
 - a) manutenzione di infrastrutture e impianti esistenti;*
 - b) ristrutturazione, ampliamento, potenziamento di infrastrutture e impianti esistenti non delocalizzabili;*
 - c) realizzazione ex-novo, quando non diversamente localizzabili, di attrezzature e impianti che siano previsti in strumenti di pianificazione.*

Il progetto preliminare degli interventi di cui alle lettere b) e c) è sottoposto al parere vincolante, per quanto di sua competenza, dell'Autorità di Bacino.

4.1.2 RETICOLO IDROGRAFICO COPERTO

TRATTO VIA DEI MILLE – VIA DELL'INDIPENDENZA

Fatte salve le limitazioni di cui all'art. 96, comma primo, lettera f) del R.D. n. 523 del 25 luglio 1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie", in queste aree valgono le norme di cui all'art. 18 del PSAI e le corrispondenti norme degli altri Piani Stralcio. Inoltre manufatti di ispezione devono di norma essere previsti a ogni confluenza fra canalizzazioni, a ogni variazione planimetrica tra tronchi rettilinei, a ogni variazione di livelletta e in corrispondenza di ogni opera d'arte particolare. Il piano di scorrimento nei manufatti deve rispettare la linearità della livelletta della canalizzazione in uscita dai manufatti stessi.

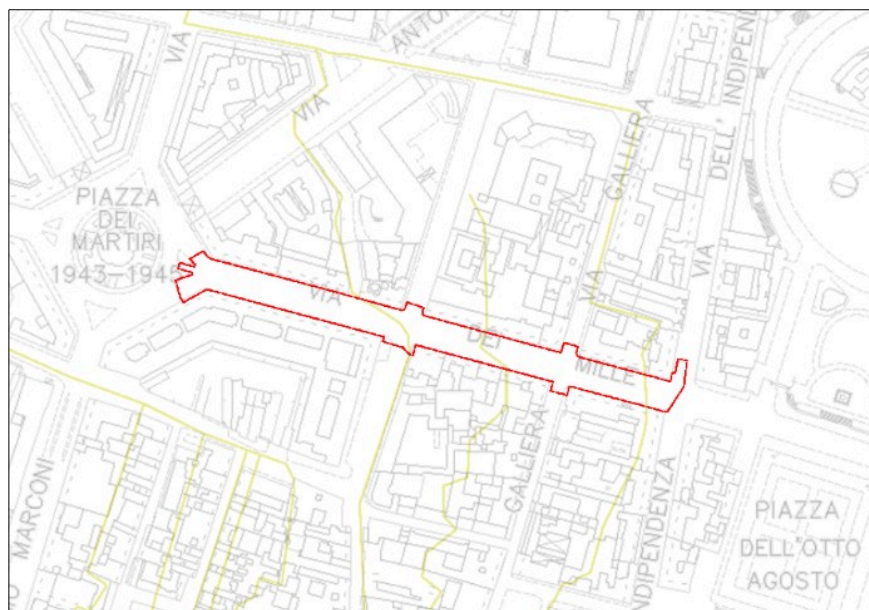


Figura 4-3 – Interferenza area di intervento con Reticolo idrografico coperto

Sono pertanto vietate nella fascia di tutela tutte le opere che comportano impedimento alla possibilità di accesso alle ispezioni e alla manutenzione e/o alla possibilità di ripristino o di realizzazione di nuove ispezioni.

4.1.3 FASCE DI TUTELA FLUVIALE

**PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI
RIQUALIFICAZIONE AREA VERDE E ROTATORIA INTERSEZIONE BENTINI SHAKESPEARE – VIA
SHAKESPEARE/PORZIONE DI PARCHEGGIO
AREA DESTINATA A DEPOSITO SECONDARIO A NORD DI VIA SHAKESPEARE**

In queste aree valgono le norme di cui all'art. 17 del Ptpcr come recepito e integrato dall'art. 4.3 del Ptcp Allegato B del PTM.

Con riferimento all'opera di allargamento del ponte vale quanto già prescritto in relazione alla tutela dell'alveo attivo. Per quanto riguarda la realizzazione dell'area verde di pubblica fruizione si evidenzia che tale previsione è sicuramente compresa fra quelle indicate come prioritariamente compatibili con la tutela:

- *sistemazioni atte a ripristinare e favorire la funzione di corridoio ecologico con riferimento a quanto contenuto nel Titolo 3 riguardo alle reti ecologiche ed alle corrispondenti linee-guida di cui all'Allegato 1 della Relazione;*
- *percorsi e spazi di sosta pedonali e per mezzi di trasporto non motorizzati;*
- *sistemazioni a verde per attività del tempo libero all'aria aperta e attrezzature sportive scoperte che non diano luogo a impermeabilizzazione del suolo;*
- *aree attrezzate per la balneazione;*
- *chioschi e attrezzature per la fruizione dell'ambiente fluviale e perifluviale, le attività ricreative e la balneazione.*



Figura 4-4 – Interferenza area di intervento con fasce di tutela fluviale

Con riferimento alla realizzazione dell'infrastruttura tranviaria in via Shakespeare e aree a quest'adiacenti, si può affermare che la tutela non comporta l'esclusione dell'intervento, in quanto :

5.(P) Infrastrutture e impianti di pubblica utilità. Con riguardo alle infrastrutture e agli impianti tecnici per servizi essenziali di pubblica utilità, comprensivi dei relativi manufatti complementari e di servizio, quali i seguenti:

- *infrastrutture per la mobilità (strade, infrastrutture di trasporto in sede propria, approdi e opere per la navigazione interna),...sono ammissibili interventi di:*

- a) manutenzione di infrastrutture e impianti esistenti;*
- b) ristrutturazione, ampliamento, potenziamento di infrastrutture e impianti esistenti non delocalizzabili;*
- c) realizzazione ex-novo, quando non diversamente localizzabili, di attrezzature e impianti che siano previsti in strumenti di pianificazione provinciali, regionali o nazionali, oppure che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di non più di un comune ovvero di parti della popolazione di due comuni confinanti.*

....Il progetto preliminare degli interventi di cui alle lettere b) e c) è sottoposto al parere vincolante, per quanto di sua competenza, dell'Autorità di Bacino.

Con riferimento alla realizzazione dell'ampliamento del parcheggio pubblico a servizio del centro sportivo "Biavati" si può affermare che la tutela comporta l'esclusione dell'intervento a meno che non si consideri la realizzazione del parcheggio quale opera di adeguamento della sede stradale. Questo aspetto va approfondito con la Città metropolitana.

4.1.4 FASCE DI PERTINENZA FLUVIALE

PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI MARGINALMENTE RIQUALIFICAZIONE AREA VERDE ED AREA DESTINATA A DEPOSITO SECONDARIO A NORD DI VIA SHAKESPEARE

Fatte salve le limitazioni di cui all'art. 96, comma primo, lettera f) del R.D. n. 523 del 25 luglio 1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie", in queste aree valgono le norme di cui all'art. 18 del PSAI e le corrispondenti norme degli altri Piani Stralcio. La realizzazione di chioschi e attrezzature eventualmente ammesse è sottoposta al parere vincolante dell'Autorità idraulica competente.

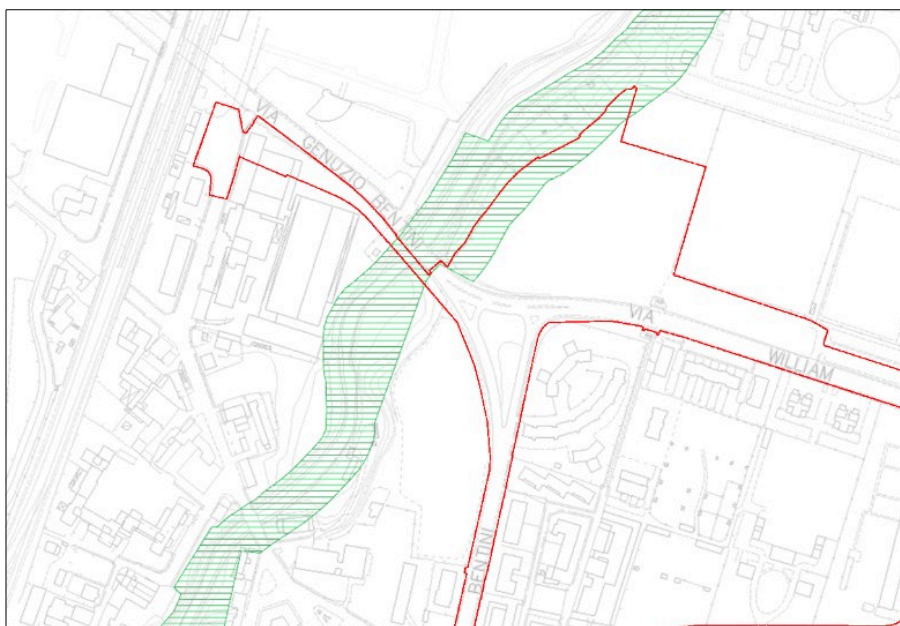


Figura 4-5 – Interferenza area di intervento con fasce di pertinenza fluviale

4.1.5 AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI FREQUENTI – RETICOLO PRINCIPALE

ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI

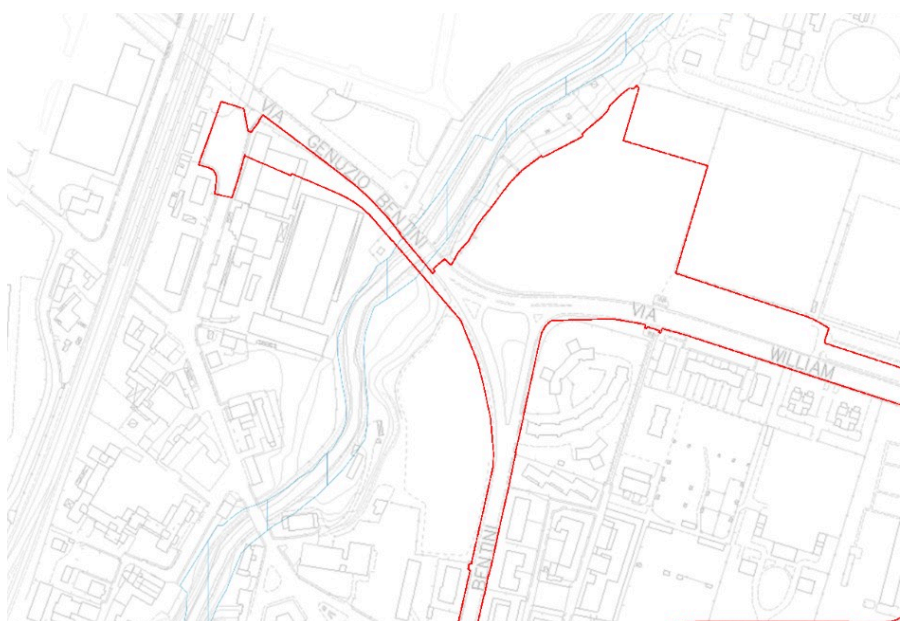


Figura 4-6 – Interferenza area di intervento con aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti – reticolo principale

Il tracciato coinvolge le aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti in corrispondenza dell'attraversamento del Canale Navile, che avverrà attraverso una struttura riservata di scavalco dell'asta idraulica.

4.1.6 AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI POCO FREQUENTI – RETICOLO PRINCIPALE

AREA COMPRESA TRA PONTE GALLIERA AL CONFINE COMUNALE CON CASTEL MAGGIORE

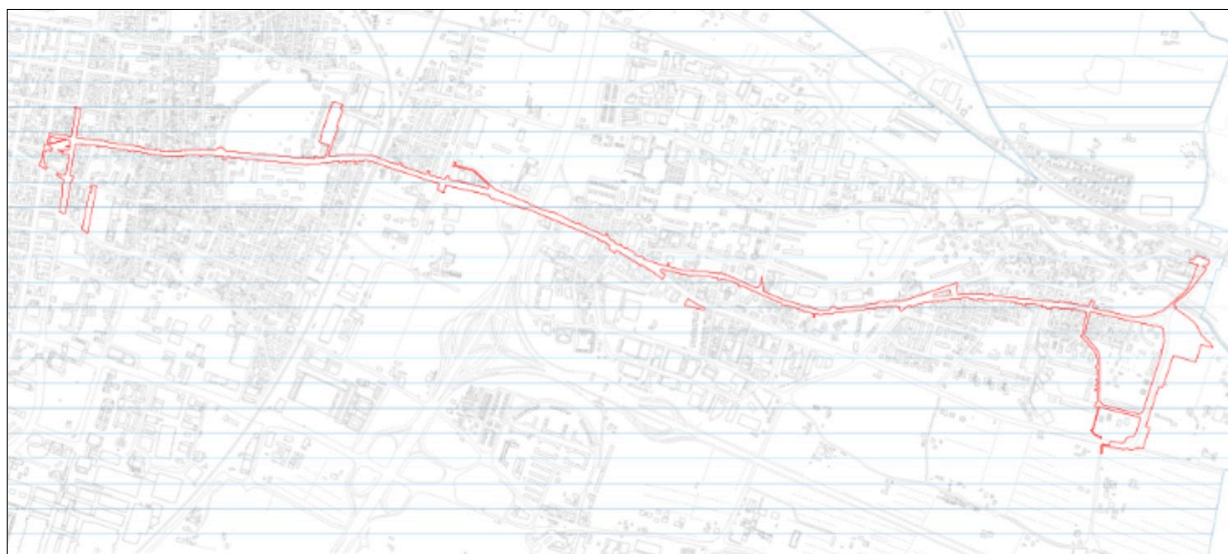


Figura 4-7 – Interferenza area di intervento con aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti – reticolo principale

Viene interessato interamente il tracciato della Linea Verde, a partire dall'innesto sulla Linea Rossa in corrispondenza di Piazza dell'Unità, per arrivare al termine della linea Verde, al confine del Comune di Castel Maggiore, ancora in territorio comunale bolognese.

4.1.7 AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI POCO FREQUENTI – RETICOLO SECONDARIO

AREA COMPRESA TRA ASSE AUTOSTRADALE/TANGENZIALE ED IL CONFINE COMUNALE CON CASTEL MAGGIORE

L'interferenza ha luogo nell'area ricompresa tra l'asse autostradale e il confine comunale di Bologna

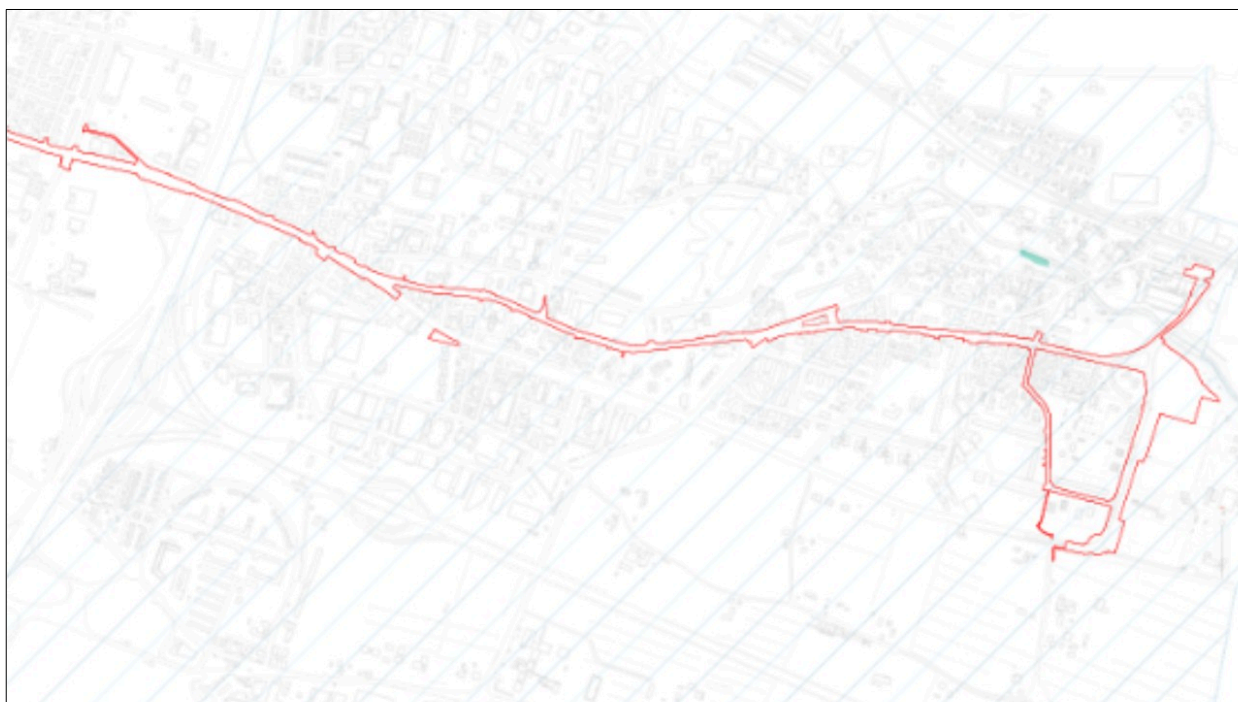


Figura 4-8 – Interferenza area di intervento con aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti – reticolo secondario

4.1.8 AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI RARE – RETICOLO PRINCIPALE

AREA COMPRESA TRA PONTE GALLIERA AL CONFINE COMUNALE CON CASTEL MAGGIORE

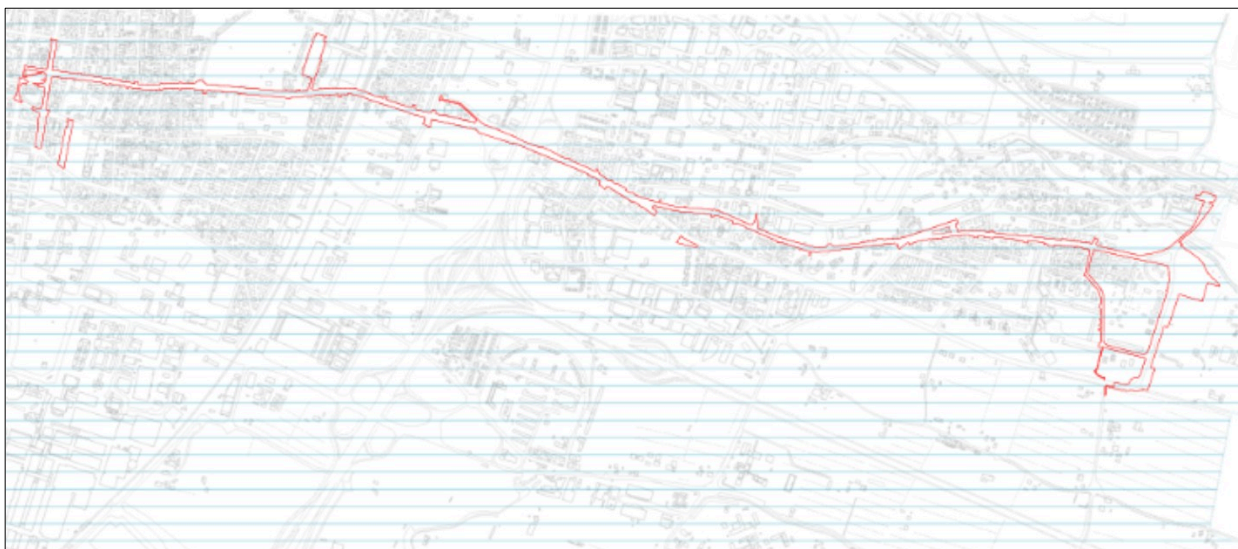


Figura 4-9 – Interferenza area di intervento con aree potenzialmente interessate da alluvioni rare – reticolo secondario

Anche in tal caso l'area di interesse si estende per tutto lo sviluppo dell'infrastruttura di progetto.

In tutti i casi è richiesta la redazione di una relazione tecnica di valutazione del rischio idraulico che dimostri, attraverso adeguate misure progettuali, la sostenibilità delle previsioni facendo riferimento alle possibili alternative localizzative e all'adozione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte. I contenuti della relazione tecnica e le prescrizioni progettuali per gli interventi sugli edifici da adottarsi per la mitigazione dei danni sono definiti all'art. 27-E18 del Regolamento edilizio. In tali aree, se comprese nel territorio extraurbano, devono essere osservate altresì le prescrizioni di cui all'art. 30, comma 5 delle norme del PTM riferite agli ambiti del reticolo idrografico principale di pianura (RP) del PGRA.

4.2 ELEMENTI NATURALI E PAESAGGISTICI

4.2.1 FIUMI TORRENTI E CORSI D'ACQUA DI INTERESSE PAESAGGISTICO

PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI

RIQUALIFICAZIONE AREA VERDE E ROTATORIA INTERSEZIONE BENTINI SHAKESPEARE – VIA SHAKESPEARE/PORZIONE DI PARCHEGGIO

AREA DESTINATA A DEPOSITO SECONDARIO A NORD DI VIA SHAKESPEARE

Questi beni di interesse paesaggistico non possono essere distrutti né essere oggetto di modificazioni che rechino pregiudizio ai valori protetti. Sono sottoposti al procedimento autorizzativo previsto dall'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 o dall'art. 3 del Dpr n. 31 del 13 febbraio 2017 “Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata”, ad eccezione degli interventi rientranti nell'Allegato A del medesimo Dpr.

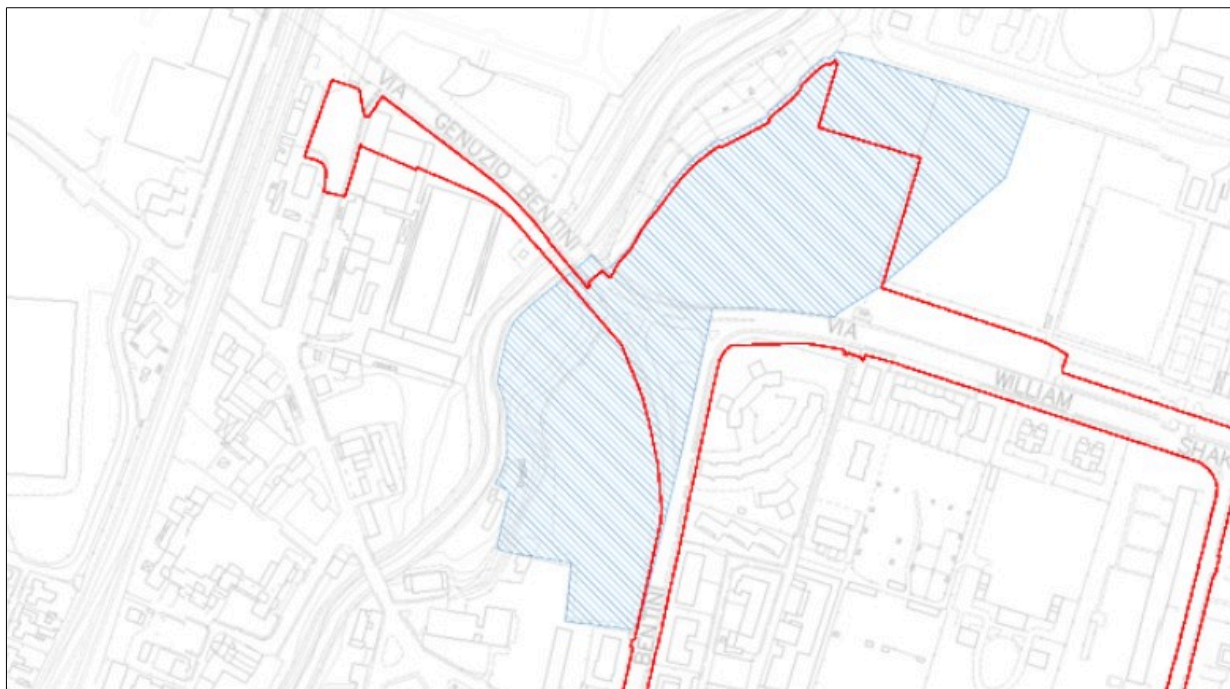


Figura 4-10 – Interferenza area di intervento con fiumi torrenti e corsi d'acqua di interesse paesaggistico

4.2.2 BOSCHI E AREE ASSIMILATE AI SENSI DEL D.LGS. 34/2018

POTENZIALMENTE COINVOLTE TUTTE LE AREE OGGETTO DI INTERVENTO

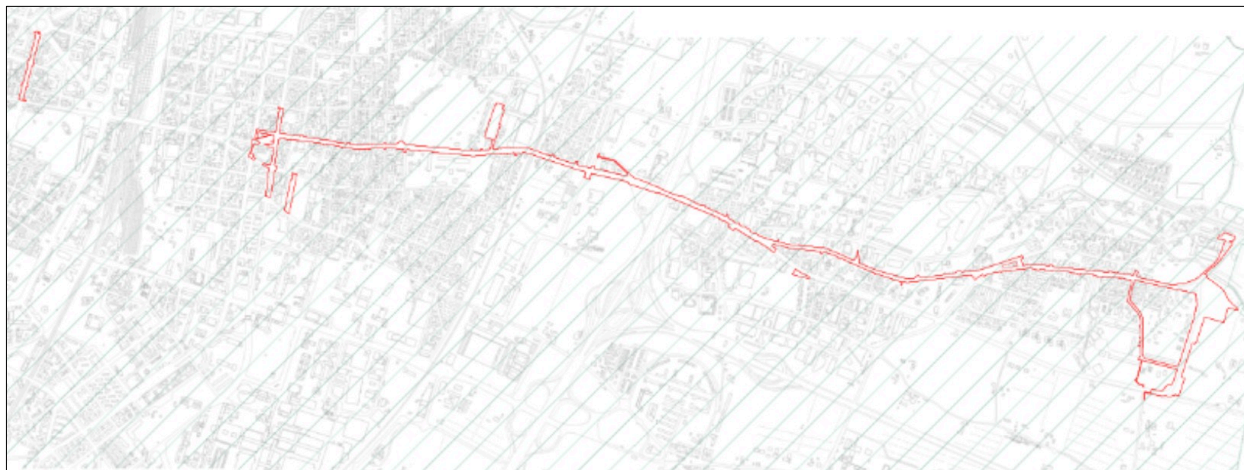


Figura 4-11 – Interferenza area di intervento con boschi e aree assimilate ai sensi del D.Lgs. 34/2018

La tutela si applica ad ogni superficie corrispondente alle caratteristiche individuate dal D.Lgs. 34/2018. Gli interventi ammessi sono quelli disciplinati dal D.Lgs. 34/2018 e, per le attività di gestione forestale, dal Regolamento forestale regionale approvato con decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 122 del 30 luglio 2018. Le trasformazioni del bosco sono sottoposte al procedimento autorizzativo previsto dall'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 – ad eccezione degli interventi di cui all'Allegato A del Dpr n. 31 del 13 febbraio 2017 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata" e dal D.Lgs. 34/2018.

Da un primo esame il progetto non pare interferire con la tutela.

4.3 TESTIMONIANZE STORICHE E ARCHEOLOGICHE

4.3.1 ZONE AD ALTA POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICA

TRATTO TRA VIA DEI MILLE LATO SUD CUI CORRISPONDE IL MARGINE DELLA ZONA

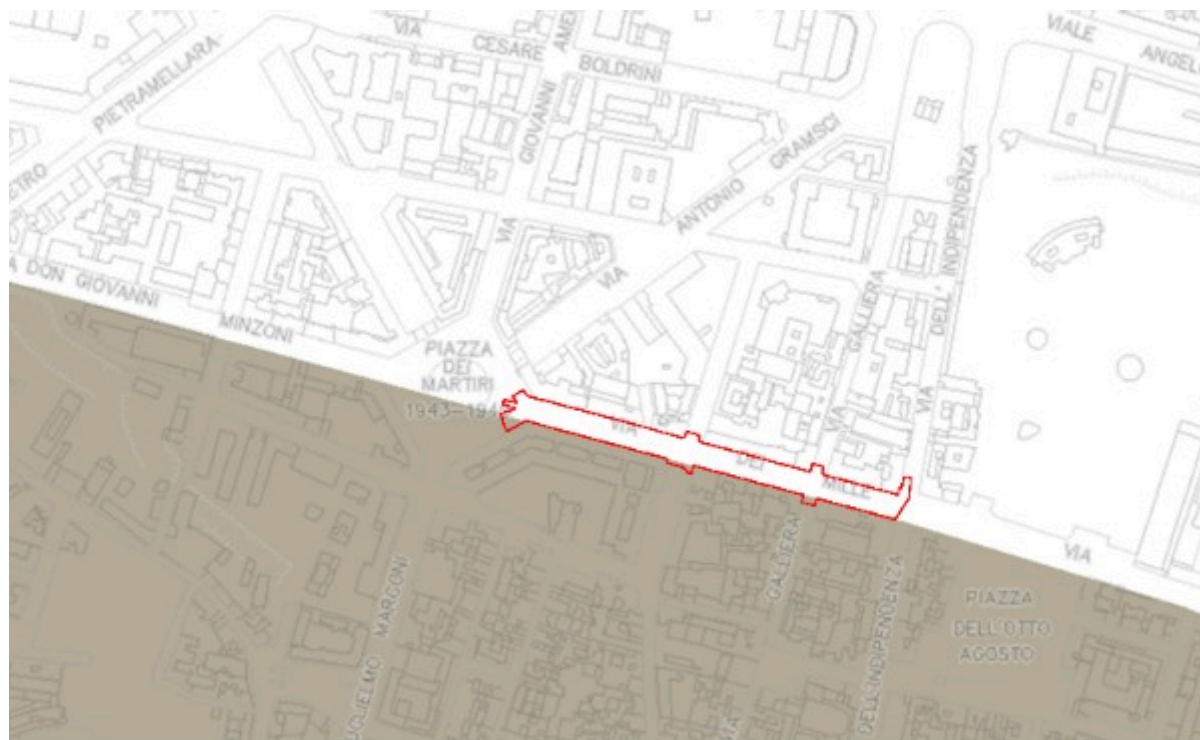


Figura 4-12 – Interferenza area di intervento con zone ad alta potenzialità archeologica

4.3.2 ZONE A MEDIA POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICA

**TRATTO RICOMPRESO TRA VIA DEI MILLE - VIA DELL'INDIPENDENZA IN DIREZIONE DEI VIALI
CIRCONVALLAZIONE (VIALE ANGELO MASINI)**



Figura 4-13 – Interferenza area di intervento con zone a media potenzialità archeologica

In entrambe le zone ogni intervento che presuppone attività di scavo e/o movimentazione del terreno è subordinato all'ottenimento del parere preventivo della competente Soprintendenza in relazione a quanto previsto dall'art. 22 del Regolamento edilizio (punto 1.6).

4.3.3 ZONE A BASSA POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICA

AREA COMPRESA TRA PONTE GALLIERA AL CONFINE COMUNALE CON CASTEL MAGGIORE

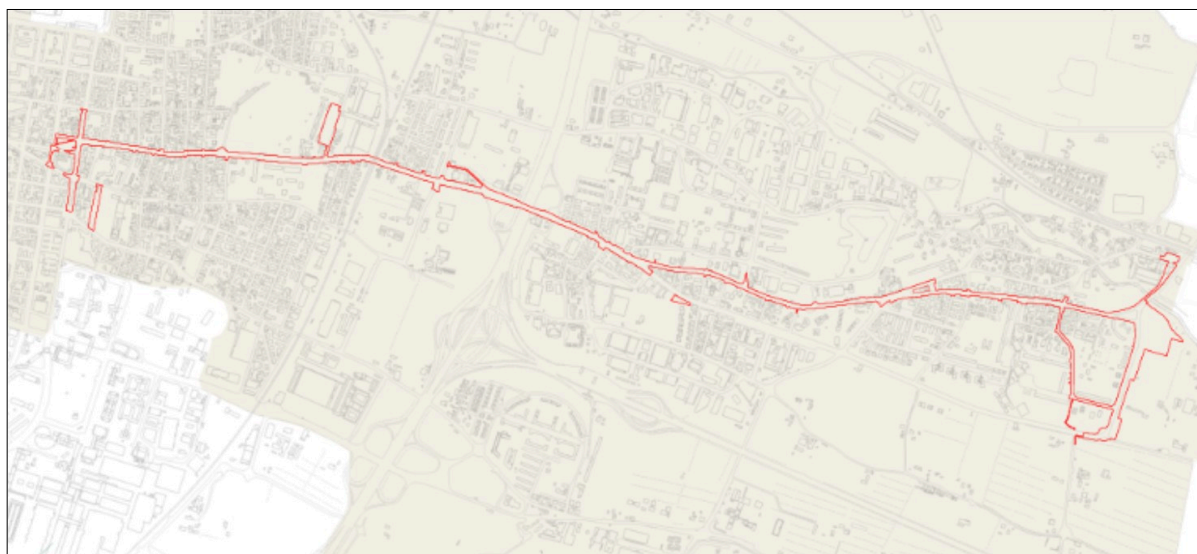


Figura 4-14 – Interferenza area di intervento con zone a bassa potenzialità archeologica

In questa zona solo ogni intervento che presuppone attività di scavo e/o movimentazione del terreno con profondità pari o superiore a 3 metri è subordinato all'ottenimento del parere preventivo della competente Soprintendenza in relazione a quanto previsto dall'art. 22 del Regolamento edilizio (punto 1.6). Si segnala comunque l'opportunità di sottoporre l'intero progetto alla Soprintendenza anche per le porzioni ricadenti in tale tutela.

4.3.4 SISTEMA STORICO DELLE ACQUE DERIVATE – CANALI SUPERFICIALI

ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI

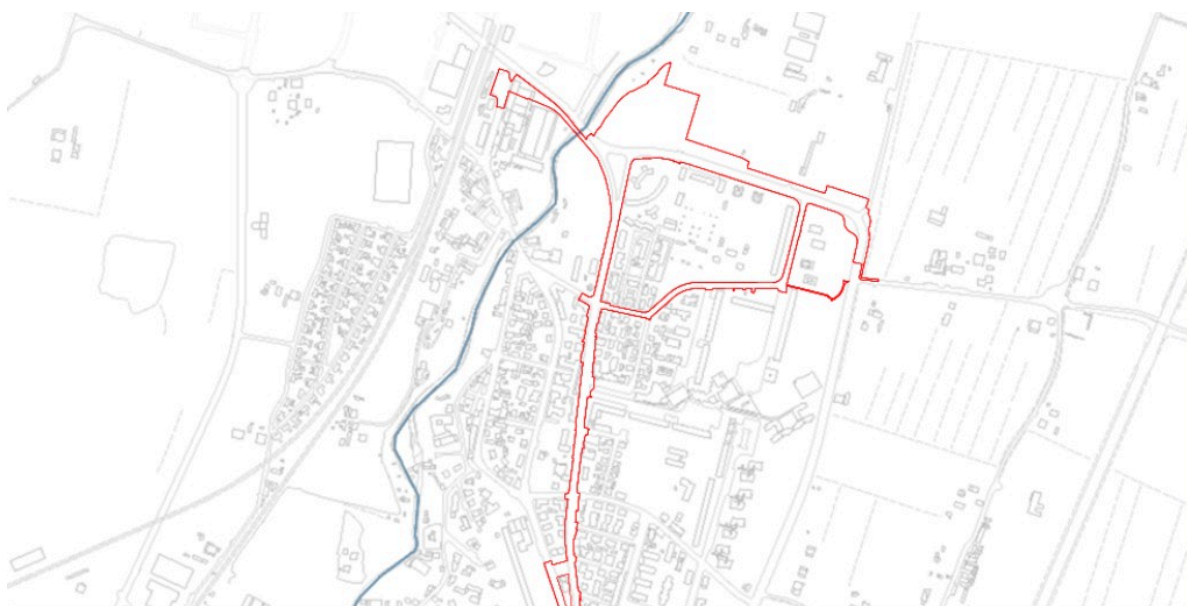


Figura 4-15 – Interferenza area di intervento con sistema storico delle acque derivate – canali superficiali

I corsi d'acqua artificiali di superficie non possono essere tombati, i tracciati, sia superficiali, sia sotterranei, non possono essere deviati o modificati. I ponti e i manufatti idraulici che appartengono al sistema storico delle acque derivate e che presentano caratteri storici ancora leggibili non possono essere distrutti, ma devono essere conservati e restaurati.

4.3.5 VIABILITÀ STORICA DI TIPO 1

VIA DI CORTICELLA DA INTERSEZIONE TORREGGIANI A INTERSEZIONE SALICETO E DA SVINCOLO TANGENZIALE NORD A INTERSEZIONE BENTINI – VIA SANT’ANNA



Figura 4-16 – Interferenza area di intervento con viabilità storica di tipo 1

La viabilità storica di tipo I è quella che continua a svolgere significative funzioni di supporto al traffico automobilistico; eventuali trasformazioni su questa viabilità devono permettere il mantenimento della percezione del tracciato storico e degli elementi di pertinenza, che possono eventualmente trovare una differente collocazione, che ne mantenga la leggibilità come parte dell’assetto storico della strada

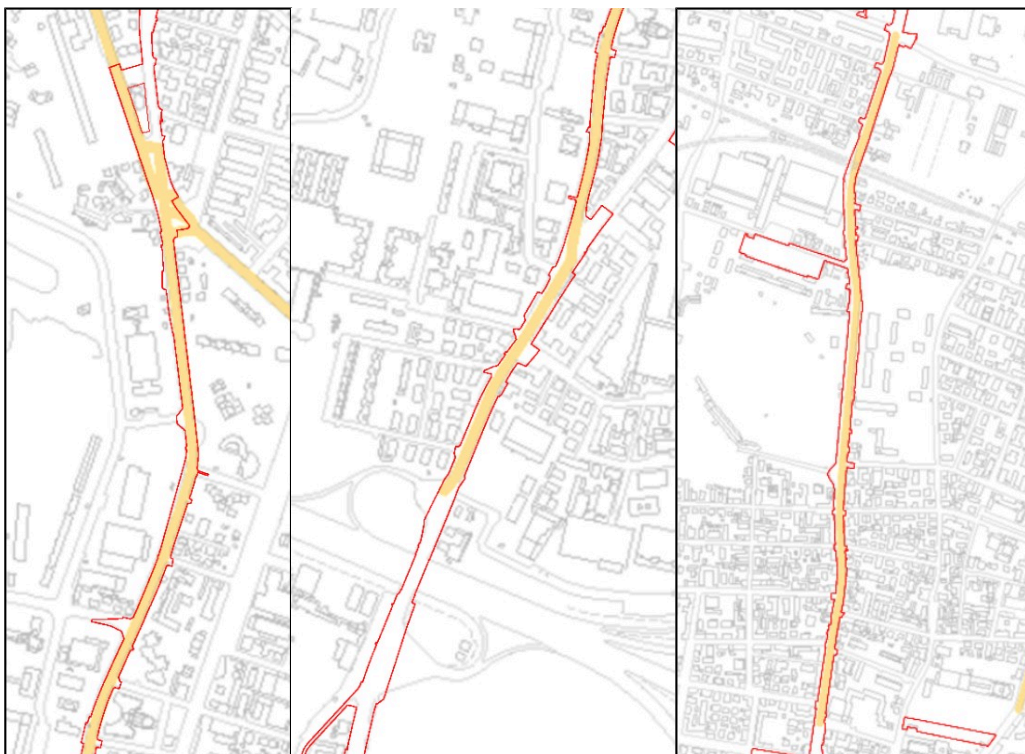


Figura 4-17 – Interferenza area di intervento con viabilità storica di tipo 1

4.3.6 VIABILITÀ STORICA DI TIPO 2

VIA DEI MILLE - VIA DELL'INDIPENDENZA - VIA MATTEOTTI -PIAZZA DELL'UNITÀ D'ITALIA- VIA MAZZA - VIA BOLOGNESE

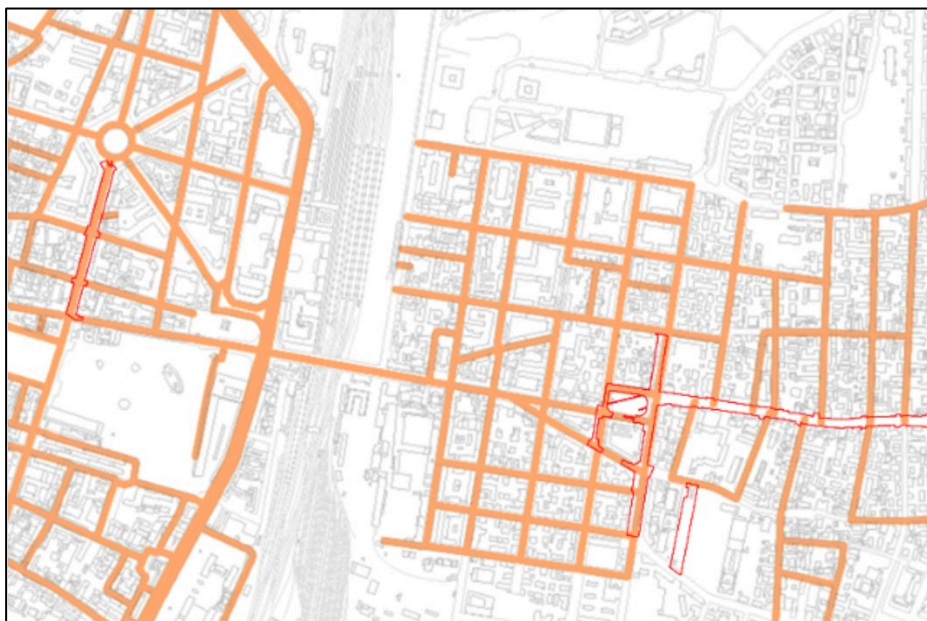


Figura 4-18 – Interferenza area di intervento con viabilità storica di tipo 2

La viabilità storica di tipo II è quella in cui il valore storico-testimoniale prevale comunque sulle caratteristiche funzionali; gli eventuali interventi devono conservare o ripristinare l'assetto storico, per quanto riguarda il tracciato, la sistemazione delle pertinenze, l'utilizzazione di materiali per la pavimentazione e il fondo stradale, evitando allargamenti e modifiche degli andamenti altimetrici delle sezioni stradali e degli sviluppi longitudinali. Le strade locali che non risultino asfaltate devono di norma rimanere tali.

La sede della viabilità storica non può essere soppressa né privatizzata o comunque alienata o chiusa salvo che per motivi di sicurezza e di pubblica incolumità. Devono essere salvaguardati gli elementi di pertinenza stradale (come pilastrini, edicole e simili). È da preferire in ogni caso il mantenimento dei toponimi storici, se ancora utilizzati. La dotazione vegetazionale ai bordi delle strade è da salvaguardare, potenziare e/o ripristinare, anche ai fini del raccordo naturalistico della rete ecologica. La viabilità storica è soggetta a differenti tipologie di tutela che dipendono dalla sua utilizzazione attuale.

La viabilità storica di tipo I è quella che continua a svolgere significative funzioni di supporto al traffico automobilistico; eventuali trasformazioni su questa viabilità devono permettere il mantenimento della percezione del tracciato storico e degli elementi di pertinenza, che possono eventualmente trovare una differente collocazione, che ne mantenga la leggibilità come parte dell'assetto storico della strada.

La viabilità storica di tipo II è quella in cui il valore storico-testimoniale prevale comunque sulle caratteristiche funzionali; gli eventuali interventi devono conservare o ripristinare l'assetto storico, per quanto riguarda il tracciato, la sistemazione delle pertinenze, l'utilizzazione di materiali per la pavimentazione e il fondo stradale, evitando allargamenti e modifiche degli andamenti altimetrici delle sezioni stradali e degli sviluppi longitudinali. Le prescrizioni relative a tale tutela hanno rilevanza sull'opera di interrimento dell'asse stradale via Mazza/via Bolognesi il cui interesse pubblico dovrà essere valutato come prevalente dal Consiglio Comunale per consentire l'intervento.

4.4 RISCHIO SISMICO

4.4.1 ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI 1A

DA VIA DEI MILLE AL TERMINE DI VIA INDIPENDENZA/AUTOSTAZIONE – VIA DI CORTICELLA DA PIAZZA DELL'UNITÀ D'ITALIA AL CIVICO 89/2 ZONA IPPODROMO - VIA DI CORTICELLA DA INTERSEZIONE GIURIOLO/SALICETO A SVINCOLO TANGENZIALE SUD- VIA BENTINI/CANALE NAVILE



Figura 4-19 – Interferenza area di intervento con zone stabili suscettibili di amplificazioni 1A

Si ritiene sufficiente lo studio di MS di livello 2 contenuto nel Quadro Conoscitivo del PUG e relativi approfondimenti.

4.4.2 ZONE DI ATTENZIONE PER LIQUEFAZIONE 2A

PONTE GALLIERA - VIA MATTEOTTI - VIA MAZZA - VIA DI CORTICELLA/DA CIVICO 89 A INTERSEZIONE GIURIOLO E DA SVINCOLO TANGENZIALE SUD A INTERSEZIONE BENTINI – VIA BENTINI/AD ESCLUSIONE ATTRAVERSAMENTO CANALE NAVILE – VIA SHAKESPEARE – VIA BYRON - VIA S.ANNA





Figura 4-20 – Interferenza area di intervento con zone di attenzione per liquefazione 2A

Si richiedono approfondimenti della MS di livello 3 (Dgr 630/2019), dovranno essere eseguite opportune indagini geognostiche/geofisiche e dovrà essere verificata la reale presenza di condizioni predisponenti la liquefazione e/o la densificazione (stima del potenziale di liquefazione/densificazione e dei cedimenti attesi). Appaiono significativi in particolare in riferimento a questa zona l'interramento della sede stradale di via Mazza e gli interventi di adeguamento dei sottopassi della linea ferroviaria e autostradale di via di Corticella.

4.4.3 CONDIZIONI LIMITE PER L'EMERGENZA

FASCIA DI 30 M ATTORNO AGLI EDIFICI STRATEGICI [STAZIONE CENTRALE/ LINEA ROSSA]

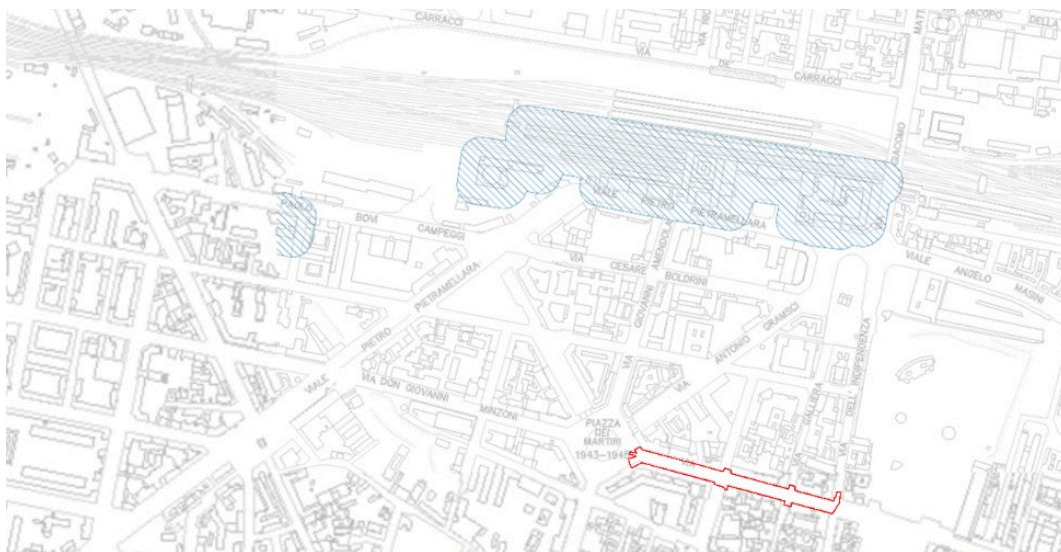


Figura 4-21 – Interferenza area di intervento con zone di attenzione per liquefazione 2A

4.4.4 FASCIA DI 30 M LUNGO LA VIABILITÀ ED ATTORNO ALLE AREE DI EMERGENZA

ATTRAVERSAMENTO VIALI DI CIRCONVALLAZIONE/LINEA ROSSA – VIA DI CORTICELLA DA INTERSEZIONE GIURIOLO/SALICETO A INTERSEZIONE STENDHAL – VIA SHAKESPEARE – VIA BENTINI DA INTERSEZIONE SHAKESPEARE AL CONFINE COMUNALE CON CASTELMAGGIORE

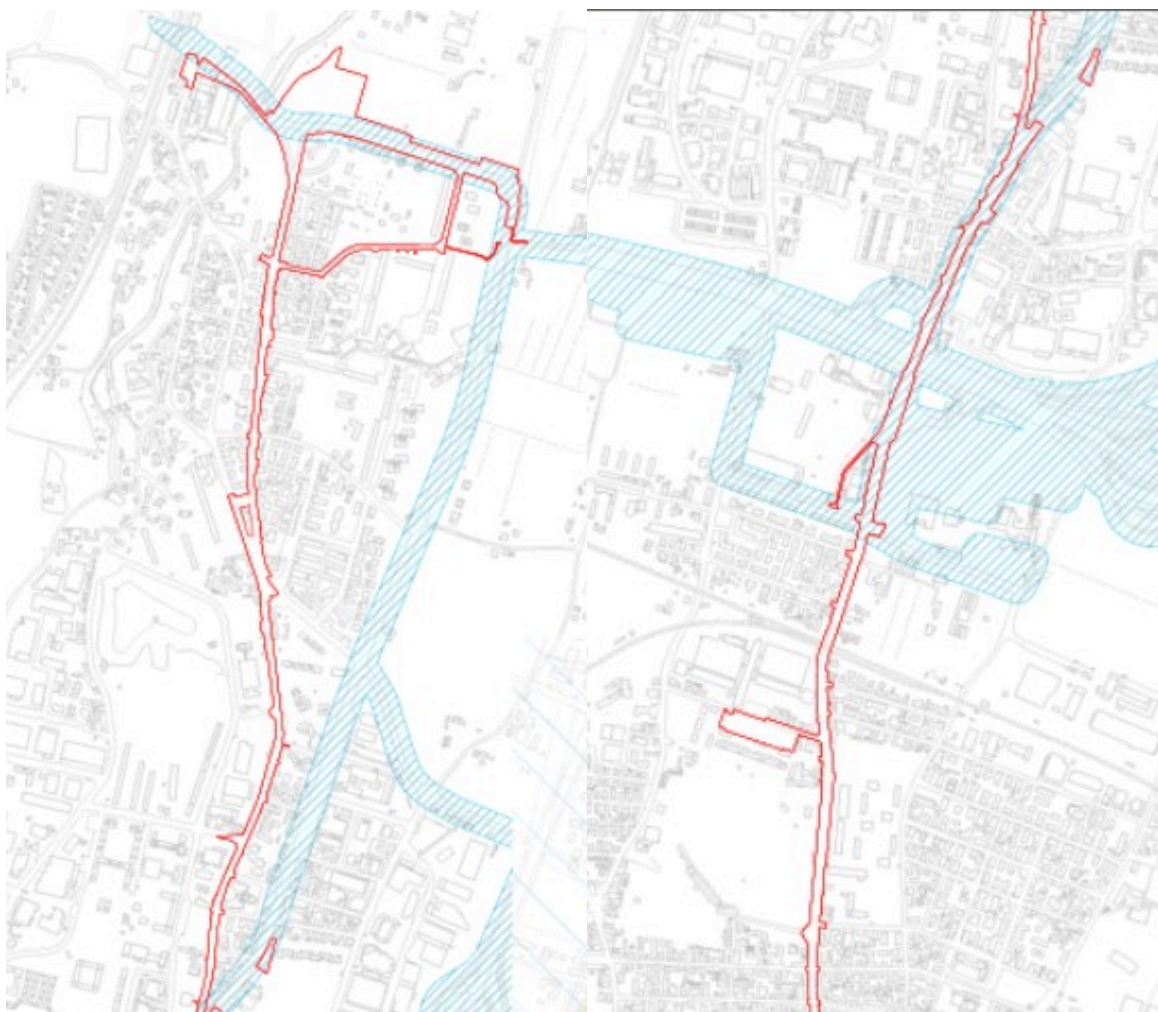


Figura 4-22 – Interferenza area di intervento con fascia di 30 m lungo la viabilità ed attorno alle aree di emergenza

Gli interventi di trasformazione urbanistica devono dimostrare di non incrementare le condizioni di interferenza su Edifici Strategici, su Aree di Emergenza e sulla viabilità di connessione o di accesso al fine di garantire e migliorare l'accessibilità alle funzioni strategiche e quindi l'efficienza del sistema di gestione dell'emergenza. Le caratteristiche costruttive del progetto dovranno garantire il mantenimento della funzione di viabilità di connessione in caso di emergenza sismica per i tratti individuati. In sede di localizzazione delle opere dovranno essere aggiornate le fasce in corrispondenza di via Shakespeare.

4.5 PTM – ECOSISTEMI NATURALI E LIMITAZIONI PER GLI INTERVENTI ALL'ESTERNO DEL TERRITORIO URBANIZZATO

4.5.1 ECOSISTEMA DELLE ACQUE CORRENTI - RETICOLO IDROGRAFICO

PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI



Figura 4-23 – Interferenza area di intervento con ecosistema delle acque correnti – reticolo idrografico

Valgono le prescrizioni di cui all'art. 20 delle norme del PTM. All'ecosistema delle acque correnti si applica inoltre quanto definito dall'Allegato 1 al PTM- Linee guida "Pianificazione per ecosistemi".

Considerato che l'unico intervento a cui è riferibile la tutela consiste nell'allargamento del ponte di via Bentini sui riporta quanto indicato in merito alle infrastrutture:

Infrastrutture viabilistiche e tecnologiche - nell'alveo non è ammesso il transito o la sosta di qualsiasi tipo di veicolo; è consentita la manutenzione e ristrutturazione di infrastrutture viabilistiche e tecnologiche riferite a servizi essenziali non delocalizzabili; è consentita anche la realizzazione di nuove infrastrutture non delocalizzabili purché in attraversamento, il cui progetto dovrà essere sottoposto all'Ente competente per la verifica di congruità con la funzionalità idraulica (PSAI art. 15, comma 4; PTCP/PTPR art. 4.2, comma 5).

4.5.2 ECOSISTEMA DELLE ACQUE CORRENTI - FASCE PERIFLUVIALI DI PIANURA

PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI

RIQUALIFICAZIONE AREA VERDE E ROTATORIA INTERSEZIONE BENTINI SHAKESPEARE – VIA SHAKESPEARE/PORZIONE DI PARCHEGGIO

AREA DESTINATA A DEPOSITO SECONDARIO A NORD DI VIA SHAKESPEARE

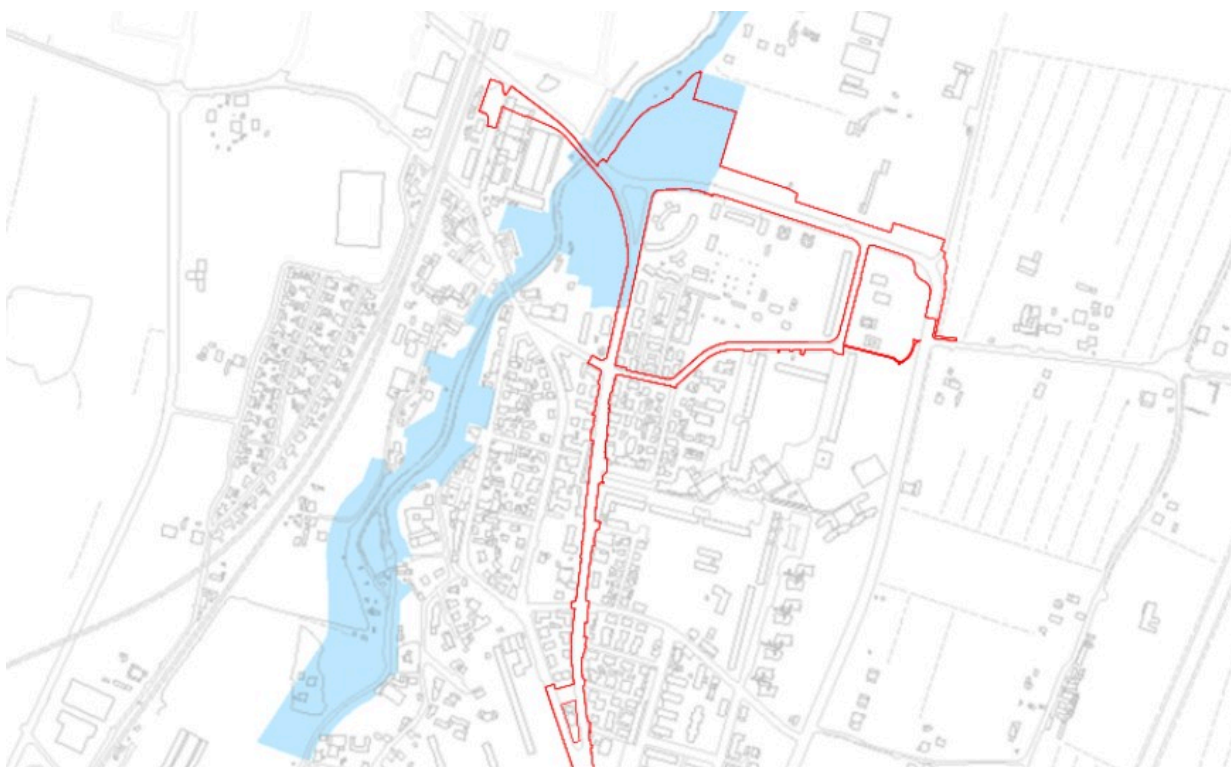


Figura 4-24 – Interferenza area di intervento con ecosistema delle acque correnti – fasce perfluviali di naturali

Valgono le prescrizioni di cui all'art. 22 delle norme del PTM.

All'ecosistema delle acque correnti si applica inoltre quanto definito dall'Allegato 1 al PTM - Linee guida "Pianificazione per ecosistemi".

(P) Fermo restando quanto stabilito dalle disposizioni del PTPR, del PTA e della pianificazione di bacino vigente, nelle fasce perfluviali di pianura, gli interventi di nuova costruzione sono ammessi, purché non rientranti nella fascia interessabile da esondazioni con tempo di ritorno di 200 anni (fermo restando che, laddove la linea di esondazione non sia cartograficamente individuata, la si deve considerare coincidente con la fascia perfluviale), esclusivamente per:

- a) *impianti tecnici di modesta entità quali cabine elettriche, cabine di decompressione del gas, impianti di pompaggio et similia;*
- b) *fabbricati produttivi agricoli inseriti in centri aziendali esistenti e non altrimenti localizzabili, nel rispetto dei parametri previsti per le aree agricole di pianura.*

Considerata la tipologia degli interventi previsti all'interno della fascia si riporta quanto prescritto in merito nelle linee guida richiamate:

Corridoi ecologici

La gestione della vegetazione ripariale in funzione della riduzione del rischio idraulico e della realizzazione di corridoi ecologici va effettuata secondo le Linee guida regionali per la programmazione e la realizzazione degli interventi di manutenzione e gestione della vegetazione e dei boschi ripariali a fini idraulici (dGR 1919/2019 in attuazione del Tit. VII della LR 7/2014), nelle quali vengono considerate le funzioni ecosistemiche della vegetazione ripariale, le criticità idrauliche, i vincoli paesaggistici presenti e l'interessamento di aree protette; le Linee guida si applicano alle aree demaniali presenti lungo i corsi d'acqua naturali e forniscono indicazioni generali per i canali di bonifica e le aree di pertinenza fluviale di proprietà privata o di altre proprietà pubbliche;

Attività di tempo libero

È consentita la sistemazione a verde per attività di tempo libero preferibilmente in aree non interessabili da esondazioni con tempo di ritorno di 200 anni individuate dal PSAI all'interno delle fasce di pertinenza (vedi tavole B del PSAI). Le attività ricreative e di tempo libero sono regolamentate dai PUG nel rispetto di specifici strumenti di tutela (SIC, ZPS, riserve naturali) eventualmente presenti e vanno assoggettati a organici interventi progettuali funzionali alla realizzazione dei corridoi ecologici e alla fruizione pubblica che non comportino opere di impermeabilizzazione dei suoli e le cui attrezzature siano precarie e/o amovibili;

Rete cicloturistica

Gli itinerari cicloturistici all'interno o lungo fasce perifluviali, secondo le previsioni del PUMS e l'articolazione dei PUG, (non comportanti impermeabilizzazioni o riduzione della capacità di invaso) costituiscono il supporto di PROGETTI nei quali si integrano l'obiettivo della fruizione di paesaggi agricoli e naturalistici con la realizzazione progressiva della rete ecologica della pianura (cfr. elaborati relativi alle reti ecologiche);

Infrastrutture viabilistiche e tecnologiche

Manutenzione, ampliamento, potenziamento o la realizzazione ex novo (solo se non diversamente localizzabili) di infrastrutture a rete e impianti tecnici di pubblica utilità previsti da strumenti di pianificazione nazionali, regionali o provinciali, o da strumenti di pianificazione comunale nel caso di infrastrutture e impianti di interesse meramente locale; le infrastrutture lineari non interrate non devono correre parallele al corso d'acqua; le opere devono essere compatibili con l'assetto idraulico programmato e con i caratteri ambientali/paesaggistici del territorio interessato; i progetti vanno sottoposti al parere dell'Ente competente e sono soggetti a valutazione di impatto ambientale nei casi previsti dalla LR 4/2018 (PTCP art. 4.3, comma 5). Con riferimento alla realizzazione dell'ampliamento del parcheggio pubblico a servizio del centro sportivo "Biavati" si può affermare che la tutela comporta l'esclusione dell'intervento a meno che non si consideri la realizzazione del parcheggio quale opera di adeguamento della sede stradale. Questo aspetto va approfondito con la Città metropolitana.

4.5.3 LIMITAZIONI PER GLI INTERVENTI ALL'ESTERNO DEL TERRITORIO URBANIZZATO

PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI

RIQUALIFICAZIONE AREA VERDE E ROTATORIA INTERSEZIONE BENTINI SHAKESPEARE – VIA SHAKESPEARE/PORZIONE DI PARCHEGGIO

AREA DESTINATA A DEPOSITO SECONDARIO A NORD DI VIA SHAKESPEARE



Figura 4-25 – Interferenza area di intervento con limitazioni per gli interventi all'esterno del territorio urbanizzato

Valgono le prescrizioni di cui all'art. 47 c. 6, 7 e 8 delle norme del PTM. In relazione alla collocazione dell'area oggetto di tutela si richiamano le seguenti prescrizioni:

6. (P) *Le nuove urbanizzazioni di cui all'art. 50 delle presenti norme del PTM non devono interessare i seguenti elementi territoriali, così come rappresentati nella Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo:d) Varchi, da salvaguardare e da deframmentare per consentire la connettività ecologica tra le aree agricole;*

Questa prescrizione esclude la possibilità di realizzare la porzione terminale del parcheggio di via Shakespeare se intesa come intervento di nuova urbanizzazione.

8. (P) *Nel rispetto delle disposizioni di cui al Titolo 8 delle norme del PTCP, allegato al PTM in quanto costituente pianificazione regionale, nelle aree dell'ecosistema agricolo interessate da segni stratificati della storia, gli interventi:*

- a) *non devono comportare compromissioni degli elementi di interesse storico rappresentati nella Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo (aree di interesse archeologico, aree della struttura centuriata e elementi della centuriazione, rete della viabilità storica e complessi architettonici non urbani) né interferenze paesaggistiche*

relativamente al contesto in cui sono inseriti; a tal fine, Città metropolitana, le Unioni e i Comuni, secondo le rispettive competenze, dettano le più opportune limitazioni in riferimento all'entità, alle tipologie di intervento e agli usi ammissibili nonché l'effettuazione di opere di mitigazione paesaggistico-ambientale;

- b) devono concorrere, in misura congrua, coerente e corrispondente all'entità delle trasformazioni, alla cura e alla valorizzazione di tali segni mediante interventi di sistemazione paesaggistica, recupero ambientale, completamento della rete ciclopeditonale ed effettuazione di interventi finalizzati alla fruizione collettiva; i relativi obblighi sono definiti nella convenzione accedente all'Accordo operativo di cui all'art. 38 della legge regionale Emilia-Romagna n. 24/2017.*

4.6 Infrastrutture, Suolo E Servitù

4.6.1 FERROVIE

PONTE GALLIERA/LINEA ROSSA – VIA DI CORTICELLA/SOTTOPASSO LINEA DI CINTURA



Figura 4-26 – Interferenza area di intervento con ferrovie

All'interno delle fasce di rispetto valgono le prescrizioni e le limitazioni degli artt. 49 e 60 del Dpr 753/1980.

4.6.2 STRADE

RETE SECONDARIA INTERZONALE B: VIA DEI MILLE/VIA DELL'INDIPENDENZA/VIA BYRON/VIA S.ANNA

RETE SECONDARIA INTERZONALE A: PONTE GALLIERA/VIA MATTEOTTI/PIAZZA DELL'UNITÀ/VIA DI CORTICELLA FINO A INTERSEZIONE SALICETO E DA INTERSEZIONE STENDHAL A INTERSEZIONE SHAKESPEARE

RETE SECONDARIA DI QUARTIERE: VIA DI CORTICELLA DA INTERSEZIONE SALICETO A SVINCOLO SUD TANGENZIALE E DA SVINCOLO NORD TANGENZIALE A INTERSEZIONE STENDHAL

RETE PRINCIPALE INTERQUARTIERE: VIA DI CORTICELLA DA SVINCOLO SUD A SVINCOLO NORD TANGENZIALE/VIA SHAKESPEARE/VIA BENTINI DA INTERSEZIONE SHAKESPEARE

RETE PRIMARIA AUTOSTRADA TANGENZIALE





Figura 4-27 – Interferenza area di intervento con strade

La maggior parte degli interventi previsti dal progetto ricade in fascia di rispetto stradale, eccezion fatta per quelli complementari, quali quelli afferenti Piazza dell'Unità d'Italia, via Bassanelli (parcheggio), l'intersezione via di Corticella/via di Saliceto (parcheggio), Giardino 3 Ottobre 2013, area verde in fregio al Parco dei Giardini, via Shakespeare (parcheggio), via Bentini (area verde periferiale) ed infine l'area destinata al ricovero mezzi in destra al canale Navile.

Il tracciato della Linea Verde è interamente incluso nel perimetro del centro abitato. Le fasce di rispetto delle infrastrutture stradali per le nuove costruzioni, gli interventi di demolizione e ricostruzione o gli ampliamenti fronteggianti le strade, in relazione alle classi funzionali definite dal PGU e con riferimento alla classificazione operata dal "Nuovo Codice della Strada" e dall'art. 46 comma 3 del PTM sono definite nella seguente tabella:

Rete viaria urbana	Classificazione funzionale PGU	Classificazione CdS	Fascia di rispetto [m]
Rete primaria	Autostrada tangenziale	A	30
Rete principale	Scorrimento veloce	D	20
	Urbana di scorrimento	D	20
	Interquartiere	E	10

Rete seconda ria	Quartiere	E	10
	Interzonale A	F	10
	Interzonale B	F	10
Rete locale	Locale	F	10

Vigono inoltre le ulteriori prescrizioni e limitazioni previste dal D.Lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 (artt. 16, 17 e 18) e dal Dpr n. 495 del 16 dicembre 1992 (artt. 26, 27 e 28).

Rispetto alle fasce di rispetto autostradali, in riferimento all'attuale situazione di mancata emanazione del Decreto Ministeriale previsto dall'art. 13 comma 4 del Codice della Strada, si rinvia alle circolari della società ANAS Spa n. 109707/2010 del 29 luglio 2010 recante: "Legge 6 agosto 2008, n. 133. Fasce di rispetto autostradali. Abrogazione della Legge 24.07.1961, n. 729" e alla circolare della società ANAS Spa n. 82481/2011 dell'8 giugno 2011 recante: "Fasce di rispetto autostradali. Chiarimenti alla circolare ANAS n. 109707/2010 del 29.07.2010".

Le fasce di rispetto rappresentate sono indicative; in fase di progettazione esse dovranno essere sempre calcolate sulla base del rilievo topografico di dettaglio dello stato di fatto ovvero sulla base del progetto dell'infrastruttura adottato/approvato ed in riferimento alla classe funzionale definita dal PGU. Inoltre in corrispondenza delle intersezioni stradali a raso, alle fasce di rispetto si deve aggiungere, ove prevista, l'area di visibilità così come definita all'art 16 comma 2 e all'art. 18 comma 2 del D.Lgs.

La localizzazione della Linea Verde comporterà una modifica della Tavola dei vincoli per aggiornare le fasce di rispetto della viabilità oggetto di adeguamento.

4.6.3 *TRANVIA*

LINEA ROSSA/VIA DELL'INDIPENDENZA - VIA MATTEOTTI – PIAZZA DELL'UNITÀ - VIA MAZZA

All'interno delle fasce di rispetto valgono le prescrizioni e le limitazioni degli artt. 51 e 60 del Dpr 753/1980. La localizzazione della Linea Verde comporterà una modifica della Tavola dei vincoli per inserire le relative fasce di rispetto.

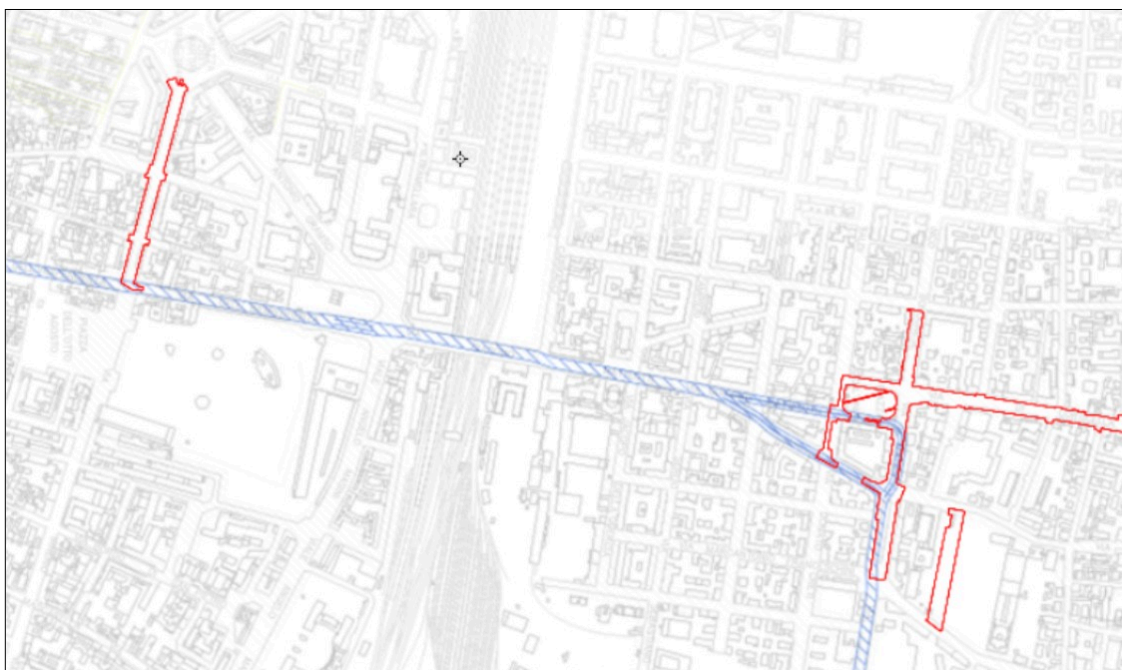
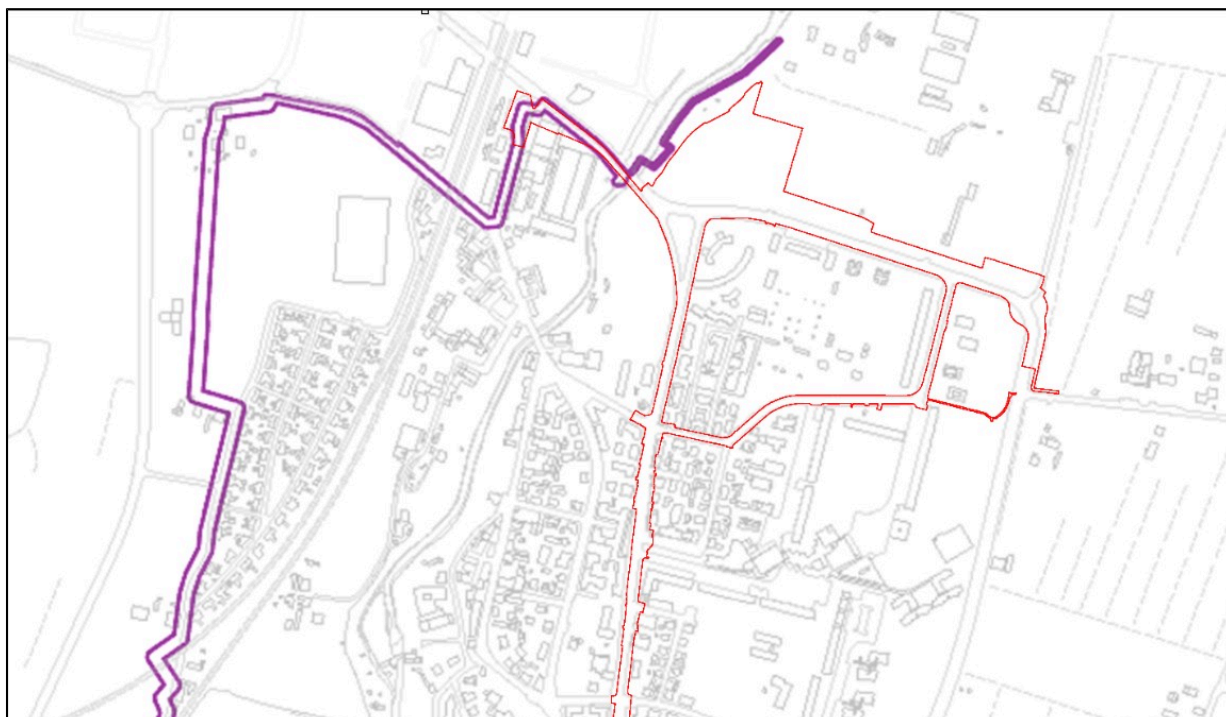


Figura 4-28 – Interferenza area di intervento con tranvia

4.6.4 GASDOTTI

VIA DI CORTICELLA/"GIARDINO 3 OTTOBRE 2013"– VIA BENTINI/DAL CANALE NAVILE AL CONFINE COMUNALE CON CASTELMAGGIORE



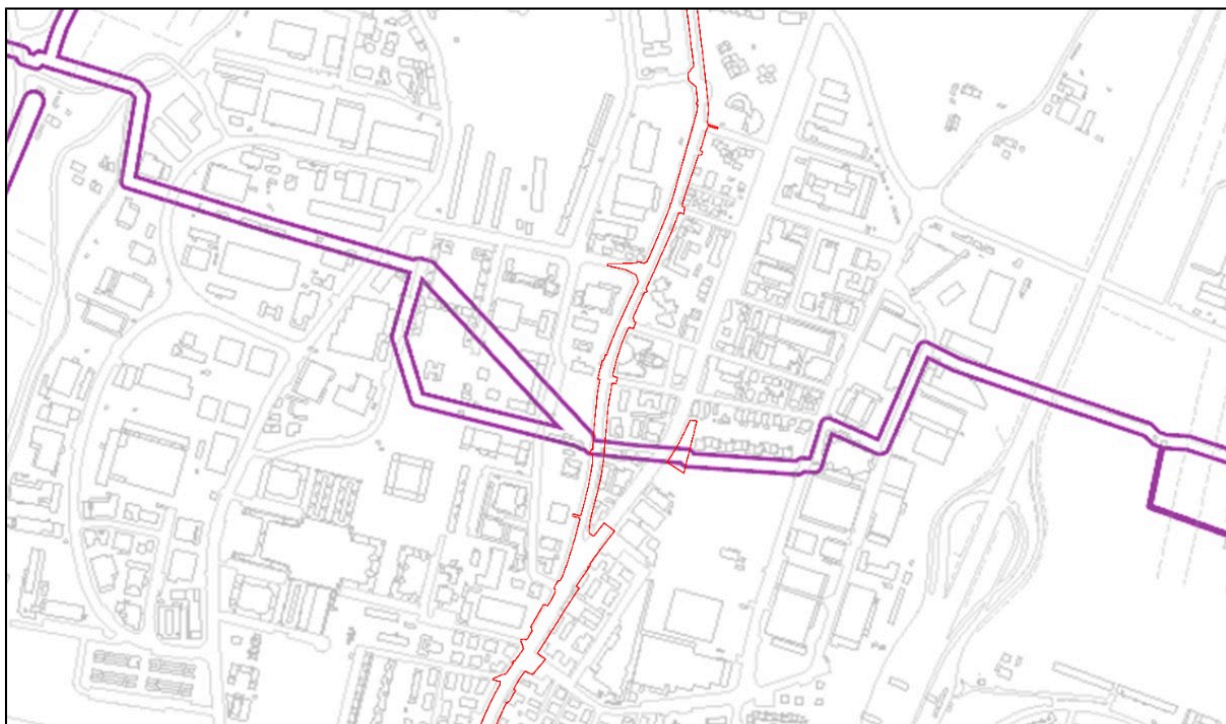


Figura 4-29 – Interferenza area di intervento con gasdotti

All'interno della fascia di rispetto valgono le limitazioni stabilite ai paragrafi 2.5.1, 2.5.2, 2.5.3 dell'Allegato A al Dm 17 aprile 2008. Per interventi in prossimità di tali infrastrutture è comunque opportuno prendere contatti con il gestore della rete per individuare eventuali interferenze e concordare i conseguenti interventi.

4.6.5 SITI OGGETTO DI PROCEDIMENTO DI BONIFICA





Figura 4-30 – Interferenza area di intervento con siti oggetto di procedimento di bonifica

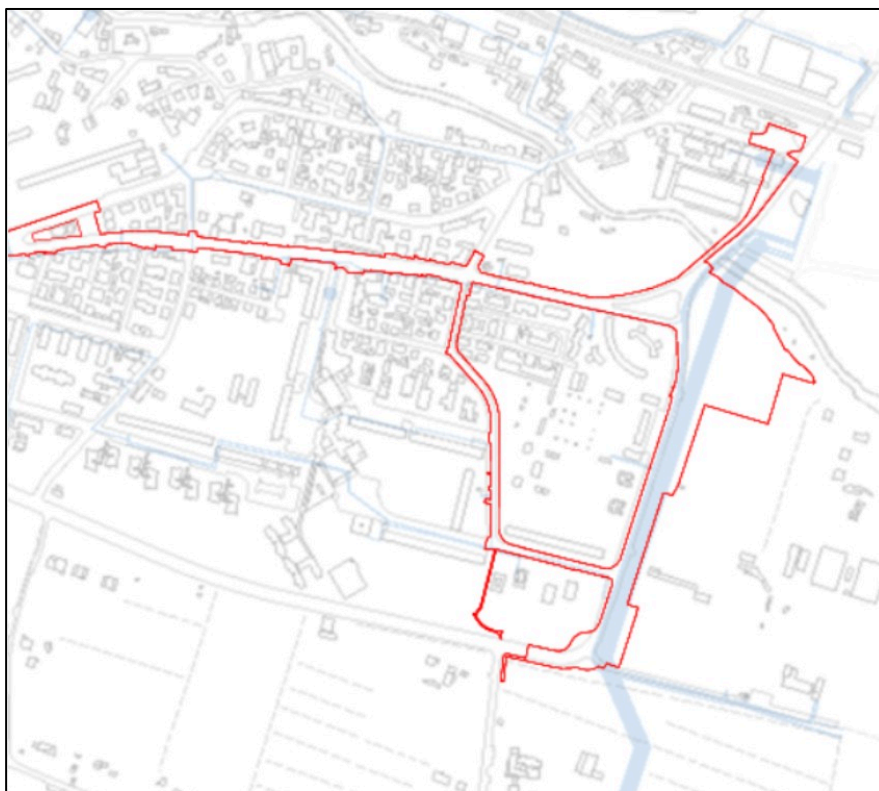
Le aree individuate possono essere oggetto di limitazioni d'uso, temporanee o permanenti. E' necessario contattare l'U.O. Tutela del Suolo e Risorse Idriche del Settore Ambiente e Verde del Comune di Bologna al fine di ricevere le informazioni specifiche di ogni singolo caso.

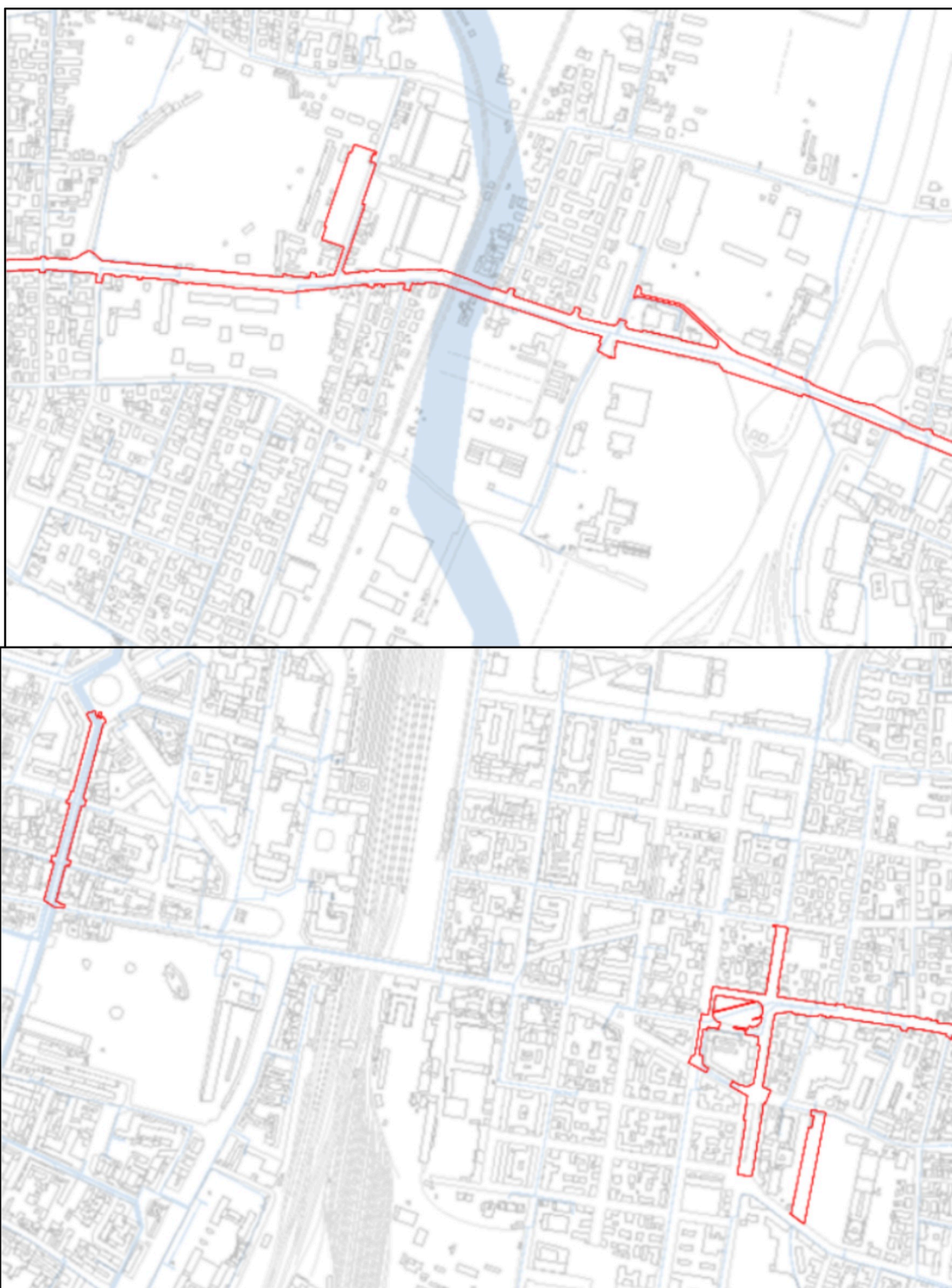
4.7 ELETTRROMAGNETISMO

4.7.1 ELETTRODOTTI AD ALTA E MEDIA TENSIONE

PRESENTI A TRATTI SU TUTTO IL TRACCIATO DELLA LINEA VERDE

All'interno delle fasce di rispetto valgono le limitazioni stabilite all'art. 4 comma 1 lettera h della L. n. 36 del 22 febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". L'individuazione delle fasce di rispetto è onere dell'ente gestore/proprietario della rete elettrica, L'ente gestore deve fornire al Comune le Distanze di prima approssimazione (Dpa) e le Aree di prima approssimazione (Apa).





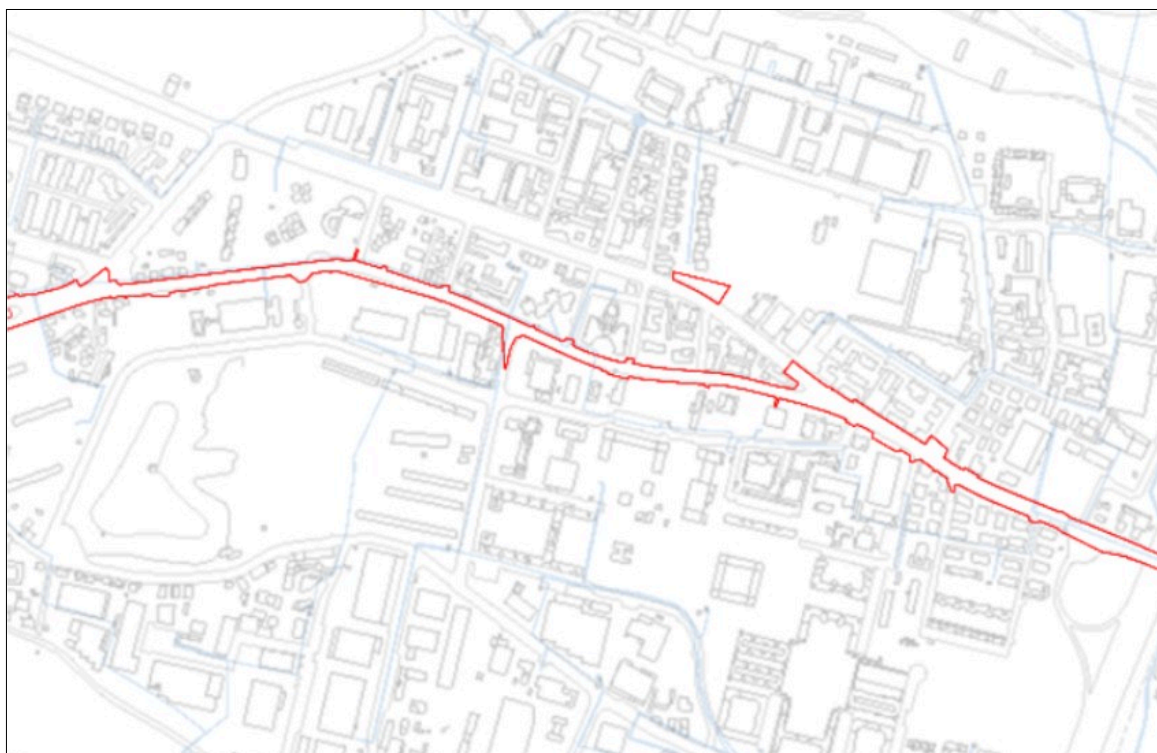


Figura 4-31 – Interferenza area di intervento con elettrodotti ad alta e media tensione

Nei casi in cui un intervento urbanistico-edilizio sia compreso all'interno delle Dpa o delle Apa il Comune, nell'ambito del relativo procedimento amministrativo, in base a elaborati grafici di progetto che indichino le distanze dall'elettrodotto, richiede all'ente gestore/proprietario della rete il calcolo esatto della fascia di rispetto in relazione al sito specifico. La posizione delle linee interrate è da considerarsi indicativa e deve essere verificata puntualmente dal proponente con il gestore/proprietario della rete. Nei casi di intervento in prossimità delle fasce riferite alle tipologie di linee e impianti definiti dall'articolo 2 dell'Allegato alla Dgr 2088 del 23 dicembre 2013 (linee in Media Tensione in cavo cordato ad elica) sarà necessario verificare caso per caso che la fascia di rispetto sia sovrapponibile o ricompresa nella fascia di servitù.

4.7.2 CABINE DI TRASFORMAZIONI PRIMARIE (AT/MT) E SECONDARIE (MT/BT)

PRESENTI A TRATTI SU TUTTO IL TRACCIATO DELLA LINEA VERDE

All'interno delle Dpa, o delle fasce di rispetto qualora individuate, valgono le limitazioni stabilite all'art. 4 comma 1 lettera h della L. n. 36 del 22 febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". Il gestore/proprietario deve fornire al Comune le Distanze di prima approssimazione (Dpa) associate alle cabine. L'effettiva posizione sul territorio delle cabine di trasformazione deve essere verificata ed essere oggetto di rilievo. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di nuove sottostazioni elettriche fuori terra per le quali, in caso di conferma, sarà necessario definire la relativa fascia di rispetto.

5. ANALISI DELLE PLANIMETRIE DI INSERIMENTO URBANISTICO DELL'OPERA (STRATEGIA LOCALE DEL PUG E SERVIZI)

Le tavole del progetto riferite all'inserimento urbanistico della linea tranviaria vengono di seguito analizzate in relazione alla qualità del tessuto urbano attraversato, alla strategia locale del PUG.

- Tavole 1 e 2 (via dei Mille)- elaborati B381C-D-A00-TRM-URB-PP01A e B381C-D-A00-TRM-URB-PP02A

Il tracciato parte (Terminal) e si sviluppa sul lato sud di via dei Mille attraversando il tessuto compatto della città storica (edifici prospicienti di interesse culturale e testimoniale del Secondo Novecento) fino all'intersezione con via Montebello, per poi entrare nel nucleo di antica formazione (edifici prospicienti di interesse culturale e testimoniale) e si sovrappone con la Linea Rossa in via dell'Indipendenza.

E' significativa la presenza nell'intorno di servizi di prossimità di carattere sociale (piazza dei Martiri) e sanitario (sede AUSL Montebello), nonché servizi di livello metropolitano quali sedi di pubblica amministrazione e istruzione (Istituto professionale Aldrovandi Rubbiani- via Marconi).

Nell'ambito del progetto è compresa, altresì, la riqualificazione del marciapiede sud-est di piazza dei Martiri insieme alla modifica delle aiuole triangolari che oggi proteggono l'attraversamento pedonale verso via dei Mille al fine di migliorare la sicurezza per tutti i flussi pedonali legati all'inserimento del nuovo terminal.



Figura 5-32 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Via dei Mille)

Insieme alle suddette sistemazioni è prevista, inoltre, la riprofilatura dei marciapiedi in corrispondenza delle traverse di via dei Mille al fine di garantire la continuità dei percorsi pedonali (via Montebello e via Galliera) e ciclabili (via Galliera).

- Tavola 3 (via dell'Indipendenza/via Matteotti) - B381C-D-A00-TRM-URB-PP03A - Tratto in sovrapposizione con Linea Rossa.
- Tavole 4 e 5 (via Matteotti/via Ferrarese/via Mazza/piazza dell'Unità/via Bolognese/via di Corticella - intersezione Poliziano) - B381C-D-A00-TRM-URB-PP04A e B381C-D-A00-TRM-URB-PP05A

Il tracciato si diparte da quello della Linea Rossa in corrispondenza di piazza dell'Unità, ancora inclusa nel tessuto compatto della Città Storica e riconosciuta quale spazio pubblico di aggregazione sociale, per proseguire in via di Corticella all'interno della Città da rigenerare. Si rendono necessarie opere funzionali allo sdoppiamento della linea quali l'interramento dell'asse stradale via Bolognese/via Mazza per consentire l'immissione in sicurezza sul lato est di via di

Corticella, particolarmente impattante anche per la necessità di eliminare un numero rilevante di alberature.



Figura 5-33 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Area piazza dell'Unità)

Da tenere in considerazione la presenza dell'edificio scolastico "Scuola E.Cappelletti" all'intersezione delle vie Bolognesi/Di Vincenzo.

In riferimento alla strategia locale si segnala la necessità di garantire continuità alla rete di percorsi ciclabili in corrispondenza del nodo di piazza dell'Unità d'Italia (centralità urbana).

Il progetto prevede, a tal fine, l'eliminazione della viabilità sul lato ovest di piazza dell'Unità e l'unificazione degli spazi pedonali della piazza con il marciapiede ovest senza soluzione di continuità; all'interno dell'area pedonale verrà ricavato, quindi, un percorso ciclabile che congiunge i nuovi rami ciclabili su via di Corticella con quelli già previsti nel progetto della Linea Rossa su via Matteotti.

Vengono altresì messi a norma i percorsi pedonali della piazza mantenendo in tutto e per tutto le aree verdi e le alberature esistenti.

In questo tratto è presente la nuova fermata Poliziano in via di Corticella oltre a quelle già previste per la Linea Rossa in corrispondenza di Piazza dell'Unità e via Ferrarese.



Figura 5-34 – Strategie Locali (Unità))

- Tavole 6 e 7 (via di Corticella - intersezione Poliziano/sottovia Ferroviario) - B381C-D-A00-TRM-URB-PP06A e B381C-D-A00-TRM-URB-PP07A

Il tracciato prosegue interamente nella Città da rigenerare sul lato est di via di Corticella fino all'intersezione con via Passarotti dopo la quale si posiziona al centro dell'asse stradale per consentire il doppio senso di marcia dei veicoli. Proprio in questo tratto, fronteggiante l'Ippodromo, la continuità ciclabile lato est in direzione nord verrà garantita mediante percorso ciclabile a raso in promiscuo con la sede stradale, fino al sottovia ferroviario, come disciplinato dal CdS. Il suddetto percorso ciclabile potrà essere messo in continuità con quelli previsti in altri interventi di trasformazione urbanistica (a tale scopo vedasi capitolo 5 "Potenziali interferenze con altri interventi di trasformazione urbanistica").

Su questo tratto sono presenti opere di compensazione dei posti auto eliminati quali il parcheggio pubblico con accesso da via Bassanelli fronteggiante il polo scolastico di livello metropolitano "Istituto Aldini Valeriani". Altra opera di rilievo è il rifacimento del sottopasso ferroviario, che viene allargato per contenere al suo interno la sede tramviaria mantenendo le corsie stradali oggi esistenti ed aggiungendo, inoltre, i percorsi ciclabili nord/sud.



Figura 5-35 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Ippodromo)

Figura 5-36 – Strategie locali (Ippodromo)



Figura 5-37 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Bassanelli)

Figura 5-38 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (area CREA)

La strategia locale indica anche la necessità di connettere le centralità “Ippodromo”, centro sportivo di livello metropolitano, e “Giardino Saliceto Corticella” (ex Sasib), collegamento che nel progetto viene risolto con un doppio attraversamento pedonale in prossimità della fermata “Ippodromo”. In questo tratto, proprio nelle immediate vicinanze dell’attraversamento, è infatti in corso di attuazione la riconversione da destinazione produttiva a residenziale di un’importante area dismessa (vedi capitolo 5).

In riferimento al parcheggio pubblico di via Bassanelli, per i cui requisiti si rimanda al RE e relativi allegati, si segnala la necessità di garantire la connessione indicata nella Strategia locale del PUG tra

istituto scolastico e ingresso Ippodromo (presso il quale è collocato anche il servizio culturale di prossimità “Biblioteca Casa di Khaoula”).

A tal fine il progetto prevede la realizzazione di un marciapiede sul lato sud di via Bassanelli, limitatamente al tratto corrispondente al nuovo parcheggio e fino all’intersezione con via di Corticella, migliorando la connessione pedonale tra l’Istituto Aldini Valeriani, la Biblioteca Casa di Khaoula e la fermata del tram Bassanelli.

In questo tratto sono presenti le due fermate Ippodromo e Bassanelli.

- Tavole 8 e 9 (via di Corticella – sottovia ferroviario/rotatoria Stendhal)- B381C-D-A00-TRM-URB-PP08A e B381C-D-A00-TRM-URB-PP09A

Il tracciato prosegue interamente nella Città da rigenerare al centro di via Corticella, caratterizzata dalla presenza di centralità importanti quali il “Centro sportivo Arcoveggio” e il parco “Caserme Rosse” al cui interno sono presenti di spazi di aggregazione sociale (“Sequoie music Park”), servizi a protezione della salute (residenze anziani) e una scuola dell’infanzia.



Figura 5-39 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Caserme Rosse)

In questo tratto la tramvia prosegue a centro strada fino all'intersezione con via Saliceto per poi discendere all'interno di un nuovo sottopasso a uso esclusivo del tram. La linea interrata si inserisce in asse al sottopasso stradale e superata la seconda rotatoria, una rampa di uscita permette alla linea tranviaria di riacquistare quota e raggiungere il piano stradale esistente poco prima dell'intersezione con via della Croce Coperta. I binari, infine, proseguono a centro strada fino alla rotatoria posta all'intersezione con via Stendhal.

Il percorso ciclo pedonale prosegue sui due lati dell'asse stradale in continuità con quanto già indicato in relazione alle tavole che precedono fino a via Saliceto per poi proseguire con pista bidirezionale sul lato ovest percorrendo in quota l'itinerario via Giuriolo/Proni/di Corticella; in corrispondenza del sottopasso autostradale il percorso ciclabile si interrompe in attesa delle

modifiche già previste nel progetto del passante autostradale; il percorso ciclabile riprende quindi sul lato est (appena dopo il sottopasso), proseguendo così fino a dopo la rotatoria nord. Da qui in poi esso si sdoppia proseguendo sui due lati di via di Corticella fino alla fine della tratta.

In questo tratto sono previste le fermate Saliceto e Della Croce Coperta.

La strategia locale non prevede la connessione fra le centralità poste ai due lati di via di Corticella e indica solo la necessità di continuità del percorso ciclabile su via di Corticella ed in corrispondenza dell'intersezione con via della Croce Coperta, già servita da pista ciclabile, lungo la quale è presente anche una rilevante area di possibile riconversione (ex "CIAS acciai SpA"). La riqualificazione/forestazione del lobo dello svincolo sud della tangenziale (concessionaria "Ford Stracciari") è demandata ad ASPI nell'ambito delle misure di mitigazione del Passante Urbano.

Il progetto mantiene la connessione ciclopedonale tra la fermata "Croce Coperta", collocata di fronte alla struttura commerciale "Lidl", e il sistema di centralità che si raggiunge attraverso via Marziale, a partire dal polo scolastico.

- Tavole 10 e 11 (via di Corticella da rotatoria Stendhal a intersezione Lipparini) – B381C-D-A00-TRM-URB-PP10A e B381C-D-A00-TRM-URB-PP11A

Il tracciato prosegue interamente nella Città da rigenerare sul lato ovest di via di Corticella consentendo il senso unico in direzione nord.

In questo tratto ricadono anche gli interventi da effettuare sul "Giardino 3 ottobre 2013" e nell'intorno dell'adiacente edificio di interesse sociale (centro "Testimoni di Geova"), meglio illustrati nello specifico elaborato.



Figura 5-40 – Strategie locali (Giardino 3 Ottobre 2013) Figura 5-41 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Giardino 3 Ottobre 2013)

Gli interventi risultano coerenti con il collegamento della fermata ai principali centri di attrattività posti a ovest di via di Corticella.

Più a nord si segnala in prossimità della fermata “Fiammelli” la presenza di un’area dismessa di possibile rigenerazione antistante il centro parrocchiale (proprietà UBI Banca ex Banca Etruria) per la quale risulta rilasciata una valutazione preventiva favorevole per la realizzazione di una struttura commerciale ex (4c) commercio in medio-piccole strutture con superficie di vendita superiore a 250 fino a 1.500 mq (vedi capitolo 5 “ *Potenziali interferenze con altri interventi di trasformazione urbanistica o edilizia*”).

L’intervento risulta già armonizzato rispetto alle previsioni contenute nella suddetta valutazione preventiva per la quale è già previsto l’arretramento del confine su via di Corticella in favore dell’attestamento della tramvia.



Figura 5-42 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Fiammelli)



Figura 5-43 – Strategie locali (Fiammelli)

Proseguendo verso nord all'altezza della fermata Lipparini, il progetto prevede interventi di compensazione ambientale (piantumazione alberature) all'interno di un'area verde già oggi attrezzata oggetto e collegata al "Parco dei Giardini"



Figura 5-44 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Lipparini)



Figura 5-45 – Strategie locali (Lipparini)



Figura 5-46 – Vista aerea dell'area d'intervento

In questo tratto il progetto prevede la realizzazione di tre fermate. La prima, denominata Pinardi, si colloca in corrispondenza del Giardino 3 Ottobre 2013; la seconda, denominata Fiammelli, è collocata in corrispondenza della Parrocchia Santi Monica e Agostino, la terza, infine. È collocata in corrispondenza dell'area verde collegata al "Parco dei Giardini".

Si segnala, infine, che il progetto prevede la realizzazione di una sottostazione elettrica a servizio della linea tramviaria all'interno dell'area libera oggi prospiciente via Stendhal e confinante con il "Giardino Giorgio Ambrosoli"; nell'ambito dell'intervento è previsto l'allargamento verso nord del suddetto Giardino e la realizzazione di un nuovo accesso a quest'ultimo su via Stendhal.



Figura 5-47 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Stendhal e Giardino Ambrosoli)



Figura 5-48 – Strategie locali (Stendhal e Giardino Ambrosoli)

- Tavola 12 (via di Corticella – da Lipparini a Gorki) – B381C-D-A00-TRM-URB-12A

Il tracciato prosegue interamente nella Città da rigenerare sul lato ovest di via Bentini, sulla quale prosegue il senso unico in direzione nord e dove rientra in corrispondenza dell'area verde posta a nord del distributore carburanti ("Fermata Bentini"), sempre sul lato ovest, anche il percorso ciclabile.



Figura 5-49 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Bentini)



Figura 5-50 – Strategie locali (Gorki)

Si segnala che quest'ultimo è collegato attraverso via Gorki al Parco di "Villa Torchi" ed agli altri servizi di prossimità (servizi di vicinato, poliambulatorio, polo scolastico) e di livello metropolitano ("Teatro Centofiori").

- Tavole 13, 14, 15 e 16 (via Bentini/via Sant'Anna/via Byron/via Shakespeare) – B381C-D-A00-TRM-URB-PP13A, B381C-D-A00-TRM-URB-PP14A, B381C-D-A00-TRM-URB-PP15A e B381C-D-A00-TRM-URB-PP16A

Il tracciato prosegue in via Bentini nella Città da rigenerare fino a quando deviando in via S. Anna e in via Byron (tratto in sede promiscua), intercetta anche una porzione di Città pianificata fino all'intersezione con via Shakespeare. Proprio su questo asse stradale sono necessari interventi importanti, quali lo spostamento verso nord della viabilità esistente per il collocamento in sede propria della linea e l'inserimento di due rotatorie poco prima dell'immissione di via Byron (occupando una piccola porzione di un'area verde pubblica riconosciuta come servizio di prossimità/"Giardino Guido Grandi") e in corrispondenza dell'intersezione con via Bentini per garantire un'adeguata circolazione stradale. A ciò si aggiunge la realizzazione di un'area di sosta compensativa a nord della viabilità nelle aree antistanti il centro sportivo "Biavati". Il percorso ciclabile prosegue invece su via Bentini a lato della quale si interviene con la conversione di un'area agricola in area verde in fregio al Canale Navile, confinante con l'area della Scuola primaria "Marsili".

A nord di via Shakespeare (tra il Centro Sportivo ed il Canale Navile), inoltre, il progetto prevede la realizzazione del deposito tramviario secondario, di una sottostazione elettrica fuori terra ed, infine, di un parcheggio scambiatore multipiano, con al piano terra l'attestamento delle linee di trasporto interurbano su gomma ed, ai piani superiori, 285 stalli per auto private (volto ad intercettare i flussi carrabili che oggi da nord accedono al centro urbano).

Superata l'intersezione a rotatoria con via Bentini, il tracciato tramviario prosegue sul lato sud della stessa via Bentini, attraversando il Canale Navile su un nuovo ponte da realizzarsi a sud di quello esistente. Fino a raggiungere il piazzale della stazione SFM di Corticella. L'intervento sfrutta le potenzialità di una vasta area dismessa di possibile rigenerazione (ex "Pastificio Corticella").



Figura 5-51 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Bentini, Sant'Anna e Shakespeare)



Figura 5-52 – Strategie locali (Sant'Anna Byron)

Per quanto riguarda la strategia locale si segnala la necessità di mantenere una connessione tra le principali centralità del contesto urbano, ovvero fra il centro sportivo e il giardino didattico “Oasi dei Saperi” superando l’asse di via Shakespeare, e tra quest’ultimo e i servizi più a sud già citati alla tavola precedente superando via Sant’Anna. Il progetto prevede attraversamenti pedonali in entrambi i casi, tuttavia si prende atto che il fronte sud di via Shakespeare non presenta possibilità di attraversamento pedonale del tessuto insediativo in corrispondenza dell’omonima fermata, in grado di servire nell’attuale collocazione unicamente il centro sportivo. Il percorso pedonale più prossimo in direzione sud è quello costituito più a ovest dall’accesso a via Leone Pesci.

In questo tratto il progetto prevede la realizzazione di tre fermate di linea e del capolinea nord. La prima, denominata Gorki, si colloca in corrispondenza della centralità omonima; la seconda, denominata Sant’Anna, è collocata in prossimità di un percorso esistente che conduce a sud ai centri di attrattività dell’intorno; la terza, infine, è collocata in via Shakespeare, in prossimità del percorso pedonale che porta a via Pesci e di fronte al parcheggio d’interscambio posto a nord di via Shakespeare.

Il capolinea, infine, è collegato direttamente in quota con il marciapiede est del piazzale della stazione SFM di Corticella; l’intervento prevede, anche, la riqualificazione di tale piazzale regimentando la viabilità e creando percorsi pedonali sicuri per il raggiungimento dell’area

ferroviaria. Si segnala che viene mantenuta la scalinata oggi esistente per il collegamento tra il piazzale di stazione suddetto e la sottostante via Bentini.



Figura 5-53 – Sovrapposizione dell'area d'intervento (in blu) sulle previsioni del PUG (area Capolinea, deposito secondario e nodo intermodale)

6. POTENZIALI INTERFERENZE CON ALTRI INTERVENTI DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA O EDILIZIA

Da un primo esame non si rilevano particolari interferenze con l'attuazione di interventi di trasformazione urbanistica in attuazione gestiti dall'Ufficio di Piano ad eccezione delle opere di urbanizzazione relative all'accessibilità del Comparto "ex Sasib" nell'ambito delle quali sono previsti interventi sulle vie di Corticella e Passarotti, in corrispondenza della "Fermata Ippodromo".

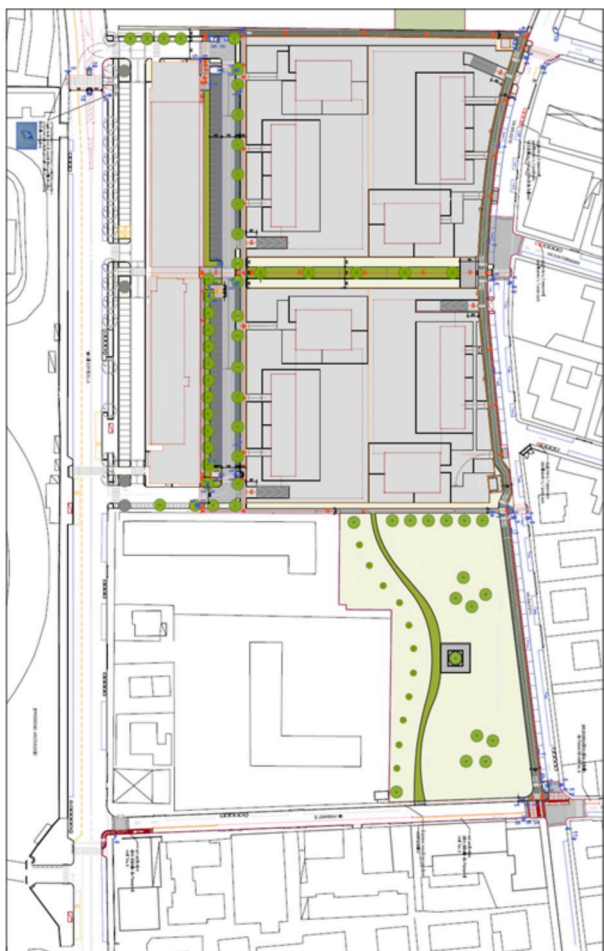


Figura 6-54 – Intervento di trasformazione urbanistica Comparto "ex Sasib"



Figura 6-55 – Planimetria di progetto



Figura 6-56 – Vista aerea dell'area in oggetto

Si segnalano in particolare l'apertura di nuovi accessi carrai al parcheggio già realizzato dal comparto in fregio a via di Corticella, interventi di messa in sicurezza di uno degli attraversamenti pedonali esistenti, l'assenza di pista ciclabile sul lato est di via di Corticella (il percorso ciclabile è

previsto sul lato ovest di via di Saliceto) e la realizzazione di due collegamenti ciclabili da via Saliceto (una pista ciclabile sul lato sud di via Passarotti e un percorso ciclo pedonale a nord) a cui necessariamente si dovrà raccordare la ciclabile che il progetto del tram prevede a margine di via di Corticella.

All'interno del progetto tramviario sono previsti in tutto compatibili con quelli di trasformazione urbanistica suddetta; viene però mantenuto un percorso ciclabile in promiscuo sul lato est di via di Corticella in direzione nord.

Per quanto riguarda gli interventi edilizi diretti che potrebbero risultare interferenti si segnala il progetto di rigenerazione di un'area dismessa in via Don Fiammelli 2 per la realizzazione di una media struttura di vendita per il quale è già stata rilasciata dal Settore Servizi per l'Edilizia una valutazione preventiva favorevole (Pratica Edilizia PG 233332/2019).



Figura 6-57 – Planimetria intervento edilizio via Don Fiammelli



Figura 6-58 – Planimetria intervento edilizio via Don Fiammelli i

Tale intervento prevede, altresì, la realizzazione di un'area di parcheggio privato ad uso pubblico in cessione (all'intersezione tra via di Corticella e via Don Fiammelli e con accesso da quest'ultima) e di un'area verde sul margine occidentale di via di Corticella.

I suddetti interventi sono compatibili con l'intervento tramviario che prevede esclusivamente la cessione di parte dell'area verde suddetta per consentire l'inserimento dell'infrastruttura tramviaria.

7. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Nel seguito è presentata l'analisi delle componenti ambientali interessate dal progetto, suddivisa in stato, impatto potenziale e misure per la sostenibilità.

In particolare, nelle misure per la sostenibilità si è posta l'attenzione sugli aspetti che già sono stati inseriti e sviluppati nella progettazione.

Trattandosi della localizzazione di un'opera pubblica nell'ambito di un Procedimento Unico, basata quindi su un progetto definitivo, le valutazioni che seguono si sono a volte spinte in un dettaglio maggiore di quanto richiesto nelle Valsat, andando a valutare con più attenzione alcuni aspetti ambientali. Si è comunque ritenuto opportuno presentare anche tali elementi di maggior dettaglio in quanto utili per una migliore comprensione e per lo sviluppo delle fasi successive.

Resta inteso che, a seguito dello svolgimento delle Conferenze dei Servizi nell'ambito del Procedimento Unico alle quali saranno presenti tutte le autorità ambientali, il documento di Valsat verrà adeguato recependo quanto pertinente e che l'approvazione del progetto definitivo sarà accompagnata dall'elenco delle prescrizioni, anche ambientali, che dovranno essere rispettate nelle fasi successive.

7.1 MOBILITÀ

Stato

La tranvia, nella quasi totalità del suo sviluppo, si colloca all'interno di spazi stradali appartenenti a vie urbane di Bologna. Il tracciato della linea ripercorre quello di importanti linee della rete portante del trasporto pubblico urbano che andrà a sostituire, in particolare la linea 27 che presenta larga parte del proprio percorso in sovrapposizione con la nuova linea di tram. Oltre a questa linea principali la tranvia si sovrappone anche ad altre linee di trasporto pubblico, sia urbane che extraurbane, di cui è quindi prevista la modifica.

Le strade interessate dal tracciato sono assi stradali caratterizzati, in generale, da flussi di traffico importanti, essendo caratterizzate dalla presenza di una varietà di funzioni (soprattutto residenziali, commerciali, terziarie). Si tratta di strade che il PGTU approvato a dicembre 2019 classifica

diversamente per i vari tratti nelle categorie interzonale, quartiere e interquartiere. Tutte queste categorie prevedono una disciplina molto varia ed articolata, tenuto conto delle complessità di funzioni che le caratterizza: si tratta di funzioni riguardanti non solo la circolazione veicolare motorizzata (pubblica e privata), ma anche la sosta dei mezzi e le componenti di mobilità attiva (pedoni e ciclisti) che devono essere oggetto di particolare attenzione, non solo per garantirne la sicurezza, ma anche per incentivarle come forme importanti di mobilità sostenibile.

La linea intercetta anche il sistema ferroviario in corrispondenza della stazione SFM di Corticella che costituisce il nuovo capolinea nord "Corticella".

In corrispondenza invece dell'area ubicata a nord del tratto finale di via Shakespeare, all'intersezione con via Bentini, è prevista la realizzazione di polo di interscambio non solo con i mezzi privati provenienti da Nord, ma anche con le linee di trasporto pubblico extraurbane e con le autolinee nazionali e commerciali.

Impatto potenziale

Il progetto del tratto nord della linea Verde, si inquadra come secondo ramo tranviario della nuova rete a servizio della città di Bologna, che trova le sue motivazioni nel "Piano Urbano della Mobilità Sostenibile" (PUMS) della Città Metropolitana di Bologna approvato a novembre 2019

L'obiettivo di tale linea è contribuire direttamente, in modo significativo, al raggiungimento degli obiettivi che il PUMS ha previsto, in termini di maggiore utilizzo del trasporto pubblico per gli spostamenti nell'ambito dell'area urbana di Bologna. Indirettamente, grazie agli importanti interventi di riqualificazione dello spazio stradale, di miglioramento dell'accessibilità pedonale, di miglioramento delle connessioni ciclabili, di miglioramento della sicurezza, il progetto si propone di contribuire anche allo sviluppo delle componenti di mobilità attiva.

Lo sviluppo di questa nuova linea tranviaria, che fa parte della rete portante metropolitana, assicurerà non solo un sistema di trasporto di massa caratterizzato da maggiore portata, ma anche e soprattutto un sistema con maggiore affidabilità, regolarità, velocità e comfort.

Complessivamente, quindi, l'opera produce effetti positivi sul traffico stradale, in virtù della riduzione attesa degli spostamenti effettuati con il mezzo privato, ma anche per l'ottimizzazione dei viaggi fatti con il mezzo pubblico, in virtù della riorganizzazione della rete del trasporto pubblico su gomma che il progetto comporta.

Come effetto indiretto causato dall'opera vi saranno alcuni aumenti di flussi veicolari su itinerari diversi da quelli del tracciato della tranvia, ove migrerà una quota di spostamenti effettuati in auto. Si tratta comunque di aumenti, analizzati nelle relazioni specialistiche del progetto, compatibili con le caratteristiche degli assi stradali interessati e che consentiranno di mantenere entro valori accettabili i livelli di servizio di dette strade e delle intersezioni principali.

Misure per la sostenibilità

La nuova opera, che discende dalla pianificazione del PUMS, risponde all'esigenza di promuovere un maggiore uso del trasporto pubblico e indurre la riduzione del traffico veicolare privato sulla rete stradale comunale (garantendo così una diminuzione degli impatti sul territorio) e, come tale, essa stessa, per le funzioni a cui è destinata e per le caratteristiche con cui è concepita, contribuisce alla complessiva sostenibilità ed efficienza del sistema della mobilità urbana, configurandosi come misura per la sostenibilità.

Il rispetto delle condizioni riguardanti la componente mobilità formulate in esito alla procedura di assoggettabilità a VIA, da valutarsi nelle successive fasi di cantierizzazione/messa in esercizio dell'opera, costituirà un ulteriore elemento in grado di assicurare la piena sostenibilità dell'opera.

7.2 ARIA

Stato

Con riferimento alla zonizzazione della qualità dell'aria ai sensi della DGR 2001/2011, l'area interessata appartiene all'agglomerato di Bologna, caratterizzato da criticità in termini di inquinamento da PM10 e di NOx.

Considerata l'estensione lineare dell'opera, vengono attraversati contesti territoriali molto eterogenei, da zone residenziali, centro urbano e servizi, passando per ambiti produttivi, industriali ed artigianali.

Il contributo emissivo più significativo è rappresentato dai veicoli transitanti lungo le maggiori direttrici del traffico cittadino dell'area in esame, quali ad es. via Ferrarese, via di Corticella, via Bentini.

Impatto potenziale

L'intervento si inserisce nell'ottica della riorganizzazione dell'intero sistema di trasporto pubblico prevista dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile metropolitano che prevede la realizzazione di 4 linee tranviarie interconnesse tra loro, con l'obiettivo di una progressiva transizione verso la tecnologia tranviaria della rete portante metropolitana interna alla città di Bologna.

L'obiettivo principale del PUMS è la riduzione al 2030 delle emissioni da traffico del 40% rispetto al 1990, attraverso il concorso di due componenti: la riduzione del traffico motorizzato privato per il 28% e la decarbonizzazione del parco veicolare per il restante 12%.

La realizzazione del tratto nord della Linea Verde concorre al raggiungimento degli obiettivi del Piano, rispondendo all'esigenza di una rete di trasporto collettivo efficace, efficiente e sostenibile, capace di superare i limiti dell'attuale sistema ed offrire una valida alternativa all'utilizzo dell'auto privata.

Il tracciato individuato è attualmente percorso da diverse linee del TPL su gomma che subiranno un riassetto in funzione della presenza della nuova rete tranviaria.

Il progetto introduce un nuovo paradigma di mobilità collettiva fondata sull'integrazione del trasporto pubblico con il Servizio Ferroviario Metropolitano, il servizio suburbano ed extraurbano su gomma e le reti dedicate alla mobilità ciclabile e pedonale. Lo studio trasportistico stima una domanda di oltre 30.000 passeggeri per giorno feriale, per una percorrenza complessiva di ca. 113.000 pax km per giorno feriale.

In corrispondenza dell'area del capolinea nord di Corticella è prevista la realizzazione di un parcheggio multipiano fuori terra di interscambio BUS/tram/vetture collocato all'intersezione tra via Shakespeare e via Bentini, il quale costituirà un nuovo centro intermodale dove gli utenti provenienti dall'area suburbana potranno parcheggiare l'auto ed effettuare Park and Ride su tram.

I mezzi utilizzeranno sistemi di trazione elettrica tradizionali, con pali, tesate e linee di alimentazione elettrica, ad eccezione dei tratti di via dei Mille, via Sant'Anna e via Byron dove le vetture saranno alimentate attraverso batterie a bordo.

In fase di esercizio la trasformazione determinerà quindi importanti riflessi positivi sul carico veicolare, dovuto al progressivo shift modale degli spostamenti con mezzi propri motorizzati e minori emissioni dovute alla riconfigurazione dell'attuale rete del trasporto pubblico comunale con l'avvio del sistema tranviario.

Alcune criticità potranno essere riscontrate in fase di cantiere, legate soprattutto alle operazioni di approvvigionamento, deposito, movimentazione dei materiali, lavorazioni in sito e presso i campi base, emissioni prodotte dai mezzi d'opera.

Misure per la sostenibilità

La realizzazione della rete tranviaria comporterà benefici dal punto di vista atmosferico e non sono necessarie azioni mitigative, ad eccezione dei reimpianti compensativi degli abbattimenti di elementi arborei già previsti dal progetto. Il nuovo scenario trasportistico, unito al riassetto della rete di trasporto collettivo, determinerà un quadro emissivo meno impattante e di conseguenza un miglioramento della qualità dell'aria.

La sostenibilità dell'intervento rimane comunque legata alla reale commutazione degli spostamenti con auto privata verso forme di mobilità più sostenibili, al fine di limitare l'impatto da traffico. Per favorire questo processo sono previsti interventi di connessione ed integrazione con le infrastrutture della mobilità "attiva" e gli altri sistemi di trasporto collettivo, che dovranno essere sempre monitorati nel tempo ed efficacemente sostenuti da politiche orientate a promuoverne l'utilizzo.

Una maggiore attrattività della rete è inoltre subordinata all'interconnessione con percorsi pedonali e ciclabili, ed alla buona accessibilità da parcheggi di interscambio e da stazioni del Servizio Ferroviario Metropolitano. Le sistemazioni urbanistiche correlate all'opera potenzieranno il sistema di collegamento alla rete pedonale e ciclabile, prevedendo accessi, percorsi dedicati, connessioni con le reti esistenti e di progetto ma anche ridisegno dello spazio stradale, strade a 30 km/h, interventi di moderazione della velocità e nuove aree pedonali, al fine di garantire una pacifica convivenza tra utenza "debole" ed autovetture.

In fase di cantiere sarà fondamentale tutelare i recettori sensibili presenti nelle vicinanze delle aree interessate dai lavori attraverso l'adozione delle migliori soluzioni tecniche, logistiche e gestionali per limitare la diffusione di polveri e l'emissione di inquinanti nelle aree limitrofe.

7.3 RUMORE

Stato

Il territorio di Bologna è interessato dalla presenza di importanti infrastrutture di trasporto e da una densità urbana concentrata, circostanze che - combinate tra loro - fanno emergere una situazione di diffuso inquinamento acustico.

Tale situazione è stata confermata dalle misure di rumore condotte nel 2020 lungo gli ambiti territoriali che saranno interessati dall'opera, registrando in molti casi il superamento dei limiti di rumore individuati dalla Classificazione acustica comunale.

Impatto potenziale

La conformazione tipica del contesto urbano - che vede la presenza di edifici collocati a distanza ravvicinata alla viabilità stradale - comporta, nella quasi totalità dei casi, l'impossibilità di prevedere efficaci interventi di mitigazione acustica lungo il percorso di propagazione del rumore (barriere/terrapieni) e, pertanto, ogni azione volta a diminuire l'esposizione al rumore deve necessariamente intervenire sulla sorgente (traffico veicolare).

Il progetto del tram può pertanto fornire un contributo significativo in tal senso in quanto determinerà un aumento dell'offerta di trasporto pubblico.

In linea generale, si può constatare come il tracciato dell'opera vada a intercettare aree urbane acusticamente impattate dal rumore da traffico, favorendo la diversione modale dal trasporto privato a quello pubblico con conseguente diminuzione dell'esposizione al rumore della popolazione.

Le simulazioni acustiche elaborate per il progetto definitivo mettono a sistema le considerazioni sopra esposte, quantificando i livelli acustici ai ricettori nelle fasi ante e post-operam, considerando sia il rumore indotto dalla nuova infrastruttura, che le modifiche su alcuni assi stradali e la riconfigurazione del trasporto pubblico sulla viabilità interessata (il tram andrà a sostituire delle linee di autobus) e la riduzione/spostamento del traffico privato.

I limiti di rumore presi a riferimento per le valutazioni di compatibilità sono quelli stabiliti dal Dpr 142/04 per il traffico veicolare che, in funzione della classificazione stradale, stabilisce l'ampiezza della fascia di pertinenza acustica ed i limiti che devono essere rispettati al loro interno.

Nell'assegnazione dei valori limite è stata inoltre considerata, in base ai criteri regionali dettati dalla Dgr 2053/2001, la riclassificazione acustica delle aree a ridosso delle strade interessate dal tram prevedendo una fascia di prospicienza ampia 50 m zonizzata in IV classe.

Ad esclusione di casi puntuali in cui sono presenti delle prime classi (limiti di 50/40 dBA) e delle strade caratterizzate da fasce di pertinenza acustica con limiti di 70/60 dBA, per la quasi totalità dei ricettori devono essere rispettati i limiti della IV classe (65/55 dBA).

Per la verifica di compatibilità acustica dell'opera è stato utilizzato un modello previsionale tarato sulle misure di rumore condotte nel 2020, tramite il quale è stato ricostruito il clima acustico attuale e simulato lo scenario futuro con realizzazione del tram. La taratura del modello è stata eseguita effettuando un conteggio manuale dei mezzi a campione, ad intervalli orari, sia durante il periodo diurno, sia durante il periodo notturno, permettendo di ovviare al problema di taratura del modello causato dal possibile decremento del traffico in concomitanza con il periodo pandemico durante il quale sono state eseguite le misure acustiche (luglio 2020).

Per la simulazione dello scenario futuro la sorgente tranviaria è stata caratterizzata attraverso delle misure spot condotte presso la linea tranviaria di Firenze in corrispondenza di alcune sezioni tipo dell'infrastruttura (rettifilo, fermata, curva ad ampio raggio). Nello scenario futuro è stata considerata anche la redistribuzione del traffico pubblico e privato sulla rete stradale conseguente alla realizzazione dell'opera, nonché le modifiche infrastrutturali previste sul territorio (parcheggi, rotatorie, ecc.). Nella progettazione dell'infrastruttura, oltre all'aggiornamento del modello di esercizio, sono state implementate le prescrizioni e raccomandazioni formulate in sede di verifica di assoggettabilità a VIA (screening).

In base ai risultati elaborati per lo scenario futuro, si assiste ad un miglioramento dei valori di pressione acustica, al netto della tolleranza modellistica (+/-0,5 dB), su quasi tutti i recettori individuati lungo il tracciato dell'infrastruttura e non si hanno nuovi superamenti dei limiti normativi per i recettori individuati.

Anche sulla viabilità non direttamente interessata dal tram, ma soggetta ad un incremento del traffico, viene evidenziato come la stesa di asfalto fonoassorbente (il cui beneficio è stato quantificato in 3 dBA) siano tali da assorbire l'aumento del carico veicolare, non peggiorando il clima acustico rispetto allo stato attuale.

Sono stati inoltre elencati ulteriori possibili interventi di moderazione del traffico (chicane, rotatorie, ecc.) lungo le viabilità che vedono un aumento del traffico, che saranno valutati dall'Amministrazione comunale in funzione degli esiti del monitoraggio acustico post-operam e compatibilmente con i vincoli strutturali, al fine di ridurre le velocità di percorrenza dei veicoli e quindi i livelli di rumore.

La stesa di asfalto fonoassorbente sarà prevista presso le seguenti strade:

- Via Algardi (nel tratto compreso tra la Via Ferrarese e Via Raimondi) per una lunghezza di circa m. 120;
- Via Ferrarese (nel tratto compreso tra la Via Algardi e Via Creti) per una lunghezza di circa m. 120;

- Via Barbieri per una lunghezza di circa m. 900;
- Via Gobetti (nel tratto compreso tra la Via Barbieri e Via Erbosa) per una lunghezza di circa m. 600;
- Via della Beverara (nel tratto compreso tra la Via Gagarin e Via Marco Polo) per una lunghezza di circa m. 1200;
- Via dell'Arcoveggio (nel tratto compreso tra la Via Giardini e Via delle Fonti) per una lunghezza di circa m. 350;
- Via Lipparini (nel tratto compreso tra la Via Stendhal e Via di Corticella) per una lunghezza di circa m. 300;
- Via di Corticella (nel tratto compreso tra la Via delle Fonti e Via dell'Arcoveggio) per una lunghezza di circa m. 550;
- Via Byron (nel tratto compreso tra la Via Sant'Anna e Via Shakespeare) per una lunghezza di circa m. 550;
- Via Cristoforo Colombo (nel tratto compreso tra l'uscita della tangenziale Lame Nord e Via di Corticella) per una lunghezza di circa m. 2500.

L'individuazione delle tratte stradali da interessare con il rifacimento del manto stradale potrà essere affinata e oggetto di ulteriori valutazioni in sede di progettazione esecutiva, individuando in tale occasione la soluzione ottimale (asfalto fonoassorbente, interventi per la moderazione delle velocità di percorrenza, ecc.) anche in termini di costi/benefici e gestione della loro manutenzione.

Per la fase di cantiere è stato effettuato uno studio previsionale valutando gli impatti sugli edifici circostanti generati dai cantieri di realizzazione della linea tranviaria, prendendo per analogia delle attività e per l'ubicazione delle medesime le simulazioni realizzate per i cantieri tipologici della linea rossa.

Per le lavorazioni lungo il tracciato sono stati individuati 3 cantieri tipo, ciascuno rappresentativo di un particolare ambito di intervento, di cui 1 in centro storico (via Indipendenza), 1 in zona semicentrale (via Matteotti) e 1 in zona periferica.

È stato ipotizzato che i lavori avvengano solo durante il periodo diurno e sono stati presi a riferimento i limiti della Classificazione acustica (III o IV classe a seconda del contesto interessato).

E' stato inoltre effettuato un approfondimento nello studio degli impatti sugli edifici circostanti generati dai cantieri di realizzazione delle principali opere d'arte poste lungo la linea tranviaria: il sottopasso di Via Mazza – Piazza dell'Unità, il sottoattraversamento ferroviario di Via di Corticella ed il sottopasso sotto Via di Corticella in corrispondenza dell'uscita n° 6 della Tangenziale

In base ai risultati delle simulazioni sono stimati dei superamenti, contenuti in poche giornate, sia dei limiti della Classificazione acustica (60/65 dBA a seconda della classe acustica), sia di quelli concessi per i cantieri edili/stradali dal "Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee" (70 dBA).

Nelle simulazioni è stato considerato solamente l'utilizzo di barriere di cantiere alte 3 m ma, per alcune situazioni, potrebbero essere utilizzate barriere con altezza maggiore.

Il piano di monitoraggio acustico interesserà tutte le fasi di attuazione del progetto, ossia:

- ante-operam (AO), in cui saranno condotte misure volte a caratterizzare lo stato attuale delle aree interessate, direttamente o indirettamente, dal progetto;
- corso d'opera (CO), al fine di monitorare la rumorosità indotta dai cantieri, descritte in modo qualitativo in attesa di una maggiore definizione del piano di cantierizzazione;
- post-operam (PO), durante il quale il monitoraggio verificherà le modifiche intervenute sul territorio a seguito dell'entrata in esercizio dell'opera.

Le misure saranno di diversa tipologia e durata, comprendendo rilievi di 24 ore e misure di breve durata che saranno programmate in funzione di particolari lavorazioni ed attrezzature utilizzate in cantiere.

Misure per la sostenibilità

La nuova opera, che discende dalla pianificazione del PUMS ed è stata recepita dal PGTU, risponde all'esigenza di favorire il trasporto pubblico e perseguire la riduzione del traffico veicolare privato

sulla rete stradale comunale (garantendo così una diminuzione degli impatti sul territorio) e, come tale, essa stessa si configura come misura per la sostenibilità.

In base alle simulazioni elaborate per il progetto definitivo, si rileva in effetti che la realizzazione dell'opera comporta un miglioramento del clima acustico rispetto a quello attualmente presente, e ciò tenendo conto anche della rumorosità introdotta dal tram e dalle modifiche sulla viabilità stradale (sia dal punto di vista infrastrutturale, sia come modifiche ai flussi di traffico).

In sede di stesura del capitolato prestazionale dovranno essere considerate, al fine di diminuire ulteriormente i livelli di rumore del tram, anche le seguenti tecnologie:

- lubrificazione del sistema rotaia/ruota mediante l'utilizzo di grasso biodegradabile per ridurre lo stridio;
- utilizzo di una gomma per il rivestimento dei binari, efficace anche contro le vibrazioni;
- scelta del profilo delle ruote orientata a ridurre la riduzione del rumore.

Nel bando di gara per la scelta dei veicoli andrà valutata la possibilità di inserire condizioni che privilegino la scelta di vetture dotate di sistemi che perseguano l'obiettivo di ridurre gli impatti acustici in curva.

Per il non aggravio della situazione acustica lungo le viabilità dove si stima un possibile aumento del traffico veicolare privato e pubblico, dovrà essere prevista la stesa di asfalto fonoassorbente.

Per la fase di cantiere, il superamento dei limiti individuati dal "Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose" richiederà il rilascio della deroga ai limiti di rumore, che dovrà essere richiesta secondo le modalità da esso previste

Al fine di verificare l'effettivo miglioramento del clima acustico atteso dalla realizzazione del tram, assume particolare importanza la fase di monitoraggio acustico, con il quale sarà "fotografato" il clima acustico ante-operam e verificate, nel post-operam, le modifiche introdotte dall'infrastruttura sul territorio.

Il monitoraggio riguarderà sia i ricettori collocati lungo il tracciato, sia quelli collocati lungo la viabilità che, in base alle simulazioni subiranno un incremento del traffico privato, verificando

presso questi ultimi l'efficacia dell'asfalto fonoassorbente e la necessità di prevedere, compatibilmente con i vincoli presenti, ulteriori interventi per la moderazione delle velocità di percorrenza.

7.4 ACQUE SUPERFICIALI

Stato

L'intero tracciato del tratto nord della Linea Verde e opere connesse ricade nello scenario di pericolosità di tipo P2 – Media probabilità, caratterizzato da alluvioni poco frequenti con un tempo di ritorno tra 100 e 200 anni

Relativamente al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, le aree interessate dalla realizzazione della nuova linea tramviaria ricadono all'interno del Piano Stralcio Navile Savena Abbandonato.

Impatto potenziale

I possibili impatti in fase di esercizio sono legati ai seguenti aspetti:

- dilavamento delle acque meteoriche dalle aree di deposito e transito che possono generare portate che necessitano di trattamenti specifici prima di essere scaricate;
- impermeabilizzazione di suolo/aree verdi che generano aumento delle portate meteoriche scaricate nel corpo recettore.

Misure per la sostenibilità

Relativamente alla progettazione dei sistemi di drenaggio e trattamento delle acque meteoriche delle aree di terminal e parcheggi nonché dell'infrastruttura lineare è stata effettuata una ricognizione e mappatura dei sottoservizi esistenti (Fognatura, Acquedotto, Enel ecc), fine di individuare il recapito più idoneo nel rispetto della DGR 1860/06 e relative circolari interpretative (ARPAE).

Relativamente ai sistemi di trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia nelle aree potenzialmente inquinate lo schema di processo prevede una prima ripartizione tra acque di prima pioggia e acque di seconda pioggia:

- Arrivo acque di dilavamento
- Partizione e derivazione delle acque di prima pioggia.

Di seguito,

- per le acque di prima pioggia (AMPP) delle aree parcheggio e ricovero mezzi:
 - accumulo e trattamento mediante SUDS secondo le linee guida richiamate nel Regolamento Edilizio del Comune di Bologna 2020;
- per le acque di seconda pioggia (AMSP):
 - partizione e scarico delle acque meteoriche non contaminate nel ricettore finale (per le sole AMSP dilavanti i piazzali bus, strade dell'area di ricovero si prevede anche accumulo temporaneo nella vasca per l'invarianza idraulica che svolge funzione di volano idraulico).

La vasca per l'invarianza idraulica è stata dimensionata nel rispetto dell'indice di accumulo di 500 mc/ha di nuova superficie impermeabile e/o semipermeabile in modo da non superare allo scarico i 10 l/s per ettaro.

Per il trattamento delle acque meteoriche prima pioggia dei parcheggi, del terminal bus e dell'area ricovero mezzi dovranno essere predisposti dei sistemi di drenaggio urbano intermendi secondo le linee guida SUDS (canali vegetati) prima del recapito nella fognatura o nel corpo idrico superficiale e dimensionate nella misura di 25 mc/ha in conformità all'art. 53 del R.E.C. di Bologna.

I reflui domestici sono collettati mediante rete di drenaggio separata fino al recapito finale nella fognatura gestita da Hera S.p.A..

Area capolinea Corticella

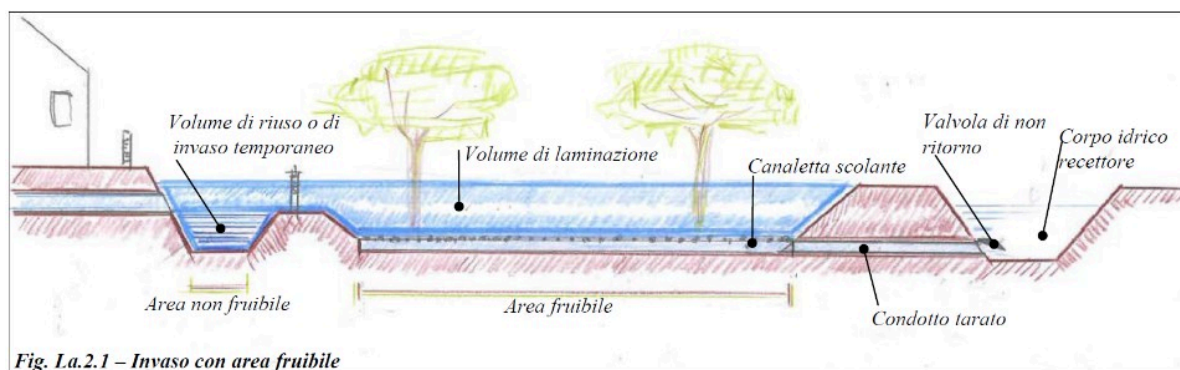
Nell'ambito del progetto è stato dimensionato il sistema di drenaggio urbano per l'intercettazione ed il collettamento delle acque meteoriche dei tetti e stradali, la fognatura nera per lo smaltimento dei reflui civili, i sistemi di trattamento delle acque meteoriche contaminate stradali mediante SUDS e l'area per l'invarianza idraulica a supporto dell'interventi di trasformazione urbanistica.

Sono previste due linee di drenaggio distinte, una a servizio delle coperture, lungo la quale è prevista una vasca di stoccaggio per il riuso delle acque meteoriche (di volume 32 mc) e una rete di drenaggio della viabilità interne dell'area, lungo la quale si è prevista una vasca di circa 32 mc per lo stoccaggio di eventuali sversamenti di inquinanti. Entrambe le reti vengono convogliate nel canale vegetato che assolve alla funzione di laminazione prima dello scarico nel Navile.

Al fine di non incrementare gli apporti d'acqua piovana al sistema di drenaggio esistente si prevede la realizzazione di aree di invaso a cielo aperto per la raccolta e l'accumulo delle acque meteoriche, considerando un indice di accumulo pari a 500 mc/ha di superficie.

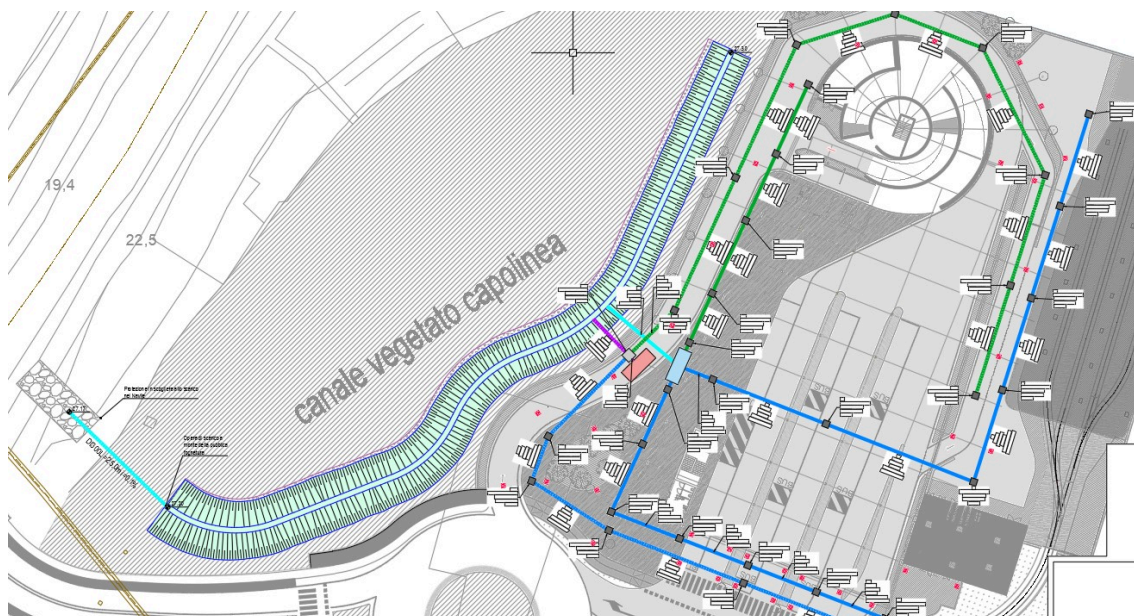
Al fine di garantire l'invarianza idraulica nel contesto fisico d'intervento anche a seguito della maggiore impermeabilizzazione dei suoli prodotta dalle opere in progetto, si individuano aree di compenso di adeguata capacità e funzionalità idraulica in modo da recuperare i volumi previsti e laminare le portate allo scarico in modo da rispettare il valore indice di 10 l/s per ettaro.

Le aree di laminazione si configurano come un invaso secco fruibile, così come definito dalla "Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura del bacino del Reno".



Al fine di garantire in condizioni di tempo asciutto la fruibilità dell'area è prevista la piantumazione di specie vegetali e arboree con la possibilità di arredo paesaggistico in modo da integrare l'opera con l'area al contesto specifico.

Per l'area si ottengono i seguenti volumi di compensazione, che debbono essere recuperati all'interno dell'area di compensazione ovest per un totale di 665 mc.



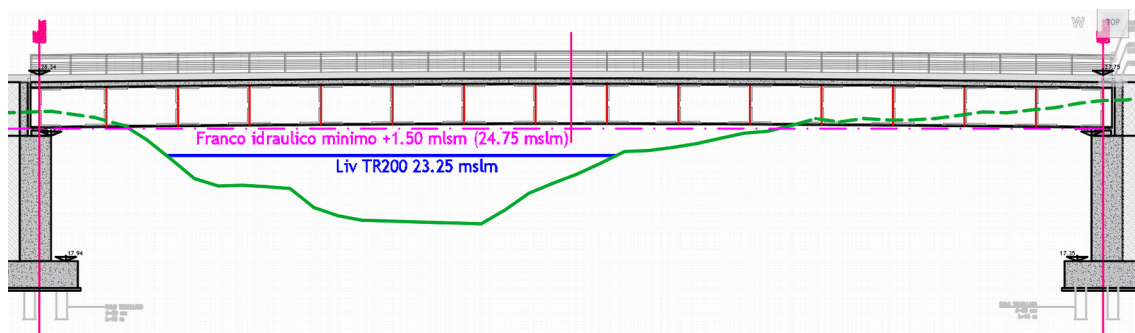
Nuovo attraversamento del Canale Navile

Il tracciato della nuova linea tramviaria prevede l'attraversamento del Canale di Navile mediante un nuovo ponte adiacente all'esistente ponte stradale esistente di Via Bentini. La compatibilità idraulica del nuovo ponte tranviario è stata valutata ai sensi del RD 523/1904 e delle NTC 2018

A tal fine sono state condotte indagini idrologiche ed idrauliche sul canale Navile per accertare il livello di piena duecentennale, mutuando le sollecitazioni idrologiche direttamente dalla pianificazione di bacino vigente (PSAI Navile Savena Abbandonato).

Il nuovo impalcato garantisce un franco idraulico, definito come la distanza fra la quota liquida di progetto immediatamente a monte del ponte e l'intradosso delle strutture, non inferiore a 1,50 m come di seguito brevemente rappresentato, rimandando allo studio idraulico per gli aspetti modellistici:

- Livello idrometrico massimo TR200 anni a monte del ponte: 23.25 mslm
- Franco di sicurezza minimo: +1.50m
- Quota minima dell'intradosso del nuovo ponte 24.75 mslm



Non sono presenti pile in alveo e le spalle del ponte sono state previste esternamente alla sezione idraulica in modo da non interferire con la piena con TR 200 anni sia in fase di esercizio sia in fase di cantiere dove le escavazioni non interesseranno l'alveo attivo in nessuna fase.

Sottopasso tramviario Passante

Il progetto prevede, per un tratto della Via Corticella, la traslazione dell'asse tramviario al di sotto del piano campagna; in tale situazione si presenta la necessità di dotare l'intervento di un sistema di raccolta e di sollevamento delle acque meteoriche che interessano le due rampe di discesa e di risalita che si trovano alle estremità della nuova galleria artificiale.

Il sistema di intercettazione, collettamento e sollevamento delle acque di piattaforma in progetto si compone della rete di captazione, drenaggio e delle vasche di laminazione delle acque meteoriche con funzione di volano per il gruppo di pompe di sollevamento.

Il drenaggio della piattaforma prevedere un impianto di sollevamento delle acque meteoriche. All'interno del sottopasso si prevede invece l'intercettazione il sistema di collettamento per allontanare le acque di pioggia.

Per ognuna delle rampe, il sistema di raccolta e sollevamento delle acque meteoriche si compone dei seguenti elementi:

- rete di captazione dalle acque in sede tranviaria (griglie trasversali) e convogliamento al punto più depresso delle due rampe (tubazioni di drenaggio);
- vasca di accumulo delle acque con funzione di volano per il gruppo di pompe di sollevamento e con funzione di laminazione delle massime portate di pioggia in modo da rispettare allo

scarico i 10 l/s per ettaro attesi da HERA Spa, senza aggravare il carico idraulico sulla fognatura servente;

- pozzetto di alloggiamento delle pompe ispezionabile;
- pompe di sollevamento adatte ad acque meteoriche e relativo gruppo di continuità come prescritto nelle specifiche del gestore del servizio idrico integrato (HERA Spa).

La necessità di laminare le portate di piena scaturisce dall'esigenza di rispettare il valore indice allo scarico di 10 l/s per ettaro; ciò consente di non sovradimensionare l'impianto di sollevamento meccanico in termini di portata da sollevare e prevalenza.

Tuttavia data l'importanza del sottopasso in argomento, la vasca di laminazione consente di invasare circa 500 mc di acque meteoriche aumentando la resilienza dell'opera in caso di mancato funzionamento degli impianti di sollevamento e/o del gruppo elettrogeno in dotazione, come da specifiche di Hera Spa.

Sottopasso stradale via Ferrarese/via Mazza

Il progetto prevede per un tratto di via Ferrarese la traslazione dell'asse stradale al di sotto del piano campagna; in tale situazione si presenta la necessità di dotare l'intervento di un sistema di raccolta e di sollevamento delle acque meteoriche che interessano la sede stradale stessa, comprensiva delle due rampe di discesa e di risalita che si trovano alle estremità della nuova galleria artificiale.

Il sistema di intercettazione, collettamento e sollevamento delle acque di piattaforma stradale in progetto si compone della rete di captazione, drenaggio e delle vasche di laminazione delle acque meteoriche con funzione di volano per il gruppo di pompe di sollevamento per la restituzione nella pubblica fognatura.

Il drenaggio della piattaforma prevedere un impianto di sollevamento delle acque meteoriche. All'interno del sottopasso si prevede invece l'intercettazione il sistema di collettamento per allontanare le acque di pioggia.

Il sistema di raccolta e sollevamento delle acque meteoriche si compone dei seguenti elementi:

- rete di captazione dalle acque in sede tranviaria (caditoie) e convogliamento al punto più depresso delle due rampe (tubazioni);
- vasca di accumulo delle acque con funzione di volano per il gruppo di pompe di sollevamento e con funzione di laminazione delle massime portate di pioggia in modo da rispettare allo scarico i 10 l/s per ettaro attesi da HERA Spa, senza aggravare il carico idraulico sulla sede di scolo secondaria;
- pompe di sollevamento acque meteoriche e relativo gruppo di continuità come prescritto nelle specifiche del gestore del servizio idrico integrato (HERA Spa).

La necessità di laminare le portate di piena scaturisce dall'esigenza di rispettare il valore indice allo scarico di 10 l/s per ettaro; ciò consente di non sovradimensionare l'impianto di sollevamento meccanico in termini di portata da sollevare e prevalenza.

Tuttavia data l'importanza del sottopasso in argomento, la vasca di laminazione consente di invasare circa 200 mc di acque meteoriche garantendo condizioni di sicurezza anche in caso di mancato funzionamento degli impianti di sollevamento e del gruppo elettrogeno in dotazione come da specifiche di Hera Spa.

Parcheggi

I parcheggi a corredo del progetto sono sostanzialmente di due tipologie:

- nuovi parcheggi realizzati impermeabilizzando aree permeabili
- riorganizzazione funzionale di parcheggi esistenti

Nella prima tipologia di parcheggi (Parcheggio Bassanelli, Parcheggio di via Shakespeare nelle due stecche all'estremità est ed ovest), al fine di aumentare la resilienza del territorio ai cambiamenti climatici, la progettazione del sistema di drenaggio urbano ha seguito gli indirizzi di cui all'art 53 del R.E.C di Bologna, prevedendo come sistema di trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia e volano idraulico, canali vegetati e vasche con trincee infiltranti in modo da rispettare allo

scarico il valore soglia di 10/s per ettaro e recuperare 25 mc/ha per il trattamento in continuo delle prime piogge sfruttando la capacità di autodepurazione del sistema vegetale.

Nella seconda tipologia di parcheggi, ove la riorganizzazione funzionale non modifica la permeabilità dei suoli, si prevede di riprogettare la rete di drenaggio, con recapito in sistemi di drenaggio sostenibili, dimensionati, ai sensi dell'art 53 del R.E.C di Bologna, in modo da rispettare allo scarico il valore soglia di 50 l/s per ettaro e recuperare 100 mc/ha.

Per quanto riguarda il parcheggio di via Saliceto, previsto su area attualmente impermeabile, la funzione di volano a monte del recapito in pubblica fognatura viene garantita dalla vasca per l'accumulo e il riutilizzo delle acque meteoriche non contaminate provenienti dalle coperture.

Il sistema di drenaggio dei nuovi parcheggi, costituito dalle caditoie per l'intercettazione delle acque meteoriche e dai collettori, recapita i volumi raccolti nei sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS) che consentono di svolgere le seguenti funzioni:

- trattamento delle AMPP nella misura di 25 mc per ettaro in conformità all'art. 53 del R.U.C.
- autocontenimento idraulico degli afflussi meteori in modo da non superare i 10 l/s per ettaro allo scarico in pubblica fognatura.

Per il progetto dei parcheggi in argomento sono stati scelti due tipologie di interventi "SUDS" alternative fra loro: canali vegetati (asciutti) e vasche con trincee infiltranti, entrambe adatte per aree di parcheggio per convogliare le acque di runoff in spazi pubblici con la possibilità di arredo paesaggistico per una migliore fruibilità delle aree di parcheggio.



Idraulica di linea – drenaggio piattaforma tramviaria

Il sistema di raccolta è costituito principalmente da griglie stradali a fessura in ghisa sferoidale D400 con canaletta in calcestruzzo di larghezza 30 cm e altezza 30 cm ad interasse di 25 m, che raccolgono le acque di piattaforma e le convogliano in un pozzetto d'ispezione adiacente alla sede tramviaria. Dal pozzetto, le acque vengono collegate ad un collettore di progetto che corre parallelo alla sede tramviaria e che recapita le acque raccolte nella pubblica fognatura, in pozzetti esistenti o camerette di progetto.

Nei tratti i cui deflussi superficiali verranno modificati a seguito della realizzazione della tramvia, si è previsto il rifacimento della caditoia stradale a bocca di lupo e il riallaccio alla rete esistente.

Tale approccio consente di gestire correttamente i deflussi della piattaforma tramviaria e di garantire in termini di smaltimento della sede stradale il ripristino della situazione attuale.

E' inoltre previsto il drenaggio della gola della rotaia ottenuta con apposite asole nella gola della rotaia da effettuarsi al massimo ogni 200 m circa. Per consentire di allontanare l'acqua raccolta dalla gola della rotaia vengono realizzati quattro fori del diametro di 16 mm/cad all'interno della gola che sono messi in comunicazione con la canaletta di drenaggio.

7.5 VERDE

Stato

Il progetto si sviluppa principalmente in maniera lineare lungo la viabilità esistente, ma interessa a Nord (dove verrà realizzato il terminal di Corticella) anche una porzione di territorio attualmente agrario e destinato a coltivazione.

La linea tranviaria si sviluppa poi su strade esistenti e spesso alberate, creando a volte interferenze con le alberature presenti.

Impatto potenziale

La realizzazione dell'opera comporterà alcuni impatti negativi:

- consumo di suolo, maggiormente dovuto alla costruzione del nuovo terminal di Corticella;
- l'abbattimento delle alberature interferenti con il tracciato, per un totale di 206 esemplari. Si è compiuta una verifica capillare lungo il percorso al fine di valutare puntualmente le interferenze per limitare l'abbattimento di alberi. In particolare, rispetto a quanto definitivo durante l'iter di screening di VIA, gli approfondimenti progettuali in fase di definitivo hanno permesso la riduzione degli abbattimenti delle alberature di rilevanza, ridimensionandosi a soli 4 Platani in Via Ferrarese;

e altri positivi:

- nuovo bosco urbano 1 (a sud di Via Bentini): 250 nuovi alberi e 107 arbusti, per una superficie boscata di 8.739 mq;
- nuovo bosco urbano 2 (a nord di Via Bentini) 88 nuove alberi e 39 arbusti, per una superficie boscata di 3.122 mq;
- alberi di nuovo impianto: n. 552.

Misure per la sostenibilità

Il progetto della tranvia prevede alcune misure di sostenibilità diversificate a seconda delle zone attraversate e di altre misure che invece sono comuni a tutti i tratti dell'opera. Si elencano quindi,

sia per area sia per tema, le misure di sostenibilità necessarie per il corretto inserimento delle opere nel contesto e per la mitigazione e compensazione degli impatti.

Boschi urbani a nord e sud di Via Bentini

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

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

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

come individuati negli elaborati progettuali.

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

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

I nuovi boschi verranno realizzati in un'area di:

- Bosco a nord di via Bentini: 3122 mq oltre a 4923 mq di radure;
- Bosco a sud di via Bentini: 8739 mq oltre a 8996 mq di radure.

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

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

Bosco tipo "quercia-carpineto" si colloca a sud di Via Bentini.

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

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

Rain garden – canali vegetati

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

I rain garden (o semplicemente canali vegetati rappresentano avvallamenti o depressioni appositamente posizionate e dimensionate per raccogliere l'acqua di ruscellamento, ossia l'acqua che viene raccolta da tetti, strade, marciapiedi e altre superfici urbane impermeabili o semipermeabili.

Questo avvallamento, permettono un parziale o totale smaltimento dell'acqua in un sistema di drenaggio sotterraneo, o semplicemente di laminare il deflusso.

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

Parcheggi

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

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

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

Sistemazioni a verde lungo il tracciato

- Si è compiuta una verifica capillare lungo il percorso al fine di valutare puntualmente le interferenze per limitare l'abbattimento di alberi. I nuovi impianti arborei sono stati prioritariamente riproposti in loco o nelle immediate vicinanze rispetto al punto di abbattimento, considerando la fattibilità tecnica in relazione alle prescrizioni del Regolamento del verde. Quando non si sono verificate le condizioni per il reimpianto in loco si è optato per ulteriori aree verdi messe a disposizione dall'amministrazione;
- si intendono valorizzare anche le superfici verdi lungo la tramvia. Elemento distintivo sarà la composizione secondo forme semplici e riconoscibili che nell'alternanza di superfici a prato e superfici con erbacee perenni conferiranno una variabilità di paesaggi;
- si vuole anticipare il rinverdimento dell'armamento permeabile della tramvia utilizzando specie erbacee rustiche precoltivate con l'obiettivo di ricreare quanto naturalmente si creerebbe con vegetazione erbacea rustica dando l'effetto paesaggistico di un corridoio verde.

Tutela degli alberi

Il progetto esecutivo definirà i criteri per la tutela degli alberi da conservare ed interferenti con il cantiere. Verranno attuate le disposizioni previste dal Regolamento del verde, art. 7-8.

Sono stati individuati una serie di alberi che risultano incompatibili con la realizzazione delle strutture tramviarie, per interferenza diretta con l'opera in senso stretto e con la cantierizzazione necessaria.

Per interventi su platano si osserveranno le norme previste dalle disposizioni per la lotta obbligatoria contro il "Cancro colorato del Platano".

Bilanci

- Abbattimenti/reimpianti: attualmente sono previsti in totale 206 abbattimenti e 890 reimpianti di esemplari arborei;
- Stoccaggio e assorbimento di CO₂: la relazione del verde calcola il bilancio in base alla metodologia fornita dal progetto regionale REBUS, arrivando a questi risultati.

L'applicazione dei fogli di calcolo BENEFITS, riparametrati per le specie introdotte nel presente progetto, evidenzia per le alberature esistenti da abbattere:

- una complessiva capacità di stoccaggio di CO₂ pari a 325.080 kg (229+ 324.851);
- CO₂ assimilata pari a 32.044 kg CO₂/anno (152+31.892),

che, come di seguito illustrato verranno compensate, dai nuovi impianti previsti dal progetto.

Il progetto generale prevede 552 nuovi alberi lungo la linea e nei parchi e 338 nuovi alberi nei boschi urbani.

L'applicazione dei fogli di calcolo BENEFITS, riparametrati per le specie introdotte nel presente progetto, evidenzia per i nuovi impianti:

- una complessiva capacità di stoccaggio di CO₂ a maturità pari a 2.004.219 kg:
 - 1.085.837 kg CO₂ per le alberate viarie (comprehensive di parcheggi, giardini e parchi);
 - 918.382 kg CO₂ per i boschi urbani.
- una complessiva capacità di assimilazione di CO₂ pari a 206.129 kg CO₂/anno,
 - 113.695 di CO₂ assimilata per le alberate viarie (comprehensive di parcheggi, giardini e parchi);
 - 92.434 di CO₂ assimilata per i boschi urbani.

che, compenseranno l'abbattimento delle 206 alberate esistenti.

E' stata inoltre calcolata la stima della mancata capacità di assorbimento causato dal *soil sealing* presso il capolinea Nord, pari a ca. 5.650 kg CO₂/anno.

In sintesi, pertanto, al netto degli abbattimenti previsti che hanno:

- capacità di stoccaggio di CO₂ pari a 325.080 kg,
- CO₂ assimilata pari a 32.044 kg CO₂/anno,

al netto della perdita di suolo agricolo presso il Capolinea nord:

- CO₂ assimilata pari a 5.650 kg CO₂/anno,

considerando le nuove alberature di progetto con:

- complessiva capacità di stoccaggio di CO₂ a maturità pari a 2.004.219 kg,
- complessiva capacità di assimilazione di CO₂ pari a 206.129 kg CO₂/anno,

il progetto delle opere a verde della linea tranviaria verde di Bologna genera una capacità di assorbimento pari a 168.435 kg CO₂/anno.

7.6 SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE

Impatto potenziale

Un eventuale impatto potrebbe essere l'interferenza con siti oggetto di procedimento di bonifica. In generale detta interferenza, per il tracciato in progetto, non risulta significativa.

Misure per la sostenibilità

Nella fase di cantierizzazione l'eventuale sovrapposizione tra cantiere e sito oggetto di procedimento di bonifica dovrà essere valutata e risolta, con particolare riferimento a quei siti in cui il progetto di bonifica prevede la presenza di impianti o in cui la stessa non sia conclusa.

In ogni caso, qualora durante la realizzazione degli scavi previsti dovessero essere rilevate situazioni anomale e di potenziale contaminazione, sarà necessario attivarsi ai sensi della parte IV del Dlgs. 152/06.

Dovrà essere previsto, in tutti i casi in cui sia tecnicamente possibile, l'utilizzo di materiali contenenti aggregati riciclati come alternativa agli inerti naturali, al fine di un contenimento dei prelievi di risorse naturali scarsamente rinnovabili.

La gestione dei terreni da scavo dovrà rispettare la gerarchia indicata dalla normativa ambientale, privilegiando il riuso, il riutilizzo e il recupero rispetto allo smaltimento e preservando la strutturazione e il profilo del topsoil.

7.7 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO/CULTURALE

Stato

I vincoli di natura paesaggistica attraversati o lambiti dal tracciato sono:

- edifici di interesse storico architettonico e di interesse culturale e testimoniale,
- boschi e aree assimilate ai sensi del D. lgs. 34/2018
- fiumi torrenti e corsi d'acqua di particolare interesse paesaggistico.

L'analisi dei caratteri paesaggistici dei contesti in cui si inserisce l'opera di progetto, porta a delineare una vera molteplicità di paesaggi. Ciò è dovuto principalmente alla natura stessa dell'intervento, trattandosi di un'opera di carattere infrastrutturale, a sviluppo prevalentemente lineare, la cui funzione è quella di connettere trame e tessuti urbani con caratteri molto distanti tra loro e che si differenziano anche in maniera sostanziale.

In particolare, i principali contesti sono costituiti da: Paesaggio del centro storico; Paesaggio della stazione e della Bolognina; Paesaggio di Corticella; Paesaggio periurbano.

Impatto potenziale

Rispetto agli aspetti del paesaggio, i principali impatti legati alla realizzazione della nuova linea tranviaria possono essere riconducibili alla frammentazione dei sistemi paesaggistici presenti e alla riduzione dei caratteri del paesaggio circostante l'infrastruttura.

Gli impatti sul patrimonio storico-culturale possono essere di diversa natura:

- acustico-vibrazionale: dovuti al passaggio dei mezzi, in particolare nelle vicinanze di edifici o aggregati di edifici di interesse storico-architettonico;
- visiva: nell'attraversamento della città, nei diversi e specifici ambiti;
- sulla componente atmosferica: tale impatto ha valenza positiva in quanto strumento utile per combattere il degrado del centro storico e dei monumenti in generale.

Misure per la sostenibilità

Paesaggio

Gli interventi mitigativi proposti, in linea generale, riguardano:

- sistemazioni ambientali a verde;
- ricostruzione di elementi a valenza naturale tesi a perseguire l'eliminazione/contenimento delle potenziali interferenze, al fine di perseguire nuove strategie di organizzazione e strutturazione ambientale e paesistica.

Sono inoltre previsti interventi a verde lungo tutto il tracciato, già dettagliati nella componente "Verde" che, oltre ad avere valenza positiva in termini microclimatici, contribuiscono al miglioramento generale degli aspetti paesaggistici.

Patrimonio storico-culturale

Per mitigare gli impatti di tipo acustico-vibrazionale si prevede l'utilizzo di sistemi di armamento aventi caratteristiche di isolamento vibrazionale, differenziate mediante l'inserimento di materassini elastomerici di spessore adeguato, in funzione della distanza dei binari dagli edifici. In particolare, è previsto l'utilizzo di una tipologia di armamento L3 in corrispondenza di tutte le aree su cui insistono edifici o monumenti sottoposti a vincolo di tutela.

Al fine di mitigare l'inserimento dell'opera tranviaria all'interno del contesto urbano sono stati adottati i seguenti interventi:

- utilizzo in alcuni tratti di vetture alimentate attraverso batterie e bordo (via dei Mille, via Sant'Anna e via Byron) in alternativa al sistema di trazione elettrica tradizionale, con pali, testate e linee di alimentazione elettrica aerea;
- il concept architettonico delle pensiline è stato definito in modo da integrarle con gli elementi tipologici della città.

Per le mitigazioni sull'impatto visivo dell'opera, su un tracciato che attraversa tessuti urbani profondamente diversi, l'obiettivo è stato quello di integrare il più possibile l'opera con il contesto attraversato; le strategie messe in atto riguardano il corretto posizionamento dell'asse infrastrutturale all'interno delle strade, il miglioramento della sezione stradale stessa mediante l'allargamento dei marciapiedi, la previsione di corsie ciclabili o percorsi ciclopeditoni, il potenziamento delle alberature e del verde stradale nonché dell'arredo urbano.

E' stata operata una integrazione dell'insieme dei sistemi costituenti l'infrastruttura tranviaria (armamento, trazione elettrica, segnalamento, etc) con i sistemi di illuminazione e con quelli di pertinenza delle linee esistenti.

I principali obiettivi che la progettazione si è data lo scopo di adottare sono stati:

- minimizzazione dell'impatto della sede tranviaria sulla circolazione primaria e secondaria;
- minimizzazione dell'impatto della nuova infrastruttura sul patrimonio arboreo esistente;
- minimizzazione dell'impatto sui sistemi di sosta esistenti;
- adattamento delle tecnologie tranviarie e delle finiture al contesto ambientale e, in special modo, a quello del centro storico;
- rispetto dell'elemento "portico" in riferimento al suo valore storico-urbanistico per la città di Bologna;
- integrazione della tranvia con i sistemi di mobilità dolce;
- abbattimento delle barriere architettoniche.

Il tracciato della tranvia è stato quindi adattato alle diverse forme urbane attraversate, cercando il miglior compromesso possibile tra l'optimum trasportistico e il valore aggiunto dato dalla strada come luogo di relazione sociale caratteristico delle comunità italiane.

Il progetto definitivo prevede una serie di opere, puntuali ed in linea, fornendo risposte sia identitarie (che rendono identificabile in tutta la linea il progetto architettonico urbano) sia fortemente contestualizzanti.

Nel merito è stato scelto di utilizzare il granito quale materiale unificante di tutto il progetto che, mutuato dalle pavimentazioni del centro storico della città di Bologna, è presente nei manufatti che compongono l'infrastruttura tranviaria (cordoli tranviari, cigli stradali, pavimentazioni di fermata, pavimentazioni stradali in aree di particolare interesse, ecc).

Gli altri elementi del progetto che rendono riconoscibile la linea tranviaria nei vari contesti attraversati sono i manufatti di fermata: pensilina, totem, pali di trazione.

Sono previste due tipologie di fermata – centrale e laterale – che si adattano di volta in volta alle sistemazioni urbanistiche di linea con l'obiettivo di integrarsi al meglio con il contesto urbano toccato.

Il percorso su cui si articola il tracciato della linea tranviaria lega tessuti diversi sia per urbanizzazione, contesto, vocazioni, architettura e storia; il design della fermata nella forma e nelle cromie tende ad un dialogo neutro mantenendo un carattere distintivo forte e adattabile alle quinte di una città mutevole.

In analogia con il progetto esecutivo della Linea Rossa, i cui lavori sono in corso di esecuzione, il progetto definitivo prevede due tipologie di pensilina: laterali e centrali, entrambe con struttura metallica a portale con copertura in vetro strutturale. La struttura a telaio metallico delle pensiline è identica per entrambe le tipologie di fermata (centrale e laterale), mentre la copertura in vetro, ancorata all'estradosso del traverso, è simmetrica per quelle centrali, con larghezza complessiva di 2,4 m e asimmetrica per quelle laterali con larghezza complessiva 1,8 m.

La soluzione progettata, che concentra gli allestimenti nella struttura delle pensiline, garantisce più spazio libero sulla banchina a favore della migliore fruizione anche da parte dei disabili, oltre che un migliore inserimento architettonico delle fermate nel contesto urbano

7.8 ENERGIA

Stato

I consumi di carburanti per la mobilità cittadina sono in progressiva riduzione negli ultimi anni; dal 2005 al 2018 si sono contratti del 37%. Questa riduzione è riconducibile sia al progressivo spostamento del parco auto circolante verso le classi di efficienza maggiore, sia ad una progressiva riduzione delle percorrenze medie degli autoveicoli. I consumi nel settore dei trasporti per la mobilità pubblica e privata sul territorio comunale sono stimati pari a circa 1.335 MWh, di cui il 93% per i trasporti privati e commerciali e il restante 7% per il trasporto pubblico. In particolare il consumo per il trasporto privato non commerciale è stimato pari a 1.076 MWh. Il trasporto pubblico è caratterizzato da un consumo pari a circa 87.747 MWh, di cui l'84% da gas metano e meno del 4% da elettricità.

Le emissioni di CO₂ da trasporti sono complessivamente pari a 320.314 tonnellate, un quinto del totale delle emissioni cittadine. Le emissioni da trasporto pubblico sono pari a 18.619 tonn/anno.

Impatto potenziale

L'inserimento dell'infrastruttura nel contesto del previsto miglioramento dell'offerta del trasporto pubblico previsto dal Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile (PUMS,) genera un impatto positivo sulla riduzione della mobilità privata.

Misure per la sostenibilità

La mobilità sostenibile e la de-carbonizzazione dei trasporti rientrano tra i punti prioritari che la pianificazione a scala metropolitana ha assunto attraverso il PUMS. Il Piano di azione per l'energia sostenibile ed il clima (PAESC) pone nuovi obiettivi di riduzione del 55% delle emissioni di CO₂ al 2030 e di successiva neutralità carbonica al 2040 per la città di Bologna, assumendo le previsioni

del PUMS sulla mobilità sostenibile e proponendo azioni per accelerare il processo di transizione verso la mobilità pubblica alimentata da fonti rinnovabili.

Nell'opera e negli interventi ad essa connessi dovranno essere applicate le migliori tecnologie disponibili per la riduzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO₂, come ad esempio l'utilizzo di sorgenti luminose a basso consumo e corpi illuminanti ad alta efficienza, integrati con sistemi di gestione intelligente del flusso luminoso, negli impianti di illuminazione pubblica.

7.9 ELETTROMAGNETISMO

Stato

Alte frequenze: il tracciato tranviario, comprensivo delle relative fermate, passerà a meno di 200 metri sul piano orizzontale da numerosi di impianti di telefonia mobile.

Basse frequenze: lungo il tracciato corrono varie tratte di linee aeree AT, come dettagliato negli elaborati progettuali. In particolare si segnalano l'elettrodotto AT aereo lungo via di Corticella presso il sottoattraversamento ferroviario e quello su via Shakespeare. Sono inoltre presenti numerose linee in media tensione e cabine elettriche.

Impatto potenziale

I veicoli saranno a trazione elettrica in corrente continua, fornita da una linea aerea di contatto per buona parte del tracciato e da batterie a bordo dei veicoli in alcuni tratti (via dei Mille, via Sant'Anna e via Byron).

Sono previste 2 sottostazioni elettriche (SSE nel seguito), alimentate in MT. Ciascuna SSE contiene trasformatori e raddrizzatori per la trazione dei veicoli e trasformatori per i servizi ausiliari, alimentati in BT. Le sottostazioni sono interconnesse in MT tramite cavi cordati a elica, posati in polifore interrate a profondità variabile nell'interbinario.

Alte frequenze: stante la rilevante differenza di quota tra le infrastrutture tranviarie e gli impianti di telefonia mobile, non si ravvedono impatti significativi nella fruizione del tram da parte dei

passaggeri. Sono tuttavia possibili impatti derivanti dalle eventuali interferenze tra impianti esistenti di telefonia e le opere di cantierizzazione.

Basse frequenze: data la tipologia dell'intervento che prevede la permanenza di persone per tempi estremamente brevi lungo la linea o nelle fermate, non si rilevano effetti dovuti alle sorgenti esistenti (linee AT, linee e cabine MT).

Sulla base dei risultati delle simulazioni di campo magnetico delle due sottostazioni (SSE11 e SSE12), è stato valutato che:

- in prossimità di aree adiacenti alla sottostazione, sul medesimo piano della stessa e nello spazio sovrastante, vi sono dei livelli di induzione magnetica superiori a $3\mu\text{T}$;
- le aree sono contenute entro i 4 metri dal bordo delle cabine;
- le aree interessate non prevedono la presenza continuativa di persone.

Misure per la sostenibilità

Alte frequenze: Nell'ambito del piano di cantierizzazione dovranno essere valutate le eventuali interferenze tra gli impianti esistenti e le opere di cantiere.

Basse frequenze: per maggior tutela, è stato previsto per la SSE11, in analogia a quanto fatto per la Linea Rossa, l'installazione di un sistema schermante appositamente progettato per la schermatura di campi elettromagnetici da 0 Hz a 150 kHz, realizzato con tessuto metallico flessibile spesso 0,73 mm in trama ed ordito, protetto dalla corrosione e rivestimento con alluminio spesso 150 μm su entrambi i lati, finalizzato al rispetto dell'obiettivo di qualità di $B \leq 3 \mu\text{T}$ (D.P.C.M. 8/7/2003), verificato secondo norma CEI 211-6, senza aggiunta di ulteriori elementi conduttivi e/o placcato con elementi elettroconduttivi ed equipotenziali. La schermatura sarà in adesione a pareti/pavimento in corrispondenza delle sorgenti di campi elettromagnetici.

Inoltre è stata effettuata anche la verifica di rispetto del limite di esposizione dei $100 \mu\text{T}$ e sulla base delle simulazioni effettuate è stato valutato che le curve isolivello di induzione magnetica a $100\mu\text{T}$ sono tutte contenute all'interno delle cabine.

7.10 RIFIUTI

Stato

Lungo la viabilità interessata dal tracciato sono presenti isole ecologiche di base per la raccolta dei rifiuti.

Impatto potenziale

L'intervento renderà necessaria la rivisitazione di tutte le isole ecologiche di base presenti sul tracciato, e comporterà un incremento nella produzione dei rifiuti nell'area adibita a terminal.

Misure per la sostenibilità

Al fine di potere garantire il servizio di raccolta dei rifiuti sulla viabilità interessata dal tracciato, andranno valutate e concordate soluzioni che consentano la ricollocazione delle isole ecologiche di base in prossimità dello stesso ambito degli interventi previsti legati alla riorganizzazione della viabilità e del nuovo assetto della rete stradale e della sosta.

Nell'area di terminal le aree deputate alla raccolta dei rifiuti dovranno essere organizzate in modo da garantire la corretta gestione di tutte le frazioni differenziabili del rifiuto ed essere accessibili ai mezzi proposti alla raccolta.

8. IL PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di monitoraggio ambientale elaborato e proposto nel progetto definitivo rappresenta un affinamento delle misure indicate per le diverse componenti ambientali analizzate: mobilità, aria, rumore, ecc. rispetto a quanto presentato in fase di PFTE e di Screening. Nella successiva fase di progettazione esecutiva saranno recepite le prescrizioni formulate nell'ambito del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA (screening).

Mentre per alcune componenti ambientali il Piano ha una finalità prettamente prestazionale, ossia quella di verificare la rispondenza degli indicatori selezionati con i valori di riferimento (assumendo quindi una connotazione di vero e proprio collaudo dell'opera), per molte altre componenti esso assume il ruolo di misurare nel tempo l'evoluzione e la risposta dell'ambiente (in termini di aria e rumore) e della città (spostamenti, ecc.) rispetto alla nuova infrastruttura.

In tal senso il Piano dovrà presentare flessibilità nella scelta delle postazioni, nella metodologia di misura e nella loro tempistica e frequenza, e ciò allo scopo di far fronte e adeguarsi alle modifiche e alle evoluzioni del territorio, nonché alle sensibilità che si incontreranno.

Trattandosi di un'opera strategica per il Comune di Bologna è primario interesse dell'Amministrazione monitorare l'impatto della stessa sia durante la fase realizzativa (al fine di gestire e governare i cantieri in modo da minimizzare, per quanto possibile, il disagio arrecato alla popolazione), sia per verificare durante la fase di esercizio l'efficacia dell'infrastruttura nel garantire adeguati livelli di servizio, un efficace split modale dal trasporto privato a quello pubblico, l'auspicabile beneficio per le componenti ambientali indagate.

Tenuto conto di quanto sopra, di seguito si elencano le prestazioni che il Piano di Monitoraggio deve fornire, tenendo presente che, come detto, potrà essere maggiormente affinato e specificato durante la progettazione esecutiva dell'opera.

Quanto sopra vale, a maggior ragione, per la fase in corso d'opera, il cui impatto e l'individuazione dei ricettori da monitorare potrà avvenire solamente sulla base delle informazioni di maggior

dettaglio (in riferimento a: lavorazioni, macchinari impiegati e sovrapposizione temporale delle attività) che saranno sviluppate in occasione della progettazione esecutiva della cantierizzazione.

In sede di procedimento unico il Piano di Monitoraggio facente parte del progetto definitivo dovrà essere allineato con le prestazioni nel seguito elencate e dovrà essere concordato e approvato dagli enti competenti in merito.

8.1 MOBILITÀ

Per avere i necessari termini di confronto le fasi di monitoraggio dovranno essere: ante operam e post operam.

Dovranno essere privilegiate posizioni ove siano già previsti strumenti di rilievo fissi (spire semaforiche).

Per la fase di monitoraggio post operam i monitoraggi dovranno essere concentrati in specifici periodi (es: febbraio-marzo e ottobre-novembre) ed eseguiti con cadenza semestrale per un periodo di due anni dopo l'entrata in funzione completa dell'infrastruttura.

8.2 ARIA

Le criticità per tale componente ambientale potranno riscontrarsi in fase di cantiere, legate soprattutto alle operazioni di approvvigionamento, deposito, movimentazione dei materiali, lavorazioni in sito e presso i campi base, emissioni prodotte dai mezzi d'opera.

Per tale specifica fase la priorità deve essere orientata a tutelare i recettori sensibili presenti nelle vicinanze delle aree interessate dai lavori attraverso l'adozione delle migliori soluzioni tecniche, logistiche e gestionali per limitare la diffusione di polveri e l'emissione di inquinanti nelle aree limitrofe.

A valle di quanto sopra, che potrà essere valutato solamente a seguito della progettazione esecutiva della fase di cantiere, sarà valutata la necessità di attivare, per specifici ricettori e lavorazioni, dei monitoraggi della qualità dell'aria per alcune fasi valutabili come più critiche.

8.3 RUMORE

Il piano di monitoraggio acustico interesserà tutte le fasi di attuazione del progetto, ossia:

- ante-operam (AO), in cui saranno condotte misure volte a caratterizzare lo stato attuale delle aree interessate, direttamente o indirettamente, dall'opera;
- corso d'opera (CO), al fine di monitorare la rumorosità indotta dai cantieri, che vengono descritte in modo qualitativo in attesa di una maggiore definizione del piano di cantierizzazione;
- post-operam (PO), durante il quale il monitoraggio verificherà le modifiche intervenute sul territorio a seguito dell'entrata in esercizio dell'opera.

Le misure saranno di diversa tipologia e durata, comprendendo rilievi di 24 ore e misure di breve durata che saranno programmate in funzione di particolari lavorazioni ed attrezzature utilizzate in cantiere.

Il monitoraggio riguarderà sia i ricettori collocati lungo il tracciato, sia quelli collocati lungo la viabilità che, in base alle simulazioni subiranno un incremento del traffico privato, verificando presso questi ultimi l'efficacia dell'asfalto fonoassorbente e la necessità di prevedere, compatibilmente con i vincoli presenti, ulteriori interventi per la moderazione delle velocità di percorrenza.

8.4 ACQUE SUPERFICIALI

Il monitoraggio riguarderà il canale Navile, che sottoattraversa il tracciato nel settore settentrionale e scorre nelle vicinanze del capolinea nord di Corticella e sarà eseguito nelle tre fasi: ante operam, corso d'opera e post operam, con lo scopo di rilevarne i principali parametri chimico-fisici di campo e laboratorio.

8.5 ACQUE SOTTERRANEE

Nell'ubicazione dei piezometri si dovrà evitare la messa in comunicazione di falde a differenti condizioni qualitative e la diffusione della contaminazione nelle matrici ambientali campionate durante le operazioni di perforazione, allestimento e prelievo dei campioni. A tal fine dovranno

essere inoltre controllati l'assenza di perdite di oli, lubrificanti e altre sostanze dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante la perforazione, il campionamento e in generale per tutte le attività di cantiere.

8.6 VERDE

Il monitoraggio degli elementi vegetazionali dovrà seguire quanto previsto dal Regolamento comunale del verde.

9. ASPETTI PATRIMONIALI

A titolo esemplificativo si segnala che il terreno identificato al F. 75 particella 30, sul quale si propone di realizzare il parcheggio pubblico all'intersezione di via Corticella con via Saliceto risulta di proprietà del CRA (Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura), oggi denominato CREA (Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria), dipendente dal Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali. Il progetto prevede la riprofilatura del confine tra la suddetta area demaniale e la sede stradale; si segnala, pertanto, la necessità di perfezionare una specifica intesa con il Ministero.

Analoga procedura dovrà essere intrapresa con tutti gli Enti o le Società che gestiscono beni demaniali, quali Demanio dello Stato, RFI (Rete Ferroviaria Italiana), e ANAS (Azienda Nazionale Autonoma dello Stato).

Si suggerisce inoltre una verifica preventiva della possibile sovrapposizione con le aree oggetto di esproprio per la realizzazione del progetto del Passante urbano.

10. CONCLUSIONI

Premesso che le valutazioni contenute nella presente nota non possono considerarsi esaustive in ragione del livello di approfondimento progettuale degli elaborati presi in esame si può concludere che per considerare le opere completamente aderenti alla strategia del PUG dovranno essere rispettati indirizzi, condizioni e relative prescrizioni enunciate nelle seguenti azioni:

Azioni principali

- Azione 3.1f_ Realizzare la rete tranviaria urbana
- Azione 2.2a_Favorire la riqualificazione e la realizzazione delle dotazioni territoriali
- Azione 2.3a_Rendere la città universalmente accessibile
- Azione 2.3b_Realizzare spazi aperti ed edifici pubblici di alta qualità architettonica e ambientale
- Azione 2.1e_Coinvolgere le comunità attraverso processi partecipativi
- Azione 3.1d_Qualificare ruolo e riconoscibilità delle porte di accesso alla città e realizzare un sistema di centri di mobilità

Azioni complementari

- Azione 1.2a_Salvaguardare la biodiversità e i principali servizi ecosistemici di collina e di pianura
- Azione 1.2b_Potenziare l'infrastruttura verde urbana
- Azione 1.2c_Costruire un'infrastruttura blu urbana
- Azione 1.2d_Mantenere in alveo le portate naturali e ridurre i prelievi da acque di falda
- Azione 1.2e_Migliorare la qualità delle acque superficiali
- Azione 1.3c_Mitigare l'effetto isola di calore in ambito urbano e introdurre misure finalizzate all'adattamento climatico degli edifici
- Azione 1.3d_Ridurre l'esposizione della popolazione agli inquinamenti e rischi antropici
- Azione 1.4a_Promuovere e incentivare diverse forme di efficientamento energetico e l'equa accessibilità a servizi energetici a basso impatto ambientale
- Azione 1.4b_Programmare la diffusione di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili creando reti di distribuzione locale
- Azione 1.4c_Incentivare l'economia circolare dei materiali da costruzione e da scavo
- Azione 2.4a_Difendere l'abitabilità e i caratteri della città storica
- Azione 2.4c_Garantire la conservazione del patrimonio d'interesse storico architettonico e culturale testimoniale
- Azione 2.4d_Valorizzare l'architettura e gli agglomerati d'interesse culturale e testimoniale del Secondo Novecento
- Azione 3.1a_Ricostruire la mappa unica delle reti infrastrutturali, dei nodi e delle intersezioni, dei gestori
- Azione 3.1b_Garantire il miglioramento delle infrastrutture urbane con gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia
- Azione 3.1c_Favorire la distribuzione e il coordinamento delle infrastrutture digitali
- Azione 3.1e_Migliorare la funzionalità del sistema autostrada-tangenziale, mitigando gli impatti e riqualificando le aree di contatto con la città
- Azione 3.3b_Stazione ferroviaria di Bologna Centrale e Autostazione di Bologna: integrare le aree di accesso, transito e sosta con qualificate funzioni urbane
- Azione 3.4c_Sviluppare reti di percorsi e sentieri sicuri connessi con gli itinerari turistici nazionali ed europei

I vincoli e le tutele a cui sono assoggettati gli interventi non ne escludono la realizzazione, ad eccezione della porzione dell'ampliamento del parcheggio a servizio del Centro sportivo "Biavati" ricadente in territorio rurale, per cui si ritiene opportuno un confronto preliminare con l'Ente regolatore (Città metropolitana di Bologna) in riferimento alle seguenti tutele:

- Fasce di tutela fluviale

PTM – ecosistemi natu

Sommario

1. INTRODUZIONE	4
2. LA STRUTTURA DEL DOCUMENTO DI VALSAT	7
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	13
4. VERIFICA DI CONFORMITÀ A VINCOLI E PRESCRIZIONI	16
4.1 Risorse idriche e assetto idrogeologico.....	17
4.1.1 ALVEI ATTIVI E INVASI DEI BACINI IDRICI	17
4.1.2 RETICOLO IDROGRAFICO COPERTO	18
4.1.3 FASCE DI TUTELA FLUVIALE.....	19
4.1.4 FASCE DI PERTINENZA FLUVIALE.....	21
4.1.5 AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI FREQUENTI – RETICOLO PRINCIPALE.....	22
4.1.6 AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI POCO FREQUENTI – RETICOLO PRINCIPALE.....	23
4.1.7 AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI POCO FREQUENTI – RETICOLO SECONDARIO	23
4.1.8 AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI RARE – RETICOLO PRINCIPALE	24
4.2 Elementi naturali e paesaggistici.....	26
4.2.1 FIUMI TORRENTI E CORSI D’ACQUA DI INTERESSE PAESAGGISTICO	26
4.2.2 BOSCHI E AREE ASSIMILATE AI SENSI DEL D.LGS. 34/2018.....	28
4.3 Testimonianze storiche e archeologiche.....	28
4.3.1 ZONE AD ALTA POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICA.....	28
4.3.2 ZONE A MEDIA POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICA	29
4.3.3 ZONE A BASSA POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICA	30
4.3.4 SISTEMA STORICO DELLE ACQUE DERIVATE – CANALI SUPERFICIALI.....	31
4.3.5 VIABILITÀ STORICA DI TIPO 1	32

4.3.6	VIABILITÀ STORICA DI TIPO 2	34
4.4.1	ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI 1A	35
4.4.2	ZONE DI ATTENZIONE PER LIQUEFAZIONE 2A	36
4.4.3	CONDIZIONI LIMITE PER L'EMERGENZA	38
4.4.4	FASCIA DI 30 M LUNGO LA VIABILITÀ ED ATTORNO ALLE AREE DI EMERGENZA.....	39
4.5	PTM – ecosistemi naturali e limitazioni per gli interventi all'esterno del territorio urbanizzato.....	41
4.5.1	ECOSISTEMA DELLE ACQUE CORRENTI - RETICOLO IDROGRAFICO	41
4.5.2	ECOSISTEMA DELLE ACQUE CORRENTI - FASCE PERIFLUVIALI DI PIANURA	42
4.5.3	LIMITAZIONI PER GLI INTERVENTI ALL'ESTERNO DEL TERRITORIO URBANIZZATO ...	45
4.6	Infrastrutture, Suolo E Servitù.....	50
4.6.1	FERROVIE.....	50
4.6.2	STRADE	51
4.6.3	TRANVIA	54
4.6.4	GASDOTTI	55
4.6.5	SITI OGGETTO DI PROCEDIMENTO DI BONIFICA.....	57
4.6.6	DEPURATORE	59
4.7	Elettromagnetismo.....	60
4.7.1	ELETTRODOTTI AD ALTA E MEDIA TENSIONE	60
4.7.2	CABINE DI TRASFORMAZIONI PRIMARIE (AT/MT) E SECONDARIE (MT/BT).....	63
5.	ANALISI DELLE PLANIMETRIE DI INSERIMENTO URBANISTICO DELL'OPERA (STRATEGIA LOCALE DEL PUG E SERVIZI)	65
6.	POTENZIALI INTERFERENZE CON ALTRI INTERVENTI DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA O EDILIZIA	79
7.	ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	82
7.1	MOBILITÀ.....	82
7.2	ARIA	84
7.3	RUMORE	87

7.4	ACQUE SUPERFICIALI	93
7.5	VERDE	106
7.6	SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE	114
7.7	PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO/CULTURALE	115
7.8	ENERGIA	119
7.9	ELETTROMAGNETISMO	120
7.10	RIFIUTI	122
8.	IL PIANO DI MONITORAGGIO	123
8.1	MOBILITÀ.....	124
8.2	ARIA	124
8.3	RUMORE	125
8.4	ACQUE SUPERFICIALI	125
8.5	ACQUE SOTTERRANEE	125
8.6	VERDE	126
9.	ASPETTI PATRIMONIALI.....	127
10.	CONCLUSIONI	128

1. INTRODUZIONE

Il presente documento di Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (Valsat) è inerente all'attuazione dell'opera pubblica "Seconda Linea Tranviaria di Bologna (tratto nord linea verde – Corticella – Castel Maggiore)", oggetto del Procedimento unico di cui all'articolo 53 della Lr 24/2017 per l'approvazione del progetto definitivo e apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

La seconda linea tranviaria (Linea Verde) della città di Bologna compie il primo passo verso la sua realizzazione con la firma, in data 27 aprile 2020 dell'atto, siglato tra Il Comune di Bologna e l'RTP di progettazione costituita da SYSTRA S.A. (mandataria) con SYSTRA-SOTECNI S.p.A., ARCHITECNA ENGINEERING s.r.l., STUDIO MATTIOLI s.r.l., AEGIS s.r.l. di CANTARELLI & PARTNERS, COOPERATIVA ARCHEOLOGIA (mandanti), per l'"INTEGRAZIONE DEL CONTRATTO D'APPALTO REP. N. 212699/2018 RELATIVO AL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELLA PRIMA LINEA TRANVIARIA DI BOLOGNA (LINEA ROSSA)", con il quale il *"Il Comune di Bologna, in esecuzione della determinazione dirigenziale Repertorio DD/2019/8812 (DD/PRO/2019/9558, P.G. n. 563132/2019) esecutiva dal 17/12/2019, affida le ulteriori prestazioni relative al servizio di progettazione, consistenti nella progettazione di fattibilità tecnica ed economica per la realizzazione della diramazione verso Corticella della Linea Rossa"*

La prima fase della progettazione si è conclusa nel Gennaio 2021 con la consegna da parte dell'RTP incaricata della documentazione utile al Comune di Bologna per poter partecipare alla gara, indetta dal Ministero delle Infrastrutture (MIT) con scadenza 15-01-2021, per il reperimento dei fondi necessari per la realizzazione della linea.

A questa prima consegna è seguita una fase, lunga ca. 6 mesi, di verifica da parte della stazione Appaltante di quanto consegnato, e contemporaneamente un'attività di divulgazione e dibattito pubblico sulla nuova infrastruttura tranviaria, in modo da procedere ad una larga condivisione delle scelte fatte nelle prime fasi progettuali.

Il risultato è stato una seconda versione aggiornata del PFTE che è stata dalla RTP ufficialmente consegnata al Comune di Bologna nel febbraio 2022, per avviare la procedura di Screening Ambientale per l'assoggettabilità a V.I.A. dell'opera, conclusasi con la Determina della Regione Emilia e Romagna, Num. 6531 del 27/03/2023, nella quale è stato determinato di *escludere dalla*

ulteriore procedura di V.I.A., ai sensi dell'art. 11, comma 1, della legge regionale 20 aprile 2018, n. 4, il progetto "seconda linea tranviaria di Bologna (Tratto Nord Linea Verde - Linea Corticella-Castel Maggiore)", localizzato nei comuni di Bologna e Castelmaggiore (BO) proposto dal Comune di Bologna, per le valutazioni espresse in narrativa, a condizione che vengano rispettate le 26 condizioni ambientali di riportate nella relazione finale allegata alla delibera.

In data 27 luglio 2023, con successive determinazioni dirigenziali P.G. n. 286635/2023 (n. proposta DD/PRO/2023/5304, Rep. n. DD/2023/6179) esecutiva dal 21/04/2023, e P.G. n. 340750/2023 (n. proposta DD/PRO/2023/7724 Rep. n. DD/2023/7150) esecutiva dal 12/05/2023, è stata approvata la modifica contrattuale ex art. 106 co. 1 lett. b) del D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii. relativa al servizio di progettazione definitiva dell'intervento PNRR Investimento 4.2. denominato "realizzazione della seconda linea tranviaria di Bologna (tratto nord Linea Corticella-Castel Maggiore - Linea Verde), in ottemperanza alle specifiche richieste contenute nella succitata delibera di approvazione della procedura di screening ambientale.

Per quanto attiene la successiva fase di progettazione esecutiva e la realizzazione dei lavori, si dovrà tenere conto delle indicazioni che emergeranno dalla Conferenza dei Servizi che verrà attivata sul progetto definitivo consegnato.

Il progetto esecutivo verrà redatto, nei tempi fissati dall'Amministrazione, secondo le indicazioni del DPR 207/2010, "Sezione IV - Progetto esecutivo - Art. 33. Documenti componenti il progetto esecutivo".

I tempi per la realizzazione dell'opera saranno fissati nel Cronoprogramma delle attività che verrà sviluppato nella progettazione esecutiva senza trascurare i vincoli temporali dettati dal P.N.R.R. con i cui fondi l'opera verrà realizzata.

La procedura di Valsat, a livello regionale, è normata dall'articolo 18 della Lr 24/17 e s.m.i. ed è finalizzata a valutare gli effetti significativi sull'ambiente e sul territorio che possono derivare dall'attuazione dei piani.

Ai sensi dell'art. 18, nel "documento di Valsat", costituente parte integrante del piano sin dalla prima fase della sua elaborazione, sono individuate e valutate sinteticamente, con riferimento alle

principali scelte pianificatorie, le ragionevoli alternative idonee a realizzare gli obiettivi perseguiti e i relativi effetti sull'ambiente e sul territorio. Sono inoltre individuati, descritti e valutati i potenziali impatti delle soluzioni prescelte e le eventuali misure idonee ad impedirli, mitigarli o compensarli; sono inoltre definiti gli indicatori pertinenti indispensabili per il monitoraggio degli effetti attesi sui sistemi ambientali e territoriali.

2. LA STRUTTURA DEL DOCUMENTO DI VALSAT

Il documento di Valsat trova i principali riferimenti nello “Studio di Fattibilità Ambientale” (elaborato B381C-D-X00-AMB-XXX-RT-01), nel documento “Relazione di ottemperanza alle prescrizioni del Decreto di Screening”, nella “Relazione Generale” (elaborato B381C-D-X00-EGG-XXX-RG-01) e nelle diverse Relazioni specialistiche che hanno consentito di analizzare e approfondire le tematiche ambientali e progettuali.

I contenuti della Valsat, in risposta a quanto dettato dalla Lr 24/2017 e smi, sono stati così suddivisi:

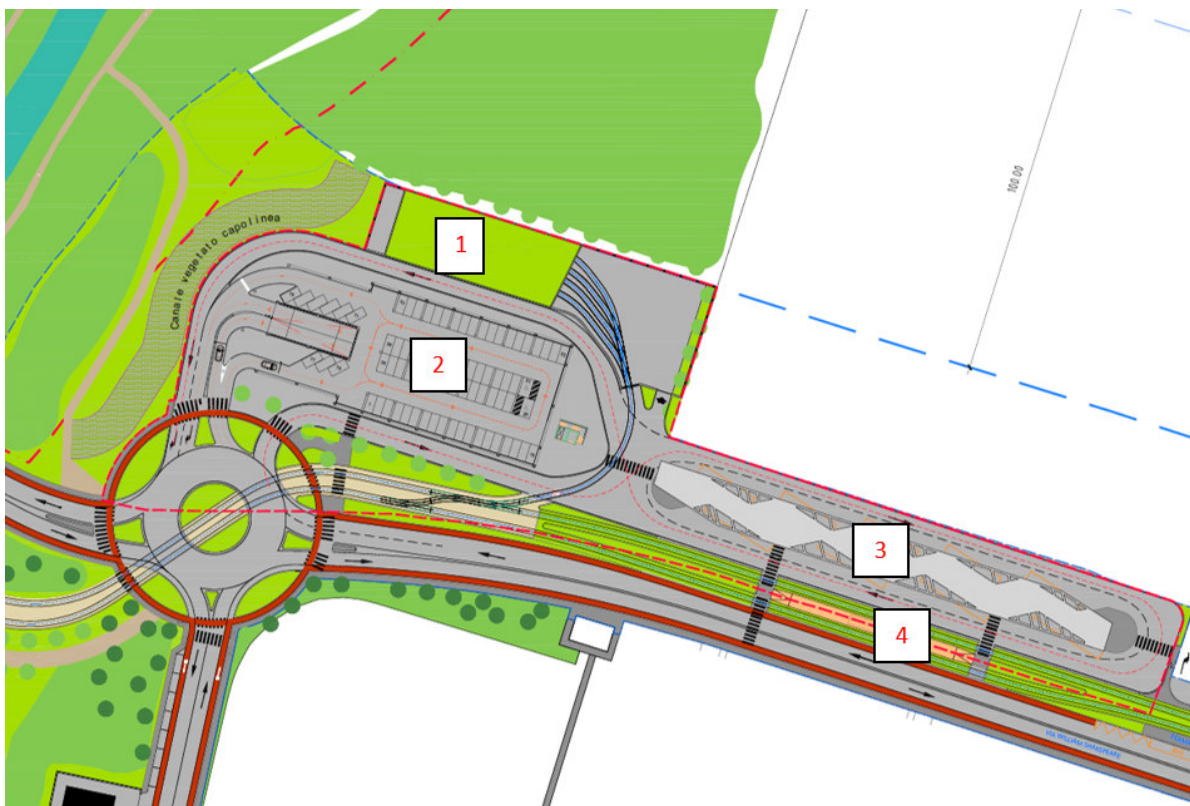
- sintetica descrizione dell'intervento previsto;
- analisi delle alternative considerate;
- verifica di conformità ai vincoli e prescrizioni;
- valutazione delle componenti ambientali maggiormente impattate;
- piano di monitoraggio.

In particolare, nella sintetica descrizione del progetto si sono volute evidenziare le caratteristiche principali dell'opera in linea e delle opere al contorno, ossia parcheggi, depositi, sottostazioni elettriche, opere compensative e mitigative.

Per quanto riguarda l'analisi delle alternative, queste sono state considerate e analizzate nelle fasi preliminari della progettazione (PFTE), presentate e valutate in sede di screening. Non sono quindi state eseguite in questa sede ulteriori valutazioni di alternative, ma si fa presente che il progetto definitivo ha apportato modifiche significative, rispetto al PFTE approvato, nella parte terminale della linea, che non termina più nel comune di Castel Maggiore, ma in corrispondenza del piazzale della stazione SFM Corticella. Infatti, il PFTE approvato prevedeva che la linea tramviaria raggiungesse il territorio comunale di Castel Maggiore, immettendosi nell'area ferroviaria in prossimità della stazione di Corticella ed attestandosi in un grande parcheggio d'interscambio accessibile da via G. Di Vittorio. In prossimità di tale parcheggio era prevista la realizzazione del capolinea Nord e di un deposito secondario per il rimessaggio delle vetture tramviarie. Nell'ambito delle suddette previsioni era prevista, inoltre, la modifica del tracciato di via Bentini (tra il ponte sul Navile – che veniva allargato verso nord – ed il sottopasso ferroviario) con l'acquisizione di aree

private a nord della stessa e l'eliminazione della rampa di scale che oggi connette il marciapiede del sottopasso con il soprastante piazzale di stazione.

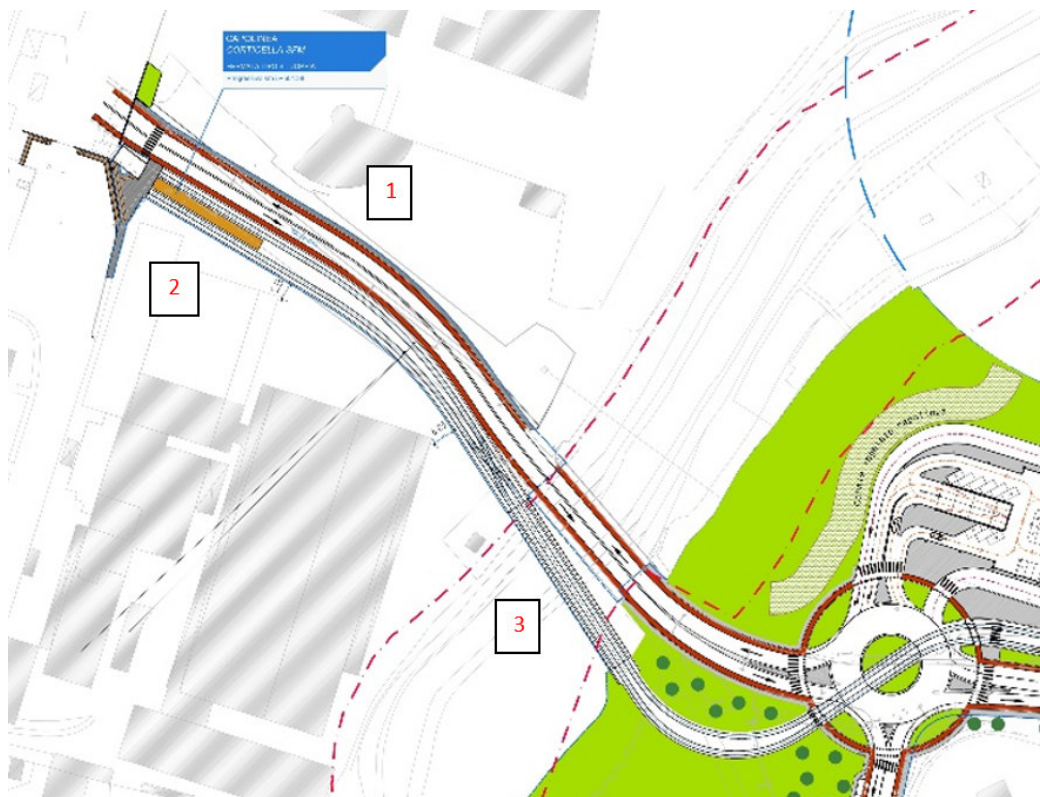
Il Progetto Definitivo prevede, invece, che la linea si attesti direttamente in prossimità del piazzale posto a est della stazione di Corticella, con il nuovo capolinea Nord (posto ad una quota intermedia tra il piazzale suddetto e la sottostante via Bentini), mentre una nuova rimessa per i veicoli tranviari viene prevista nell'area libera a nord di via Shakespeare (in corrispondenza dell'intersezione con via Bentini). L'interscambio auto/bus/tram viene effettuato nell'area a est della suddetta area verde, sempre a nord di via Shakespeare mediante l'attestazione di un parcheggio multipiano e di un terminal bus, quest'ultimo posto in corrispondenza della fermata tramviaria.



(Nodo di interscambio – 1) Rimessa tranviaria; 2) Parcheggio multipiano auto private; 3) Capolinea Bus extraurbani, 4) Fermata tranviaria)

Il Progetto Definitivo prevede, ancora, la realizzazione di un collegamento verticale (scala e ascensore) tra il marciapiede sud di via Bentini (appena terminato il sottovia stradale esistente), il piazzale di arrivo della tranvia in corrispondenza del capolinea nord “Corticella” ed il soprastante piazzale di stazione, mantenendo inalterati i flussi che gravitano oggi attorno alla stazione ferroviaria .

Si prevede, infine, la traslazione verso nord di parte della via Bentini (tra il ponte sul Navile ed il sottopasso) al fine di garantire l’inserimento della sede tramviaria ad una quota pressoché coincidente con quella del piazzale interno al pastificio di Corticella; infine , l’intervento si completa con la realizzazione di un nuovo ponte (a sud di quello esistente) dedicato esclusivamente alla circolazione delle vetture tramviarie.



(Fine linea – 1) Traslazione verso nord via Bentini; 2) Corpo scale di collegamento via Bentini – Capolinea Corticella – Piazzale stazione; 3) Nuovo Ponte sul Canale Navile)

A valle delle principali modifiche progettuali intervenute nella parte finale del tracciato sopra descritte, si svolgerà, nell'ambito del Procedimento Unico, apposita procedura di verifica di assoggettabilità a VIA (screening), incentrata proprio sugli interventi previsti in tale area.

Inoltre, in applicazione dell'art. 37, comma 4 della Lr 24/2017, è stato analizzato il sistema dei vincoli e delle tutele, così come riportato nella Tavola dei Vincoli del Piano Urbanistico Generale approvato con delibera di Consiglio comunale PG n. 342648/2021, attraverso una nota sulla coerenza e compatibilità di quanto oggetto di pianificazione con la tutela/vincolo che interessa l'area.

Sono state pertanto esaminate le tavole che riguardano le seguenti tutele:

- Risorse idriche e assetto idrogeologico;

- Stabilità dei versanti;
- Elementi naturali e paesaggistici;
- Testimonianze storiche e archeologiche;
- Rischio sismico;

e le tavole che riguardano i seguenti vincoli:

- Infrastrutture, suolo e servitù;
- Infrastrutture per la navigazione aerea 1;
- Infrastrutture per la navigazione aerea 2;
- Elettromagnetismo.

Per la valutazione delle componenti ambientali sono state analizzate le seguenti componenti:

- mobilità;
- aria;
- rumore;
- acque superficiali;
- verde;
- suolo, sottosuolo e acque sotterranee;
- paesaggio;
- energia;
- elettromagnetismo;
- rifiuti.

Ogni matrice ambientale è stata descritta attraverso

- lo “stato”, in cui viene descritto lo stato attuale delle aree oggetto di localizzazione dell’opera pubblica;
- l’“impatto potenziale” in termini di pressioni attese in seguito all’attuazione dell’opera;
- le “misure per la sostenibilità” identificabili quali azioni di mitigazione e compensazione degli effetti attesi.

Completa il documento la sezione del Piano di monitoraggio ambientale. Ai sensi dell'art. 18 del DLgs 152/2006 *“il monitoraggio assicura il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive. Il monitoraggio è effettuato dall'Autorità competente anche avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali e dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale”*.

In tal senso il Piano di monitoraggio costituisce un elemento fondamentale della Valsat in quanto non è strutturato e progettato per una semplice raccolta ed aggiornamento di dati ed informazioni ma rappresenta un importante supporto alle decisioni in relazione agli obiettivi di sostenibilità prefissati ed alle eventuali misure correttive necessarie per raggiungerli.

In merito alla verifica del recepimento delle condizioni ambientali dettate in esito al procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA – Screening, essa è stata trattata all'interno dell'elaborato “Relazione di ottemperanza alle prescrizioni del Decreto di Screening” facente parte del progetto definitivo.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La progettazione della linea tranviaria e del territorio attraversato è stata effettuata sulla base delle seguenti linee guida, introdotte nel Progetto di Fattibilità Tecnico ed Economico e riconfermate in sede di progettazione definitiva:

- minimizzazione dell’impatto della sede tranviaria sulla circolazione primaria e secondaria;
- minimizzazione dell’impatto della nuova infrastruttura sul patrimonio arboreo esistente;
- minimizzazione dell’impatto sui sistemi di sosta esistenti;
- adattamento delle tecnologie tranviarie e delle finiture al contesto ambientale ed in special modo a quello del centro storico;
- rispetto dell’elemento “portico” in riferimento al suo valore storico-urbanistico per la città di Bologna;
- integrazione della tranvia con i sistemi di mobilità attiva (pedonale e ciclabile);
- abbattimento delle barriere architettoniche.

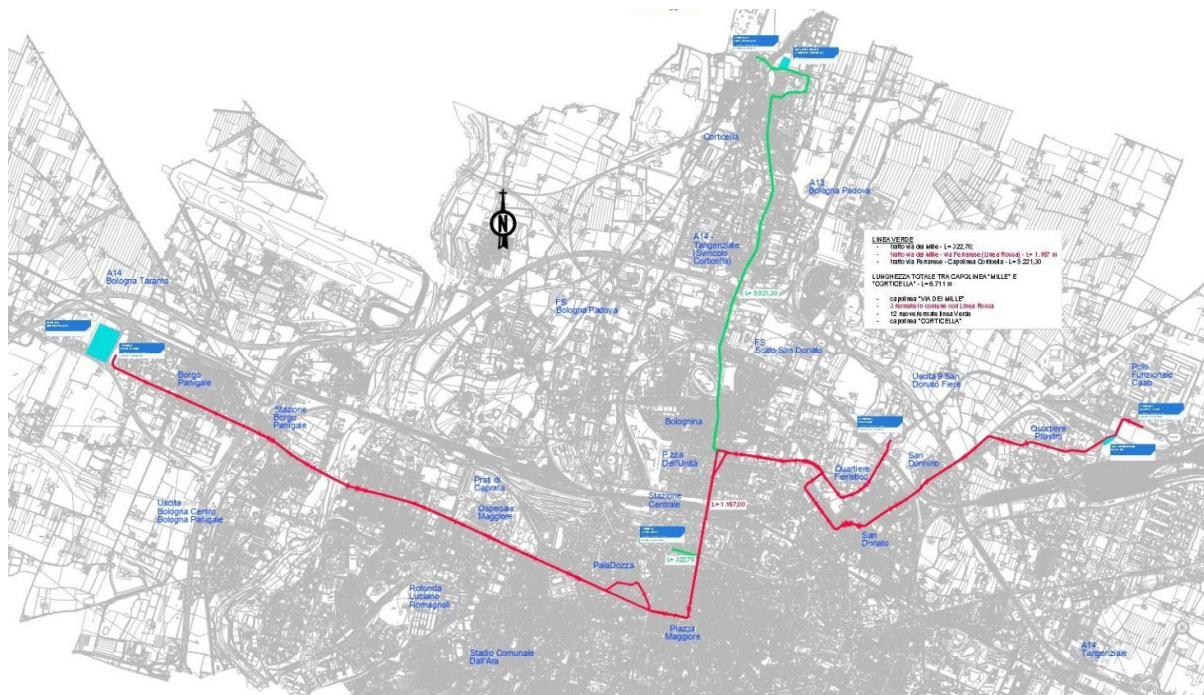


Figura 3-1 – Planimetria generale Linea rossa + Linea verde Linea nord per Corticella

Il tracciato della Linea Verde, dal capolinea su Via dei Mille al capolinea Nord di Corticella, lungo poco più di 6.70 km, si sviluppa quasi interamente sull'asse sud-nord costituito da via Indipendenza, via Matteotti, via Corticella, via Bentini, per poi deviare leggermente e percorrere via S. Anna, via Byron e via Shakespeare per il tratto finale.

Lungo il tracciato, oltre ai suddetti capolinea, sono collocate 15 fermate, di cui 3 in comune con la realizzanda Linea Rossa.

Si sottolinea che nel passaggio dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) al progetto definitivo sono intervenute modifiche dovute sia agli approfondimenti propri di una fase progettuale di maggior dettaglio, sia al recepimento delle condizioni ambientali contenute nel Provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA (Screening) di cui alla Determina della Regione Emilia e Romagna, Num. 6531 del 27/03/2023.

Come indicato in premessa, la sostanziale differenza si rileva nel tratto terminale della linea che non termina più nel comune di Castel Maggiore ma in corrispondenza del piazzale posto a est della stazione di Corticella. La modifica ha riguardato anche la posizione del ponte sul Canale Navile e del nodo di interscambio.

Tali modifiche sono dettagliatamente descritte nella "Relazione Generale" (elaborato B381C-D-X00-EGG-XXX-RG-01) alle quale si rimanda. Nel seguito si riporta la descrizione di dettaglio della linea con tale configurazione.

Entrando nel dettaglio, i primi 320 m ca. si sviluppano lungo via dei Mille, da Piazza dei Martiri fino all'intersezione con via Indipendenza, e sono di nuova realizzazione.

All'intersezione con quest'ultima importante arteria, una doppia comunicazione semplice (una per ogni binario) permette alla linea Verde di "confluire" sulla Linea Rossa: in sostanza le vetture destinate al servizio delle Verde percorreranno in entrambe le direzioni i binari della linea Rossa. Questa configurazione viene mantenuta fino a p.zza dell'Unità (per uno sviluppo di ca. 1,17 km.,) raggiunta la quale il tracciato piega prima sulla sinistra per poi imboccare a nord via Corticella e svilupparsi nel quadrante nord della città di Bologna fino al capolinea di Corticella per ulteriori 5,22 km.

All'intersezione tra via Bentini e via S. Anna, il tracciato devia verso Est per percorrere quest'ultima strada fino all'intersezione con via Byron: qui svolta sulla sinistra verso nord fino all'intersezione con via Shakespeare.

Il tratto adesso descritto, compreso tra le fermate Gorky e Shakespeare, per una lunghezza di ca. 900 m, non presenta linea di contatto per la circolazione dei mezzi tranviari (tratta Catenary free): tale soluzione, resa possibile dalle caratteristiche delle nuove vetture che circoleranno sulla rete Bolognese dotate di sistemi a batterie, permetterà di eliminare linea e soprattutto pali di sostegno lungo il tratto di viabilità esistente lungo la quale in tram circolerà in promiscuo con le vetture private.

Nel tratto finale di via Shakespeare, all'intersezione con via Bentini, è prevista la realizzazione di una nuova rotatoria che permetterà anche l'accesso al nuovo polo di interscambio modale collocato a nord di via Shakespeare, nell'area interclusa tra la viabilità a sud, il centro sportivo a est e il canale Navile a ovest (precedentemente descritta).

Infine, come detto, il tracciato termina con l'attraversamento del canale Navile grazie alla realizzazione di un nuovo ponte collocato a sud di quello esistente, lungo 59 m e ad esclusivo utilizzo delle vetture tranviarie: attraverso questa nuova infrastruttura la linea raggiungerà in nuovo capolinea nord "Corticella", collocato in prossimità del piazzale della omonima stazione ferroviaria SFM.

Da evidenziare, ancora, la prevista realizzazione di una sottostazione elettrica in via Bentini, in corrispondenza dell'area verde posta in prossimità dell'intersezione con via Shakespeare.

Lungo il tracciato da Piazza dell'Unità al Capolinea Corticella sono ubicate 12 fermate, ad un interasse medio di 500 m, tranne che nel tratto di attraversamento dello svincolo della tangenziale di Bologna lungo via Corticella che rende impossibile la collocazione di fermate nel rispetto della distanza sopra riportata.

Come ultima annotazione, va ricordato che il capolinea di via dei Mille diventerà, quando la seconda linea sarà completata con il suo ramo sud, una semplice fermata intermedia dell'itinerario più lungo che collegherà il capolinea nord di Corticella con il futuro capolinea da posizionare nel quadrante sud-ovest della città, punto terminale della seconda linea.

4. VERIFICA DI CONFORMITÀ A VINCOLI E PRESCRIZIONI

Una compiuta analisi degli strumenti di pianificazione è stata svolta in sede di procedimento di screening, analizzando i seguenti piani sovraordinati e di settore:

- Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)
- Piano Generale Traffico Urbano (PGTU)
- Piano Energetico Regionale (PER) Piano d'azione per l'Energia Sostenibile (PAES)
- Piano di gestione del rischio alluvione (PGRA) e Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico
- Piano Territoriale Metropolitano
- Piano Urbanistico Generale – Comune di Bologna

e definendo le prescrizioni, che da questi piani derivano, per le successive fasi progettuali.

Ulteriori considerazioni sono state trattate nella sezione della Relazione del presente fascicolo, puntando l'attenzione soprattutto agli aspetti connessi al tema della mobilità.

In risposta all'art. 37 comma 4 della Lr 24/2017, che richiede: "Nel documento di Valsat di ciascun strumento urbanistico o atto negoziale che stabilisca la localizzazione di opere o interventi in variante alla pianificazione è contenuto un apposito capitolo, denominato "verifica di conformità ai vincoli e prescrizioni", nel quale si dà atto analiticamente che le previsioni del piano sono conformi ai vincoli e prescrizioni che gravano sull'ambito territoriale interessato", nel presente capitolo viene eseguita la puntuale analisi della Tavola dei vincoli del PUG, approvata contestualmente al PUG con deliberazione del Consiglio comunale PG 342648/2021, in vigore dal 29 settembre 2021, che costituisce lo strumento conoscitivo ai sensi dell'art. 37 della Lr. 24/2017 nel quale sono rappresentati tutti i vincoli e le prescrizioni derivanti dai piani sovraordinati, da singoli provvedimenti amministrativi ovvero da previsioni legislative che precludono, limitano o condizionano l'uso o la trasformazione del territorio.

Vengono di seguito riportati le tutele ed i vincoli desunti dalla Carta Unica del Territorio - Tavola dei Vincoli, relativi ai vari stralci delle aree interessate dalla realizzazione dell'infrastruttura, seguiti

da una nota sulla coerenza e compatibilità della trasformazione con le tutele e i vincoli che interessano l'area.

4.1 RISORSE IDRICHE E ASSETTO IDROGEOLOGICO

4.1.1 ALVEI ATTIVI E INVASI DEI BACINI IDRICI

PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI

Fatte salve le limitazioni di cui all'art. 96, comma primo, lettera f) del R.D. n. 523 del 25 luglio 1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie", in queste aree valgono le norme di cui all'art. 18 del Ptpr, all'art. 15 del PSAI e le corrispondenti norme degli altri Piani Stralcio nonché le prescrizioni stabilite ai commi 3, 4, 5, 6, 7, 8 dell'art. 4.2 del Ptcp Allegato B del PTM.

Con particolare riferimento all'opera di realizzazione del nuovo ponte (a sud di quello esistente) sul Canale Navile, dedicato esclusivamente alla tramvia, si può affermare che la tutela non preclude l'attuazione dell'intervento.



Figura 4-1 – Interferenza area di intervento con alvei attivi e invasi dei bacini idrici

5.(P) Infrastrutture e impianti di pubblica utilità. Con riguardo alle seguenti infrastrutture e impianti tecnici per servizi essenziali di pubblica utilità, comprensivi dei relativi manufatti complementari e di servizio:

- *infrastrutture per la mobilità (strade, infrastrutture di trasporto in sede propria, approdi e opere per la navigazione interna),....sono ammissibili interventi di:*

a) manutenzione di infrastrutture e impianti esistenti;

b) ristrutturazione, ampliamento, potenziamento di infrastrutture e impianti esistenti non delocalizzabili;

c) realizzazione ex-novo, quando non diversamente localizzabili, di attrezzature e impianti che siano previsti in strumenti di pianificazione.

Il progetto preliminare degli interventi di cui alle lettere b) e c) è sottoposto al parere vincolante, per quanto di sua competenza, dell'Autorità di Bacino.

4.1.2 RETICOLO IDROGRAFICO COPERTO

TRATTO VIA DEI MILLE – VIA DELL'INDIPENDENZA

Fatte salve le limitazioni di cui all'art. 96, comma primo, lettera f) del R.D. n. 523 del 25 luglio 1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie", in queste aree valgono le norme di cui all'art. 18 del PSAI e le corrispondenti norme degli altri Piani Stralcio. Inoltre manufatti di ispezione devono di norma essere previsti a ogni confluenza fra canalizzazioni, a ogni variazione planimetrica tra tronchi rettilinei, a ogni variazione di livelletta e in corrispondenza di ogni opera d'arte particolare. Il piano di scorrimento nei manufatti deve rispettare la linearità della livelletta della canalizzazione in uscita dai manufatti stessi.

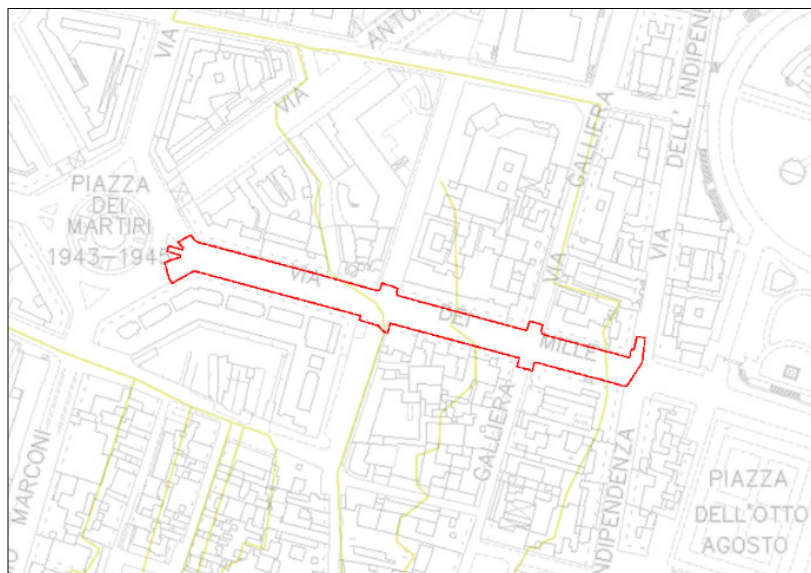


Figura 4-2 – Interferenza area di intervento con Reticolo idrografico coperto

Sono pertanto vietate nella fascia di tutela tutte le opere che comportano impedimento alla possibilità di accesso alle ispezioni e alla manutenzione e/o alla possibilità di ripristino o di realizzazione di nuove ispezioni.

4.1.3 FASCE DI TUTELA FLUVIALE

**PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI
RIQUALIFICAZIONE AREA VERDE E ROTATORIA INTERSEZIONE BENTINI SHAKESPEARE – VIA SHAKESPEARE/PORZIONE DI PARCHEGGIO
AREA DESTINATA A DEPOSITO SECONDARIO A NORD DI VIA SHAKESPEARE**

In queste aree valgono le norme di cui all'art. 17 del Ptpr come recepito e integrato dall'art. 4.3 del Ptcp Allegato B del PTM.

Con riferimento alla realizzazione del nuovo ponte (a sud di quello esistente) sul Canale Navile, dedicato esclusivamente alla tramvia, vale quanto già prescritto in relazione alla tutela dell'alveo attivo. Per quanto riguarda la realizzazione dell'area verde di pubblica fruizione si evidenzia che tale previsione è sicuramente compresa fra quelle indicate come prioritariamente compatibili con la tutela:

- *sistemazioni atte a ripristinare e favorire la funzione di corridoio ecologico con riferimento a quanto contenuto nel Titolo 3 riguardo alle reti ecologiche ed alle corrispondenti linee-guida di cui all'Allegato 1 della Relazione;*
- *percorsi e spazi di sosta pedonali e per mezzi di trasporto non motorizzati;*
- *sistemazioni a verde per attività del tempo libero all'aria aperta e attrezzature sportive scoperte che non diano luogo a impermeabilizzazione del suolo;*
- *aree attrezzate per la balneazione;*
- *chioschi e attrezzature per la fruizione dell'ambiente fluviale e perifluviale, le attività ricreative e la balneazione.*



Figura 4-3 – Interferenza area di intervento con fasce di tutela fluviale

Con riferimento alla realizzazione dell'infrastruttura tranviaria in via Shakespeare e aree a queste adiacenti, si può affermare che la tutela non comporta l'esclusione dell'intervento, in quanto :

5.(P) Infrastrutture e impianti di pubblica utilità. Con riguardo alle infrastrutture e agli impianti tecnici per servizi essenziali di pubblica utilità, comprensivi dei relativi manufatti complementari e di servizio, quali i seguenti:

- *infrastrutture per la mobilità (strade, infrastrutture di trasporto in sede propria, approdi e opere per la navigazione interna),...sono ammissibili interventi di:*

- a) manutenzione di infrastrutture e impianti esistenti;*
- b) ristrutturazione, ampliamento, potenziamento di infrastrutture e impianti esistenti non delocalizzabili;*
- c) realizzazione ex-novo, quando non diversamente localizzabili, di attrezzature e impianti che siano previsti in strumenti di pianificazione provinciali, regionali o nazionali, oppure che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di non più di un comune ovvero di parti della popolazione di due comuni confinanti.*

....Il progetto preliminare degli interventi di cui alle lettere b) e c) è sottoposto al parere vincolante, per quanto di sua competenza, dell'Autorità di Bacino.

Con riferimento alla realizzazione dell'ampliamento del parcheggio pubblico a servizio del centro sportivo "Biavati", esso non ricade nella fascia di tutela fluviale ed è in ogni caso trattasi di un'opera di adeguamento della sede stradale. .

In merito alla realizzazione del nodo di interscambio, tali opere sono classificabili come manufatti complementari e di servizio essenziale all'intervento di pubblica utilità.

4.1.4 FASCE DI PERTINENZA FLUVIALE

PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI MARGINALMENTE RIQUALIFICAZIONE AREA VERDE ED AREA DESTINATA A DEPOSITO SECONDARIO A NORD DI VIA SHAKESPEARE

Fatte salve le limitazioni di cui all'art. 96, comma primo, lettera f) del R.D. n. 523 del 25 luglio 1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie", in queste aree valgono le norme di cui all'art. 18 del PSAI e le corrispondenti norme degli altri Piani

Stralcio. La realizzazione di chioschi e attrezzature eventualmente ammesse è sottoposta al parere vincolante dell'Autorità idraulica competente.

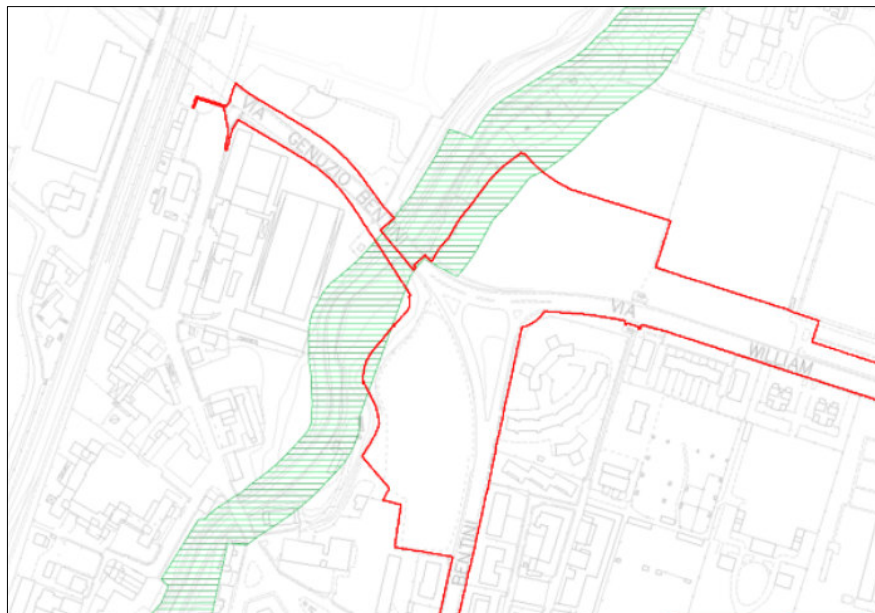


Figura 4-4 – Interferenza area di intervento con fasce di pertinenza fluviale

4.1.5 AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI FREQUENTI – RETICOLO PRINCIPALE

ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI

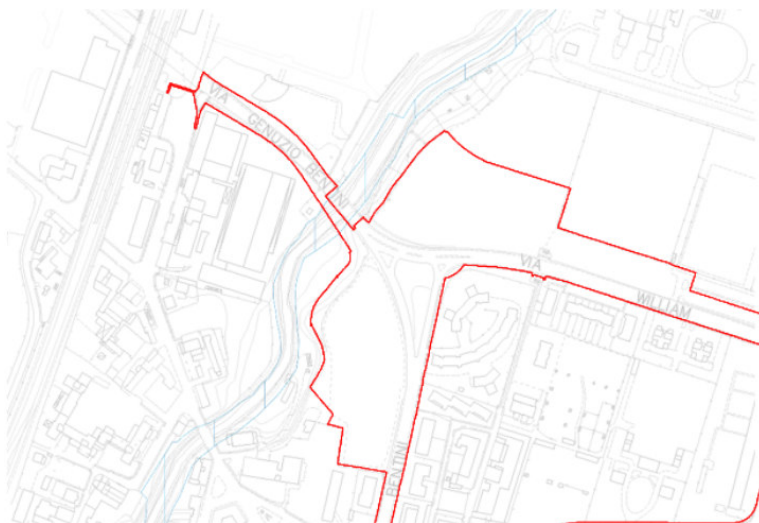


Figura 4-5 – Interferenza area di intervento con aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti – reticolo principale

Il tracciato coinvolge le aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti in corrispondenza dell'attraversamento del Canale Navile, che avverrà attraverso una struttura riservata di scavalco dell'asta idraulica.

4.1.6 AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI POCO FREQUENTI – RETICOLO PRINCIPALE

AREA COMPRESA TRA PONTE GALLIERA AL CONFINE COMUNALE CON CASTEL MAGGIORE

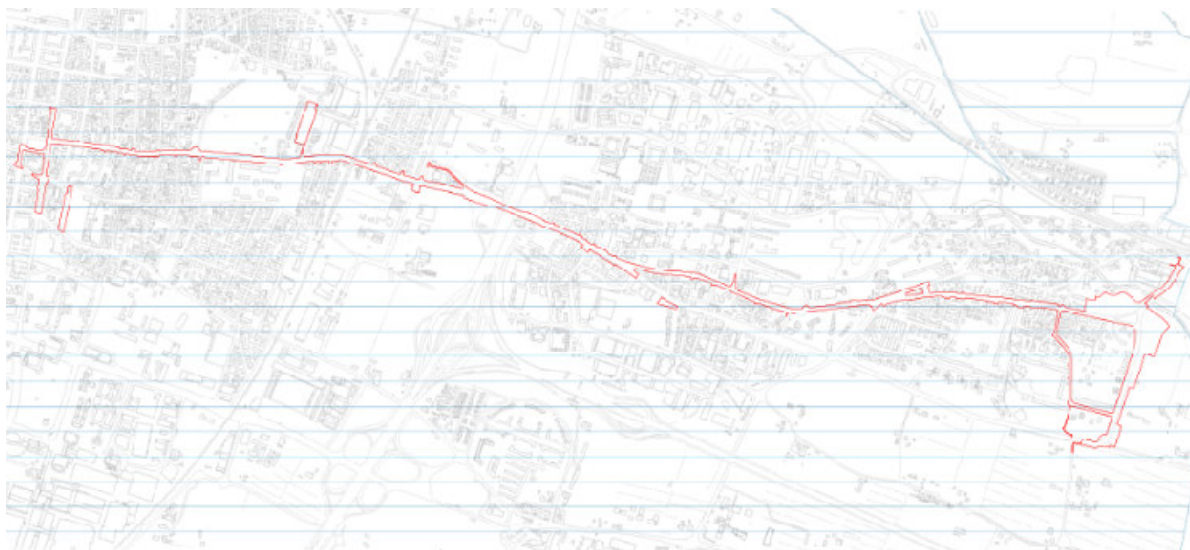


Figura 4-6 – Interferenza area di intervento con aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti – reticolo principale

Viene interessato interamente il tracciato della Linea Verde, a partire dall'innesto sulla Linea Rossa in corrispondenza di Piazza dell'Unità, per arrivare al termine della linea Verde, al confine del Comune di Castel Maggiore, ancora in territorio comunale bolognese.

4.1.7 AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI POCO FREQUENTI – RETICOLO SECONDARIO

AREA COMPRESA TRA ASSE AUTOSTRADALE/TANGENZIALE ED IL CONFINE COMUNALE CON CASTEL MAGGIORE

L'interferenza ha luogo nell'area ricompresa tra l'asse autostradale e il confine comunale di Bologna



Figura 4-7 – Interferenza area di intervento con aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti – reticolo secondario

4.1.8 AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA ALLUVIONI RARE – RETICOLO PRINCIPALE

AREA COMPRESA TRA PONTE GALLIERA AL CONFINE COMUNALE CON CASTEL MAGGIORE

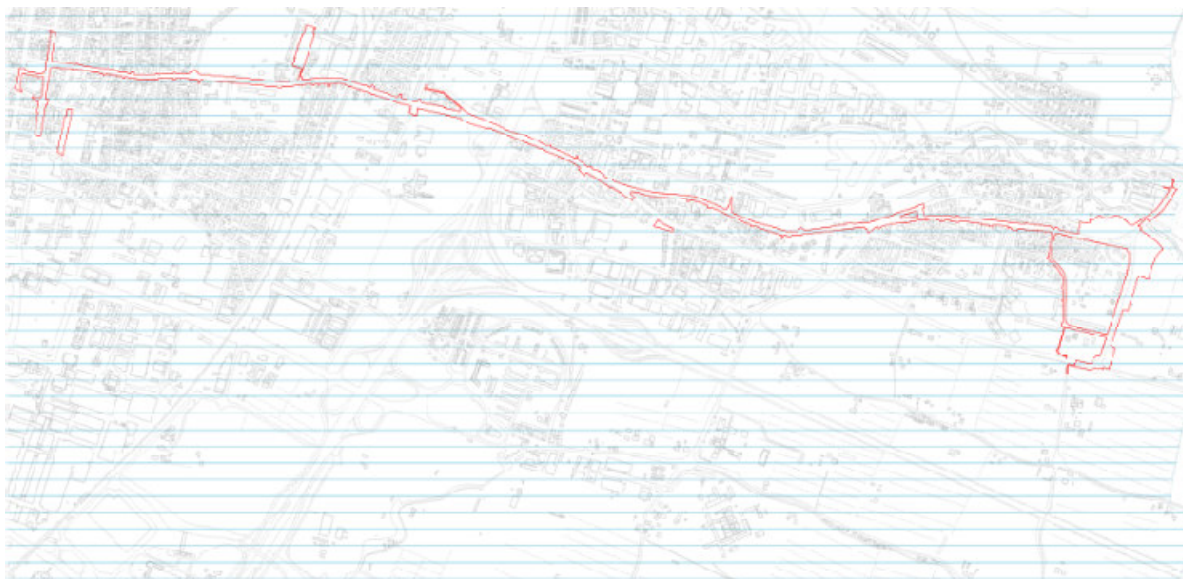


Figura 4-8 – Interferenza area di intervento con aree potenzialmente interessate da alluvioni rare – reticolo secondario

Anche in tal caso l'area di interesse si estende per tutto lo sviluppo dell'infrastruttura di progetto.

E' stato redatto uno studio idrologico ed idraulico per la valutazione del rischio idraulico che accerta , attraverso adeguate misure progettuali, la sostenibilità delle previsioni a cui si rimanda (B381C-D-X00-GGI-IDR-RT-01-A_Relazione_idrologico_idraulica)

In particolare, per ridurre la vulnerabilità dei beni e delle persone esposte sono state prese adeguate misure progettuali per il non incremento del rischio idraulico.

Tutti gli interventi previsti garantiscono il rispetto allo scarico del principio di invarianza idraulica prescritto dal PSAI Navile e Savena Abbandonato optando ove possibile per sistemi di drenaggio urbano sostenibile e/o invasi fruibili a cielo aperto per migliorare la resilienza della nuova infrastruttura ai cambiamenti climatici.

Nel nuovo centro intermodale di Corticella per non incrementare il rischio idraulico attuale (R2), è stato previsto il rialzamento del piano campagna alla quota di sicurezza di 29.00 mslm, a fronte di un livello atteso di 28.70 m slm per l'evento duecentennale dovuto a fenomeni di ristagno.

Le aree destinate alle nuove SSE sono state poste ad una quota di sicurezza idraulica ove inserite in aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (P2) nel PGRA.

Per i nuovi parcheggi, al fine di non incrementare il rischio, è stato previsto un rimodellamento del piano stradale come di seguito indicato:

- per il parcheggio di Via Shakespeare in cui è atteso dal modello bidimensionale un livello di 28.50 mslm, si prevede un sovrizzo del piano stradale fino a 28.60 mslm.
- per il parcheggio di Via Bassanelli in cui è atteso dal modello bidimensionale un livello di 37.60 mslm, si prevede un sovrizzo del piano stradale fino a 37.70 mslm.

I criteri di progettazione dei sottopassi dovranno essere tali da scongiurare l'allagabilità in occasione di eventi meteorici eccezionali stimati mediante ietogrammi sintetici, eventi storici o fenomeni di flash flood connessi ai cambiamenti climatici in corso.

Nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, come nel caso di studio (P2 ai sensi del PGRA), i sottopassi possono essere realizzati a condizione che non sia incrementato il rischio, non sia

superato il “rischio medio R2” definito dal decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 29 settembre 1998 come il rischio per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l’incolumità delle persone, l’agibilità degli edifici e delle infrastrutture e la funzionalità delle attività economiche e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.

Pertanto, sono stati previsti interventi di disconnessione idraulica (muretti di contenimento con franco idraulico di sicurezza) e/o di regimazione idraulica (canalette di guardia) in modo da dover gestire nel sottopasso solo le acque meteoriche delle rampe anche modificano ove necessario il profilo stradale e della linea tranviaria.

Su tre lati saranno previsti muri a tenuta idraulica di altezza > 50cm mentre, sul lato di ingresso alle rampe, sono stati previsti previsti o locali rialzamenti della livelletta di progetto o canali di guardia in modo da intercettare eventuali deflussi verso le rampe del sottopasso.

I sistemi di drenaggio per la regimazione delle acque di precipitazione che insistono sulle rampe sono stati dimensionati su un orizzonte con TR 200 anni. Al fine di non aggravare il rischio si dovranno prevedere vasche volano prima del rilascio in pubblica fognatura al fine di garantire l’esercizio del sottopasso anche nei periodi di intermittenza di scolo nel sistema fognario e rispettando il valore indice di 10 l/s per ettaro. Per assicurare la continuità dei sollevamenti meccanici anche in condizioni meteorologiche avverse sono stati previsti gruppi elettrogeni.

Il nuovo ponte sul Canale Navile è stato realizzato in modo che le spalle non interferissero con la dinamica fluviale a regime e in fase di cantierizzazione dei lavori e l’intradosso del nuovo impalcato avesse un franco di sicurezza su eventi con TR= 200 anni di almeno 1.50 m. Le acque di piattaforma del nuovo ponte saranno recapitate nel Canale Navile previo autocontenimento in linea.

4.2 ELEMENTI NATURALI E PAESAGGISTICI

4.2.1 FIUMI TORRENTI E CORSI D’ACQUA DI INTERESSE PAESAGGISTICO

**PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI
RIQUALIFICAZIONE AREA VERDE E ROTATORIA INTERSEZIONE BENTINI SHAKESPEARE – VIA SHAKESPEARE/PORZIONE DI PARCHEGGIO**

**AREA DESTINATA A DEPOSITO SECONDARIO A NORD DI VIA SHAKESPEARE
SOTTOSTAZIONE ELETTRICA – VIA BENTINI**

Questi beni di interesse paesaggistico non possono essere distrutti né essere oggetto di modificazioni che rechino pregiudizio ai valori protetti. Sono sottoposti al procedimento autorizzativo previsto dall'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 o dall'art. 3 del Dpr n. 31 del 13 febbraio 2017 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata", ad eccezione degli interventi rientranti nell'Allegato A del medesimo Dpr.

Nell'ambito del Procedimento Unico ex art. 53 della LR 24/2017, per l'approvazione del progetto definitivo, è stata richiesta l'autorizzazione paesaggistica agli Enti competenti per gli interventi sopra richiamati.

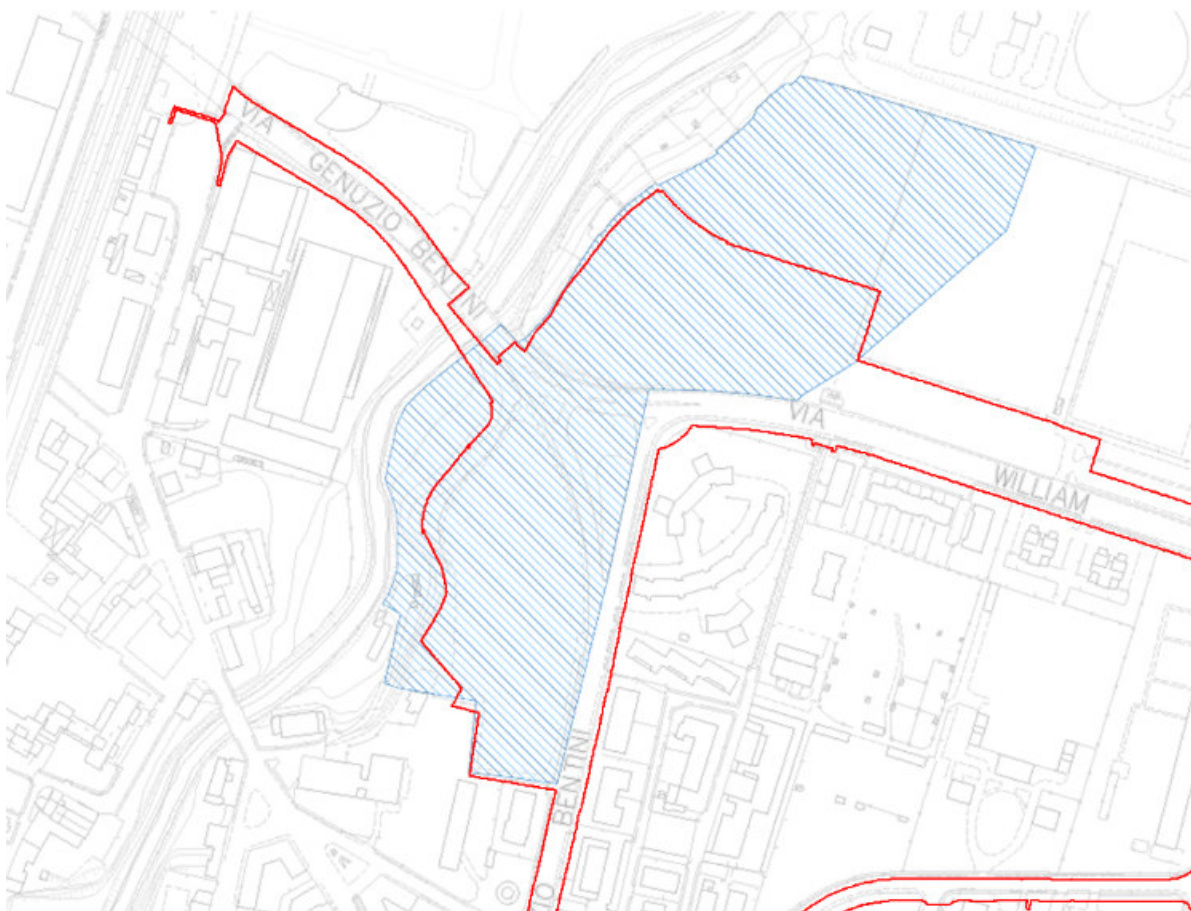


Figura 4-9 – Interferenza area di intervento con fiumi torrenti e corsi d'acqua di interesse paesaggistico

4.2.2 BOSCHI E AREE ASSIMILATE AI SENSI DEL D.LGS. 34/2018

POTENZIALMENTE COINVOLTE TUTTE LE AREE OGGETTO DI INTERVENTO

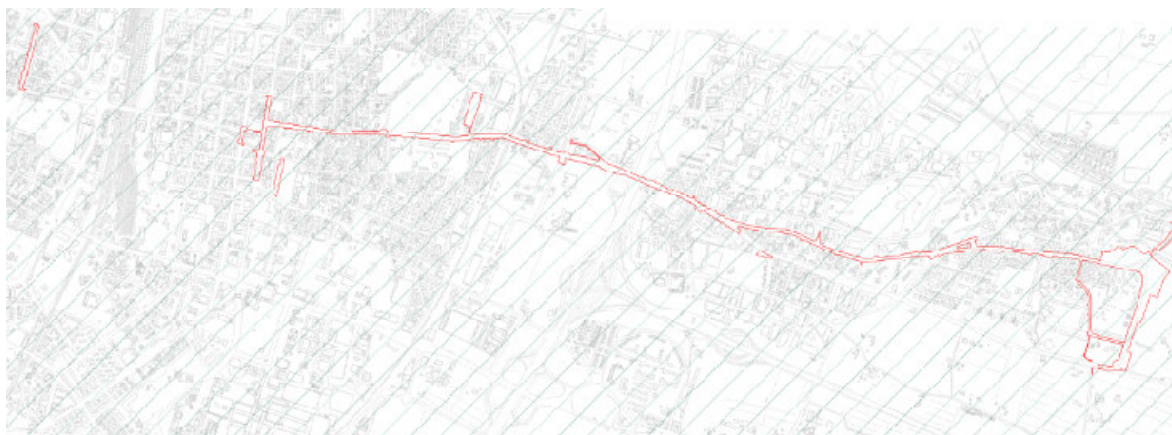


Figura 4-10 – Interferenza area di intervento con boschi e aree assimilate ai sensi del D.Lgs. 34/2018

La tutela si applica ad ogni superficie corrispondente alle caratteristiche individuate dal D.Lgs. 34/2018. Gli interventi ammessi sono quelli disciplinati dal D.Lgs. 34/2018 e, per le attività di gestione forestale, dal Regolamento forestale regionale approvato con decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 122 del 30 luglio 2018. Le trasformazioni del bosco sono sottoposte al procedimento autorizzativo previsto dall'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 – ad eccezione degli interventi di cui all'Allegato A del Dpr n. 31 del 13 febbraio 2017 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata" e dal D.Lgs. 34/2018.

Le opere previste nel progetto della nuova infrastruttura tranviaria non prevedono trasformazioni di aree boscate.

4.3 TESTIMONIANZE STORICHE E ARCHEOLOGICHE

4.3.1 ZONE AD ALTA POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICA

TRATTO TRA VIA DEI MILLE LATO SUD CUI CORRISPONDE IL MARGINE DELLA ZONA

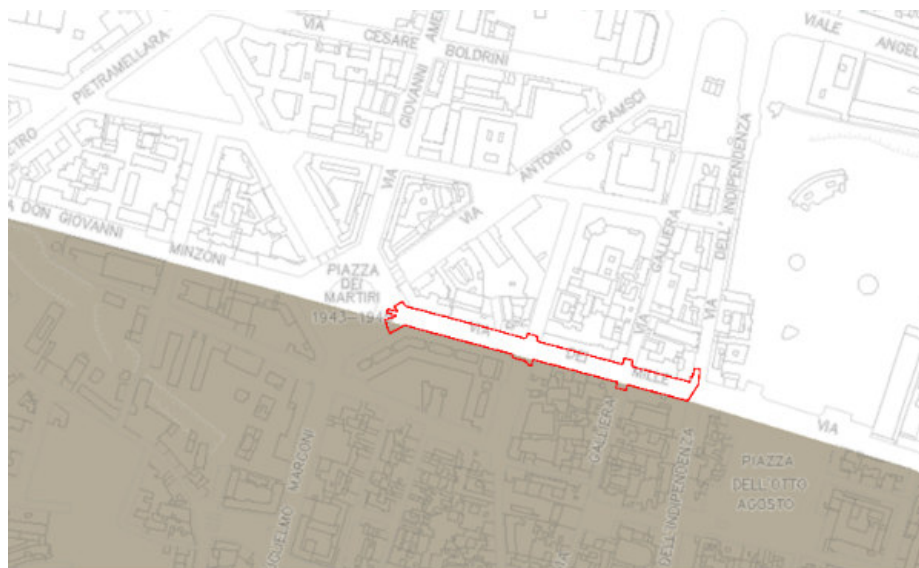


Figura 4-11 – Interferenza area di intervento con zone ad alta potenzialità archeologica

4.3.2 ZONE A MEDIA POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICA

TRATTO RICOMPRESO TRA VIA DEI MILLE - VIA DELL'INDIPENDENZA IN DIREZIONE DEI VIALI CIRCONVALLAZIONE (VIALE ANGELO MASINI)

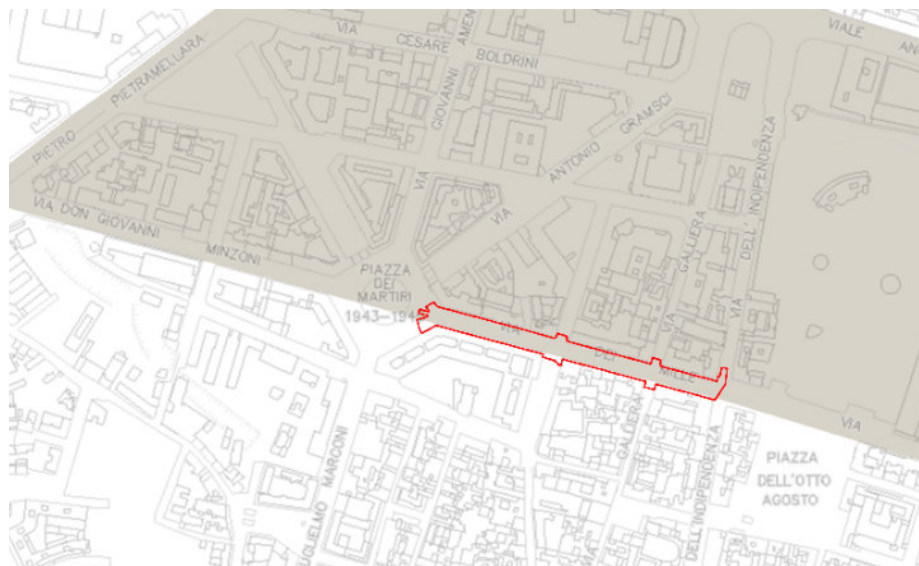


Figura 4-12 – Interferenza area di intervento con zone a media potenzialità archeologica

In entrambe le zone ogni intervento che presuppone attività di scavo e/o movimentazione del terreno è subordinato all'ottenimento del parere preventivo della competente Soprintendenza in relazione a quanto previsto dall'art. 22 del Regolamento edilizio (punto 1.6).

4.3.3 ZONE A BASSA POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICA

AREA COMPRESA TRA PONTE GALLIERA AL CONFINE COMUNALE CON CASTEL MAGGIORE

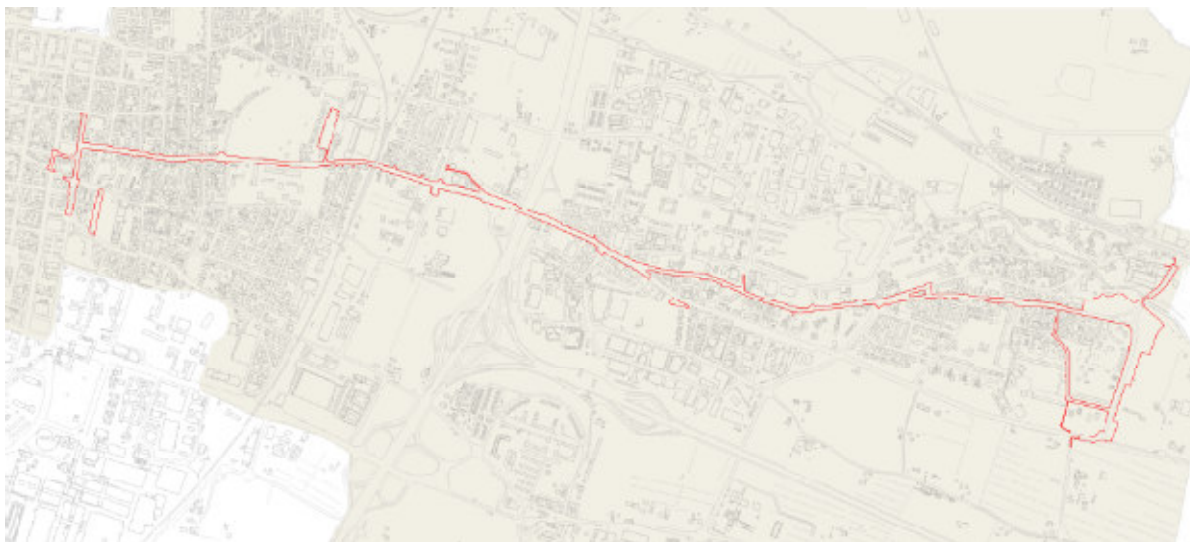


Figura 4-13 – Interferenza area di intervento con zone a bassa potenzialità archeologica

In questa zona solo ogni intervento che presuppone attività di scavo e/o movimentazione del terreno con profondità pari o superiore a 3 metri è subordinato all'ottenimento del parere preventivo della competente Soprintendenza in relazione a quanto previsto dall'art. 22 del Regolamento edilizio (punto 1.6). Si segnala comunque l'opportunità di sottoporre l'intero progetto alla Soprintendenza anche per le porzioni ricadenti in tale tutela.

4.3.4 SISTEMA STORICO DELLE ACQUE DERIVATE – CANALI SUPERFICIALI

ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI



Figura 4-14 – Interferenza area di intervento con sistema storico delle acque derivate – canali superficiali

I corsi d'acqua artificiali di superficie non possono essere tombati, i tracciati, sia superficiali, sia sotterranei, non possono essere deviati o modificati. I ponti e i manufatti idraulici che appartengono al sistema storico delle acque derivate e che presentano caratteri storici ancora leggibili non possono essere distrutti, ma devono essere conservati e restaurati.

In tal senso, il progetto prevede l'attraversamento del Canale di Navile mediante un nuovo ponte, ad esclusivo uso della tramvia, adiacente all'esistente ponte stradale esistente di Via Bentini.

La compatibilità idraulica del nuovo ponte tranviario è stata valutata ai sensi del RD 523/1904 e delle NTC 2018.

Le verifiche idrauliche di dettaglio effettuate sul Canale del Navile attestano che il ponte di Via Genunzio Bentini su cui passerà in attraversamento la nuova linea tranviaria risulta verificato per l'evento TR=200 anni.

Non sono inoltre presenti pile in alveo e le spalle del ponte sono state previste esternamente alla sezione idraulica in modo da non interferire con la piena con TR 200 anni.

4.3.5 VIABILITÀ STORICA DI TIPO 1

VIA DI CORTICELLA DA INTERSEZIONE TORREGGIANI A INTERSEZIONE SALICETO E DA SVINCOLO TANGENZIALE NORD A INTERSEZIONE BENTINI – VIA SANT’ANNA



Figura 4-15 – Interferenza area di intervento con viabilità storica di tipo 1



Figura 4-16 – Interferenza area di intervento con viabilità storica di tipo 1

La viabilità storica di tipo I è quella che continua a svolgere significative funzioni di supporto al traffico automobilistico; eventuali trasformazioni su questa viabilità devono permettere il mantenimento della percezione del tracciato storico e degli elementi di pertinenza, che possono eventualmente trovare una differente collocazione, che ne mantenga la leggibilità come parte dell'assetto storico della strada.

Tali elementi sono stati analizzati nello studio archeologico, finalizzato a valutare la compatibilità degli interventi minimizzando le interferenze tra opera in progetto con le preesistenze archeologiche. In base a tale studio le viabilità interessate (via di Corticella, via Bentini e S. Anna) sono state valutate come interessate da rischio archeologico medio.

In considerazione della natura delle emergenze archeologiche che interferiscono con la realizzazione degli interventi saranno, di volta in volta, stabilite con la SABAP-BO le modalità operative, anche sulla base delle indagini archeologiche che dovranno essere eseguite.

La tutela della viabilità storica viene attuata mediante il rispetto dei caratteri che connotano la trama viaria ed edilizia: gli elementi di pertinenza stradale, il rapporto edificio-lotto-spazio pubblico, i tracciati e le configurazioni fisiche delle sedi stradali (andamento altimetrico delle sezioni e degli sviluppi longitudinali) e l'accessibilità e la fruizione degli spazi aperti pubblici.

4.3.6 VIABILITÀ STORICA DI TIPO 2

VIA DEI MILLE - VIA DELL'INDIPENDENZA - VIA MATTEOTTI -PIAZZA DELL'UNITÀ D'ITALIA- VIA MAZZA - VIA BOLOGNESE

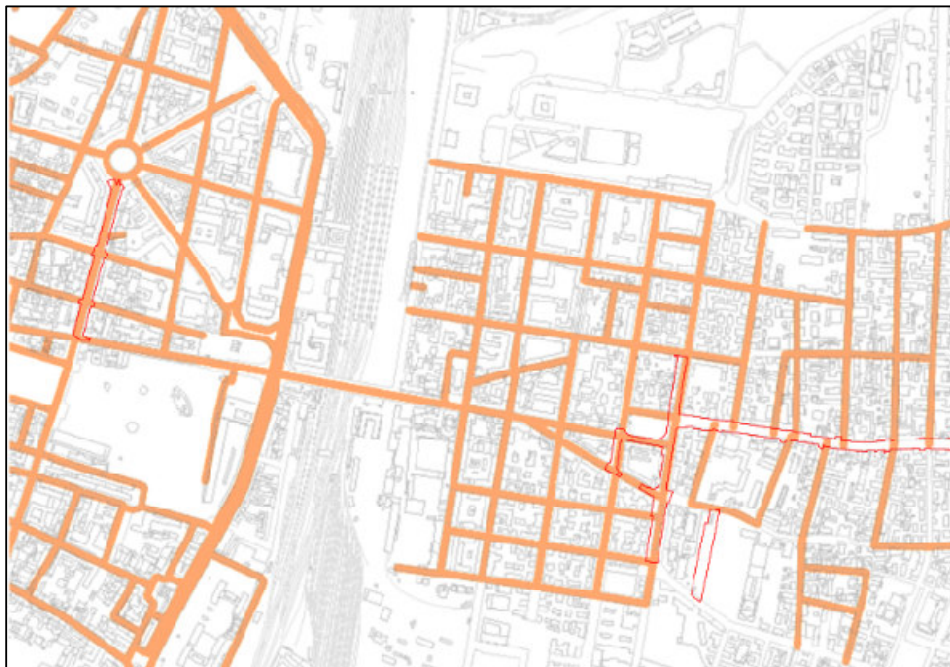


Figura 4-17 – Interferenza area di intervento con viabilità storica di tipo 2

La viabilità storica di tipo II è quella in cui il valore storico-testimoniale prevale comunque sulle caratteristiche funzionali; gli eventuali interventi devono conservare o ripristinare l'assetto storico, per quanto riguarda il tracciato, la sistemazione delle pertinenze, l'utilizzazione di materiali per la pavimentazione e il fondo stradale, evitando allargamenti e modifiche degli andamenti altimetrici delle sezioni stradali e degli sviluppi longitudinali. Le strade locali che non risultino asfaltate devono di norma rimanere tali.

La sede della viabilità storica non può essere soppressa né privatizzata o comunque alienata o chiusa salvo che per motivi di sicurezza e di pubblica incolumità. Devono essere salvaguardati gli elementi di pertinenza stradale (come pilastrini, edicole e simili). È da preferire in ogni caso il mantenimento dei toponimi storici, se ancora utilizzati. La dotazione vegetazionale ai bordi delle strade è da salvaguardare, potenziare e/o ripristinare, anche ai fini del raccordo naturalistico della

rete ecologica. La viabilità storica è soggetta a differenti tipologie di tutela che dipendono dalla sua utilizzazione attuale.

Le prescrizioni relative a tale tutela hanno rilevanza sull'opera di interrimento dell'asse stradale via Mazza/via Bolognese il cui interesse pubblico dovrà essere valutato come prevalente dal Consiglio Comunale per consentire l'intervento.

4.4 RISCHIO SISMICO

4.4.1 ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI 1A

DA VIA DEI MILLE AL TERMINE DI VIA INDIPENDENZA/AUTOSTAZIONE – VIA DI CORTICELLA DA PIAZZA DELL'UNITÀ D'ITALIA AL CIVICO 89/2 ZONA IPPODROMO - VIA DI CORTICELLA DA INTERSEZIONE GIURIOLO/SALICETO A SVINCOLO TANGENZIALE SUD- VIA BENTINI/CANALE NAVILE

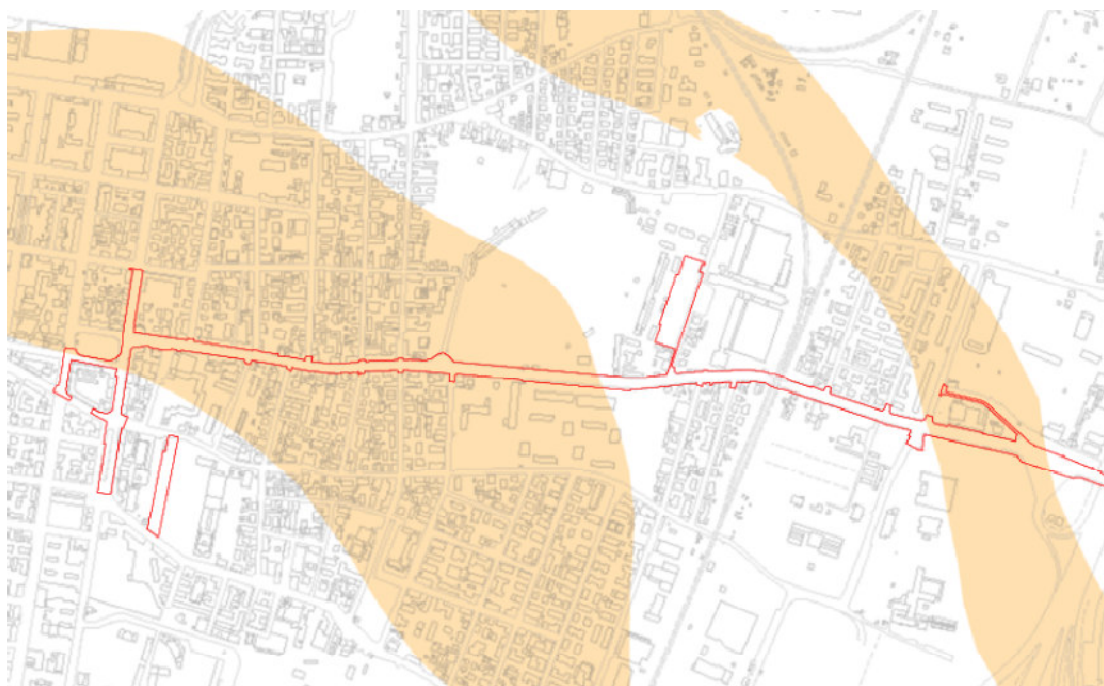




Figura 4-18 – Interferenza area di intervento con zone stabili suscettibili di amplificazioni 1A

Si ritiene sufficiente lo studio di MS di livello 2 contenuto nel Quadro Conoscitivo del PUG e relativi approfondimenti.

4.4.2 ZONE DI ATTENZIONE PER LIQUEFAZIONE 2A

PONTE GALLIERA - VIA MATTEOTTI - VIA MAZZA - VIA DI CORTICELLA/DA CIVICO 89 A INTERSEZIONE GIURIOLO E DA SVINCOLO TANGENZIALE SUD A INTERSEZIONE BENTINI – VIA BENTINI/AD ESCLUSIONE ATTRAVERSAMENTO CANALE NAVILE – VIA SHAKESPEARE – VIA BYRON - VIA S.ANNA

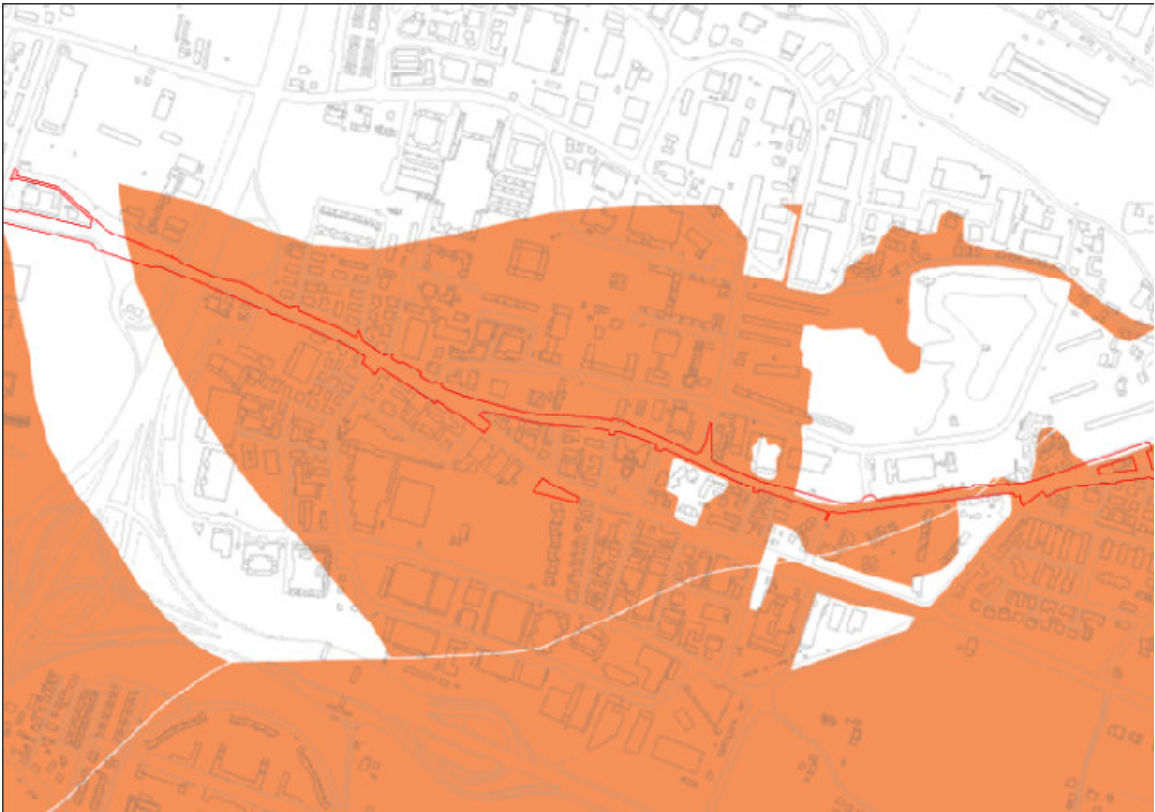




Figura 4-19 – Interferenza area di intervento con zone di attenzione per liquefazione 2A

Si richiedono approfondimenti della MS di livello 3 (Dgr 630/2019), dovranno essere eseguite opportune indagini geognostiche/geofisiche e dovrà essere verificata la reale presenza di condizioni predisponenti la liquefazione e/o la densificazione (stima del potenziale di liquefazione/densificazione e dei cedimenti attesi). Appaiono significativi in particolare in riferimento a questa zona l'interramento della sede stradale di via Mazza e gli interventi di adeguamento dei sottopassi della linea ferroviaria e autostradale di via di Corticella.

Si rimanda allo studio di microzonazione sismica (vedi elaborato B381C-D-X00-GGI-GEO-RT-02-A).

4.4.3 CONDIZIONI LIMITE PER L'EMERGENZA

FASCIA DI 30 M ATTORNO AGLI EDIFICI STRATEGICI [STAZIONE CENTRALE/ LINEA ROSSA]

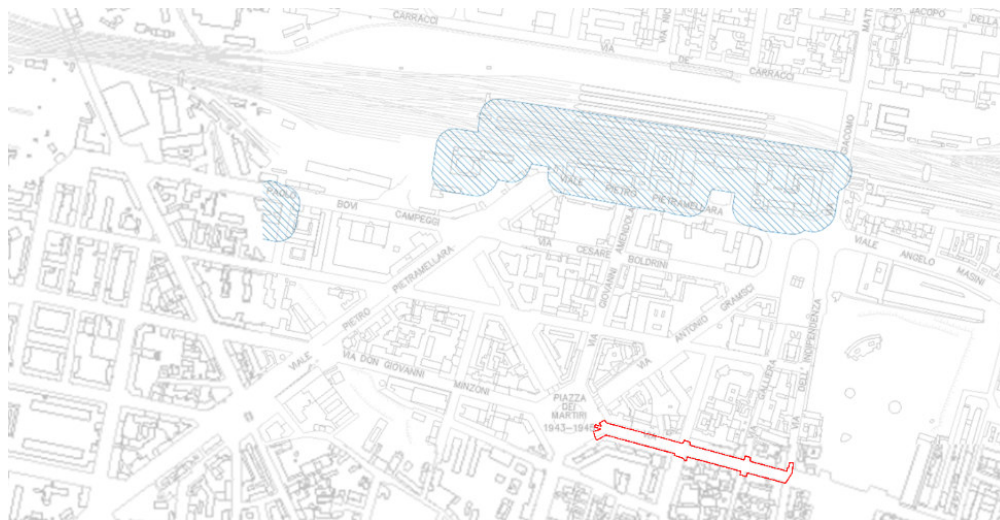


Figura 4-20 – Interferenza area di intervento con zone di attenzione per liquefazione 2A

4.4.4 FASCIA DI 30 M LUNGO LA VIABILITÀ ED ATTORNO ALLE AREE DI EMERGENZA

ATTRAVERSAMENTO VIALI DI CIRCONVALLAZIONE/LINEA ROSSA – VIA DI CORTICELLA DA INTERSEZIONE GIURIOLO/SALICETO A INTERSEZIONE STENDHAL – VIA SHAKESPEARE – VIA BENTINI DA INTERSEZIONE SHAKESPEARE AL CONFINE COMUNALE CON CASTELMAGGIORE



Figura 4-21 – Interferenza area di intervento con fascia di 30 m lungo la viabilità ed attorno alle aree di emergenza

Gli interventi di trasformazione urbanistica devono dimostrare di non incrementare le condizioni di interferenza su Edifici Strategici, su Aree di Emergenza e sulla viabilità di connessione o di accesso al fine di garantire e migliorare l'accessibilità alle funzioni strategiche e quindi l'efficienza del sistema di gestione dell'emergenza. Le caratteristiche costruttive del progetto dovranno garantire il mantenimento della funzione di viabilità di connessione in caso di emergenza sismica per i tratti individuati. In sede di localizzazione delle opere dovranno essere aggiornate le fasce in corrispondenza di via Shakespeare.

4.5 PTM – ECOSISTEMI NATURALI E LIMITAZIONI PER GLI INTERVENTI ALL’ESTERNO DEL TERRITORIO URBANIZZATO

4.5.1 ECOSISTEMA DELLE ACQUE CORRENTI - RETICOLO IDROGRAFICO

PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI



Figura 4-22 – Interferenza area di intervento con ecosistema delle acque correnti – reticolo idrografico

Valgono le prescrizioni di cui all’art. 20 delle norme del PTM. All’ecosistema delle acque correnti si applica inoltre quanto definito dall’Allegato 1 al PTM - Linee guida “Pianificazione per ecosistemi”.

Considerato che l’unico intervento a cui è riferibile la tutela consiste nella realizzazione del nuovo ponte di via Bentini si riporta quanto indicato in merito alle infrastrutture:

Infrastrutture viabilistiche e tecnologiche - nell’alveo non è ammesso il transito o la sosta di qualsiasi tipo di veicolo; è consentita la manutenzione e ristrutturazione di infrastrutture viabilistiche e tecnologiche riferite a servizi essenziali non delocalizzabili; è consentita anche la realizzazione di nuove infrastrutture non delocalizzabili purché in attraversamento, il cui progetto dovrà essere sottoposto all’Ente competente per la verifica di congruità con la funzionalità idraulica (PSAI art. 15, comma 4; PTCP/PTPR art. 4.2, comma 5).

4.5.2 ECOSISTEMA DELLE ACQUE CORRENTI - FASCE PERIFLUVIALI DI PIANURA

**PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI
RIQUALIFICAZIONE AREA VERDE E ROTATORIA INTERSEZIONE BENTINI SHAKESPEARE – VIA
SHAKESPEARE/PORZIONE DI PARCHEGGIO
AREA DESTINATA A DEPOSITO SECONDARIO A NORD DI VIA SHAKESPEARE**

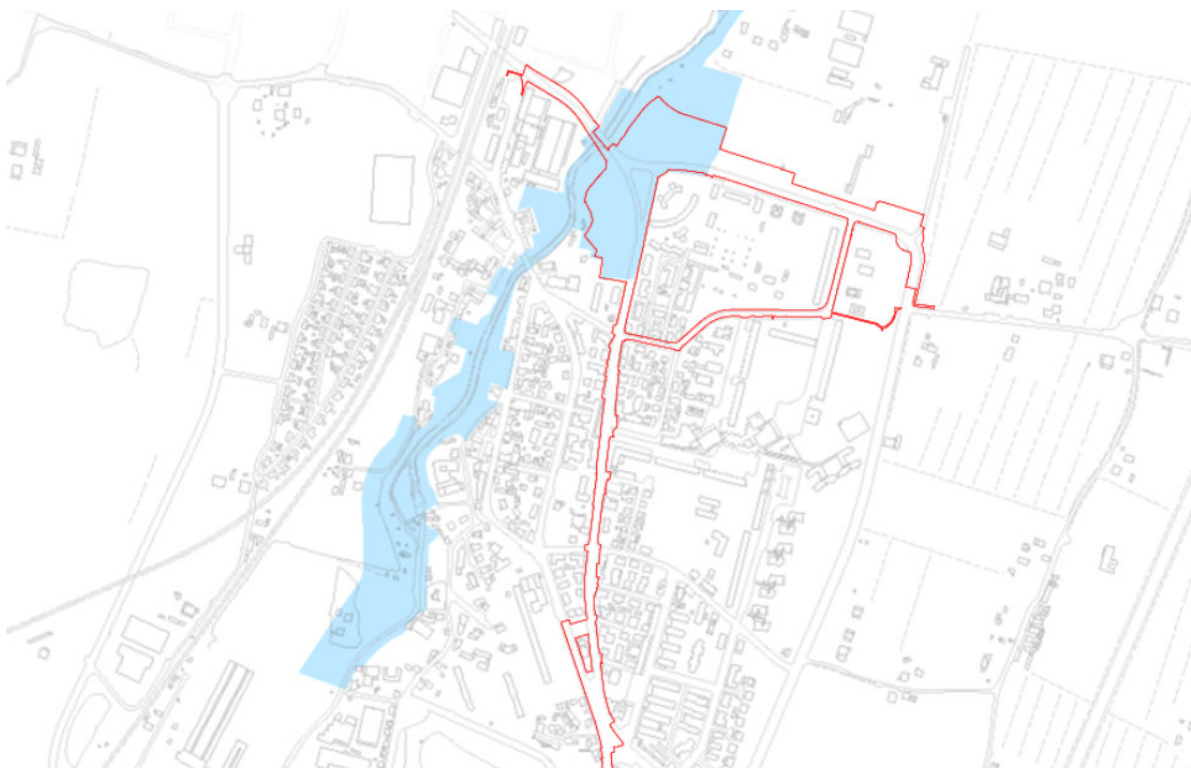


Figura 4-23 – Interferenza area di intervento con ecosistema delle acque correnti – fasce perfluviali naturali

Valgono le prescrizioni di cui all'art. 22 delle norme del PTM.

All'ecosistema delle acque correnti si applica inoltre quanto definito dall'Allegato 1 al PTM - Linee guida "Pianificazione per ecosistemi".

(P) Fermo restando quanto stabilito dalle disposizioni del PTPR, del PTA e della pianificazione di bacino vigente, nelle fasce perfluviali di pianura, gli interventi di nuova costruzione sono ammessi, purché non rientranti nella fascia interessabile da esondazioni con tempo di ritorno di 200 anni (fermo restando che, laddove la linea di esondazione non sia cartograficamente individuata, la si deve considerare coincidente con la fascia perfluviale), esclusivamente per:

- a) *impianti tecnici di modesta entità quali cabine elettriche, cabine di decompressione del gas, impianti di pompaggio et similia;*
- b) *fabbricati produttivi agricoli inseriti in centri aziendali esistenti e non altrimenti localizzabili, nel rispetto dei parametri previsti per le aree agricole di pianura.*

Considerata la tipologia degli interventi previsti all'interno della fascia si riporta quanto prescritto in merito nelle linee guida richiamate:

Corridoi ecologici

La gestione della vegetazione ripariale in funzione della riduzione del rischio idraulico e della realizzazione di corridoi ecologici va effettuata secondo le Linee guida regionali per la programmazione e la realizzazione degli interventi di manutenzione e gestione della vegetazione e dei boschi ripariali a fini idraulici (dGR 1919/2019 in attuazione del Tit. VII della LR 7/2014), nelle quali vengono considerate le funzioni ecosistemiche della vegetazione ripariale, le criticità idrauliche, i vincoli paesaggistici presenti e l'interessamento di aree protette; le Linee guida si applicano alle aree demaniali presenti lungo i corsi d'acqua naturali e forniscono indicazioni generali per i canali di bonifica e le aree di pertinenza fluviale di proprietà privata o di altre proprietà pubbliche;

Attività di tempo libero

È consentita la sistemazione a verde per attività di tempo libero preferibilmente in aree non interessabili da esondazioni con tempo di ritorno di 200 anni individuate dal PSAI all'interno delle fasce di pertinenza (vedi tavole B del PSAI). Le attività ricreative e di tempo libero sono regolamentate dai PUG nel rispetto di specifici strumenti di tutela (SIC, ZPS, riserve naturali) eventualmente presenti e vanno assoggettati a organici interventi progettuali funzionali alla realizzazione dei corridoi ecologici e alla fruizione pubblica che non comportino opere di impermeabilizzazione dei suoli e le cui attrezzature siano precarie e/o amovibili;

Rete cicloturistica

Gli itinerari cicloturistici all'interno o lungo fasce perifluviali, secondo le previsioni del PUMS e l'articolazione dei PUG, (non comportanti impermeabilizzazioni o riduzione della capacità di invaso) costituiscono il supporto di PROGETTI nei quali si integrano l'obiettivo della fruizione di paesaggi agricoli e naturalistici con la realizzazione progressiva della rete ecologica della pianura (cfr. elaborati relativi alle reti ecologiche);

Infrastrutture viabilistiche e tecnologiche

Manutenzione, ampliamento, potenziamento o la realizzazione ex novo (solo se non diversamente localizzabili) di infrastrutture a rete e impianti tecnici di pubblica utilità previsti da strumenti di pianificazione nazionali, regionali o provinciali, o da strumenti di pianificazione comunale nel caso di infrastrutture e impianti di interesse meramente locale; le infrastrutture lineari non interrato non devono correre parallele al corso d'acqua; le opere devono essere compatibili con l'assetto idraulico programmato e con i caratteri ambientali/paesaggistici del territorio interessato; i progetti vanno sottoposti al parere dell'Ente competente e sono soggetti a valutazione di impatto ambientale nei casi previsti dalla LR 4/2018 (PTCP art. 4.3, comma 5).

Con riferimento alla realizzazione dell'ampliamento del parcheggio pubblico a servizio del centro sportivo "Biavati", esso non ricade nelle fasce perifluviali naturali ed è in ogni caso trattasi di un'opera di adeguamento della sede stradale.

Il progetto prevede inoltre l'attraversamento del Canale di Navile mediante un nuovo ponte, ad esclusivo uso della tramvia, adiacente all'esistente ponte stradale esistente di Via Bentini.

La compatibilità idraulica del nuovo ponte tranviario è stata valutata ai sensi del RD 523/1904 e delle NTC 2018.

Le verifiche idrauliche di dettaglio effettuate sul Canale del Navile attestano che il ponte di Via Genunzio Bentini su cui passerà in attraversamento la nuova linea tranviaria risulta verificato per l'evento TR=200 anni.

Non sono inoltre presenti pile in alveo e le spalle del ponte sono state previste esternamente alla sezione idraulica in modo da non interferire con la piena con TR 200 anni.

In merito alla realizzazione del nodo di interscambio, tale opera è classificabile come manufatto complementare e di servizio essenziale all'intervento di pubblica utilità.

4.5.3 LIMITAZIONI PER GLI INTERVENTI ALL'ESTERNO DEL TERRITORIO URBANIZZATO

**PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE NAVILE – VIA BENTINI
RIQUALIFICAZIONE AREA VERDE E ROTATORIA INTERSEZIONE BENTINI SHAKESPEARE – VIA
SHAKESPEARE/PORZIONE DI PARCHEGGIO
AREA DESTINATA A DEPOSITO SECONDARIO A NORD DI VIA SHAKESPEARE**



Figura 4-24 – Interferenza area di intervento con limitazioni per gli interventi all'esterno del territorio urbanizzato

Valgono le prescrizioni di cui all'art. 47 c. 6, 7 e 8 delle norme del PTM. In relazione alla collocazione dell'area oggetto di tutela si richiamano le seguenti prescrizioni:

6. (P) Le nuove urbanizzazioni di cui all'art. 50 delle presenti norme del PTM non devono interessare i seguenti elementi territoriali, così come rappresentati nella Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo:d) Varchi, da salvaguardare e da deframmentare per consentire la connettività ecologica tra le aree agricole;

8. (P) *Nel rispetto delle disposizioni di cui al Titolo 8 delle norme del PTCP, allegato al PTM in quanto costituente pianificazione regionale, nelle aree dell'ecosistema agricolo interessate da segni stratificati della storia, gli interventi:*

- a) non devono comportare compromissioni degli elementi di interesse storico rappresentati nella Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo (aree di interesse archeologico, aree della struttura centuriata e elementi della centuriazione, rete della viabilità storica e complessi architettonici non urbani) né interferenze paesaggistiche relativamente al contesto in cui sono inseriti; a tal fine, Città metropolitana, le Unioni e i Comuni, secondo le rispettive competenze, dettano le più opportune limitazioni in riferimento all'entità, alle tipologie di intervento e agli usi ammissibili nonché l'effettuazione di opere di mitigazione paesaggistico-ambientale;*
- b) devono concorrere, in misura congrua, coerente e corrispondente all'entità delle trasformazioni, alla cura e alla valorizzazione di tali segni mediante interventi di sistemazione paesaggistica, recupero ambientale, completamento della rete ciclopeditonale ed effettuazione di interventi finalizzati alla fruizione collettiva; i relativi obblighi sono definiti nella convenzione accedente all'Accordo operativo di cui all'art. 38 della legge regionale Emilia-Romagna n. 24/2017.*

Con riferimento alla realizzazione dell'ampliamento del parcheggio pubblico a servizio del centro sportivo "Biavati", non si rileva l'interferenza tra l'intervento in progetto e la perimetrazione delle limitazioni per gli interventi all'esterno del territorio urbanizzato.

In merito alla realizzazione del nodo di interscambio, tale opera concorre in misura congrua, coerente e corrispondente all'entità delle trasformazioni, all'effettuazione di interventi finalizzati alla fruizione collettiva.



Figura 4-25 – Via Shakespeare (da via Bentini a via Byron) – stato di progetto

Il Nodo d’Interscambio di Corticella comprende un nuovo parcheggio multipiano, un terminal bus, la rimessa tramviaria, il tutto in un contesto paesaggistico che viene rafforzato dall’inserimento del nuovo ponte sul canale Navile e dagli interventi di mitigazione previsti in progetto.

Di seguito una breve descrizione delle previsioni progettuali:

Il nuovo parcheggio pubblico multipiano sarà organizzato su quattro livelli, di cui tre fuori terra, tutti destinati alla sosta delle auto private che accedono direttamente dalla rotatoria posta all’intersezione tra le vie Bentini e Shakespeare con una bretella che dà accesso diretto al parcheggio. Le auto possono, analogamente, uscire su strada direttamente sulla stessa rotatoria, senza interferenze con altri modi di trasporto.

A fronte di una superficie coperta pari a circa 2.710,00 m² il parcheggio ha una superficie utile complessiva pari a 10.800,00 m² distribuita sui 4 livelli (comprensivi della terrazza di parcheggio). La capienza totale è di 287 posti auto, di cui 24 dotati di postazione di ricarica per auto elettriche e 8 per disabili.



Figura 4-26 – Vista generale dell'area dell'intervento

Di fianco al parcheggio multipiano, sul lato est, è prevista la realizzazione di un terminal bus avente capacità per 5 stalli per bus 12 metri e 4 stalli per bus da 18 metri. Tutti gli stalli sono posti attorno ad un'isola centrale conformata a dente di sega sui lati maggiori in modo da garantire tutte le manovre di arrivo e partenza dei bus senza intralciare il corsello di distribuzione perimetrale.

L'isola centrale è dotata di copertura piana in struttura leggera di acciaio poggiante su una maglia dello stesso materiale e studiata al fine di massimizzare la fruibilità delle piattaforme di sbarco e imbarco dei bus.

La Rimessa tramviaria, invece, è ubicata, come sopra accennato, a nord di via Shakespeare è caratterizzata da una unica copertura inerbita al di sotto della quale trovano ricovero quattro vetture; al di sotto della medesima copertura è prevista la collocazione di un piccolo volume adibito a servizi igienici e locale tecnico.

Agli interventi edilizi di cui sopra si affianca, come già accennato nelle pagine che precedono, un ulteriore intervento di carattere infrastrutturale: il nuovo ponte sul canale Navile

Il progetto del nuovo ponte nasce dalla necessità di contemperare le esigenze legate all'inserimento della tramvia con quelle di salvaguardia dell'assetto idraulico del canale e delle valenze naturalistiche e paesaggistiche del corso d'acqua e delle relative aree spondali.

Il manufatto in progetto, pertanto, si configura come un ponte a campata unica, con spalle di appoggio poste alle estremità dell'area di rispetto idraulico del canale in modo da non alterarne la sezione. Le spalle del ponte saranno integralmente rinverdite e mascherate con nuova vegetazione in armonia con quella già esistente nell'area.



Nell'ambito degli interventi relativi al nodo d'interscambio, inoltre, è prevista la trasformazione di due aree agricole esistenti, poste rispettivamente a nord di via Bentini ed a ovest della stessa.

L'area a nord sarà interessata dalla realizzazione di un canale vegetato necessario a garantire l'equilibrio idraulico e dalla piantumazione di un'ampia fascia alberata sia a ovest, in continuità con il verde esistente lungo le aree spondali del Navile, e a nord, come mitigazione paesaggistica del nuovo parcheggio multipiano e della rimessa tramviaria. Tale area verrà dotata di un percorso sterrato per garantire accesso agli orti ed alle aree private poste a est del Navile, nonché per garantire la manutenzione del verde, fino all'area del depuratore esistente.

L'area posta a ovest di via Bentini, invece, verrà trasformata in un parco urbano con cui viene potenziata la fascia boschiva che oggi caratterizza la sponda destra del Navile, realizzando ampi spazi destinati alla fruizione pubblica dotati di alberature di pregio isolate. Tale area comprenderà anche un percorso sterrato per garantire sia la manutenzione stessa del parco sia l'interconnessione

tra questo e la scuola pubblica posta a sud e le aree residenziali poste a est (il tutto in accoglimento delle istanze prodotte dalla cittadinanza in sede di partecipazione alla stesura del nuovo PUG).

4.6 INFRASTRUTTURE, SUOLO E SERVITÙ

4.6.1 FERROVIE

PONTE GALLIERA/LINEA ROSSA – VIA DI CORTICELLA/SOTTOPASSO LINEA DI CINTURA



Figura 4-25 – Interferenza area di intervento con ferrovie

All'interno delle fasce di rispetto valgono le prescrizioni e le limitazioni degli artt. 49 e 60 del Dpr 753/1980.

Nell'ambito del Procedimento Unico ex art. 53 della LR 24/2017 per l'approvazione del progetto definitivo, la società Rete Ferroviaria Italiana S.p.a. con nota prot. RFI-VDO-DOIT.BO.ING\A0011\P\2023\0002314 del 14/12/2023 (acquisito al PG 826851/2023) fornito parere di massima favorevole alla realizzazione dell'opera.

4.6.2 STRADE

RETE SECONDARIA INTERZONALE B: VIA DEI MILLE/VIA DELL'INDIPENDENZA/VIA BYRON/VIA S.ANNA

RETE SECONDARIA INTERZONALE A: PONTE GALLIERA/VIA MATTEOTTI/PIAZZA DELL'UNITÀ/VIA DI CORTICELLA FINO A INTERSEZIONE SALICETO E DA INTERSEZIONE STENDHAL A INTERSEZIONE SHAKESPEARE

RETE SECONDARIA DI QUARTIERE: VIA DI CORTICELLA DA INTERSEZIONE SALICETO A SVINCOLO SUD TANGENZIALE E DA SVINCOLO NORD TANGENZIALE A INTERSEZIONE STENDHAL

RETE PRINCIPALE INTERQUARTIERE: VIA DI CORTICELLA DA SVINCOLO SUD A SVINCOLO NORD TANGENZIALE/VIA SHAKESPEARE/VIA BENTINI DA INTERSEZIONE SHAKESPEARE

RETE PRIMARIA AUTOSTRADA TANGENZIALE

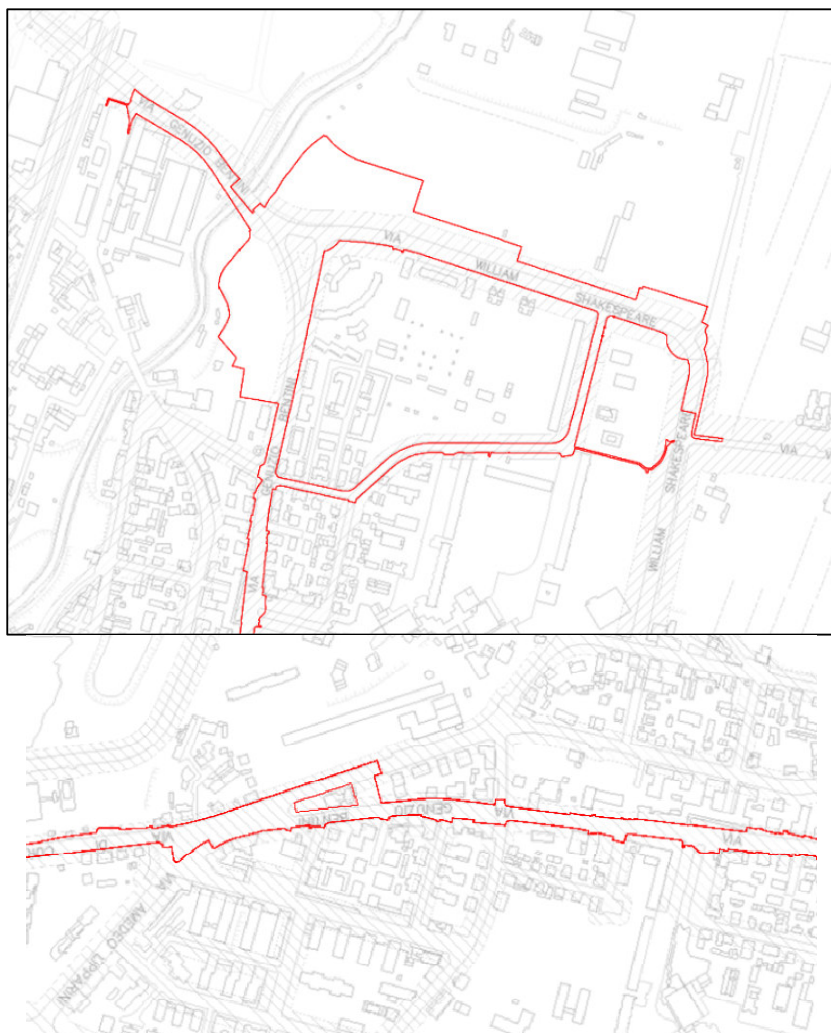




Figura 4-26 – Interferenza area di intervento con strade

La maggior parte degli interventi previsti dal progetto ricade in fascia di rispetto stradale, eccezion fatta per quelli complementari, quali quelli afferenti Piazza dell'Unità d'Italia, via Bassanelli (parcheggio), l'intersezione via di Corticella/via di Saliceto (parcheggio), Giardino 3 Ottobre 2013, area verde in fregio al Parco dei Giardini, via Shakespeare (parcheggio), via Bentini (area verde perfluviale) ed infine l'area destinata al ricovero mezzi in destra al canale Navile.

Il tracciato della Linea Verde è interamente incluso nel perimetro del centro abitato. Le fasce di rispetto delle infrastrutture stradali per le nuove costruzioni, gli interventi di demolizione e ricostruzione o gli ampliamenti fronteggianti le strade, in relazione alle classi funzionali definite dal PGTU e con riferimento alla classificazione operata dal "Nuovo Codice della Strada" e dall'art. 46 comma 3 del PTM sono definite nella seguente tabella:

Rete viaria urbana	Classificazione funzionale PGTU	Classificazione CdS	Fascia di rispetto [m]
Rete primaria	Autostrada tangenziale	A	30
Rete principale	Scorrimento veloce	D	20
	Urbana di scorrimento	D	20
	Interquartiere	E	10
Rete secondaria	Quartiere	E	10
	Interzonale A	F	10
	Interzonale B	F	10
Rete locale	Locale	F	10

Vigono inoltre le ulteriori prescrizioni e limitazioni previste dal D.Lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 (artt. 16, 17 e 18) e dal Dpr n. 495 del 16 dicembre 1992 (artt. 26, 27 e 28).

Rispetto alle fasce di rispetto autostradali, in riferimento all'attuale situazione di mancata emanazione del Decreto Ministeriale previsto dall'art. 13 comma 4 del Codice della Strada, si rinvia alle circolari della società ANAS Spa n. 109707/2010 del 29 luglio 2010 recante: "Legge 6 agosto 2008, n. 133. Fasce di rispetto autostradali. Abrogazione della Legge 24.07.1961, n. 729" e alla circolare della società ANAS Spa n. 82481/2011 dell'8 giugno 2011 recante: "Fasce di rispetto autostradali. Chiarimenti alla circolare ANAS n. 109707/2010 del 29.07.2010".

Le fasce di rispetto rappresentate sono indicative; in fase di progettazione esse dovranno essere sempre calcolate sulla base del rilievo topografico di dettaglio dello stato di fatto ovvero sulla base del progetto dell'infrastruttura adottato/approvato ed in riferimento alla classe funzionale definita dal PGTU. Inoltre in corrispondenza delle intersezioni stradali a raso, alle fasce di rispetto si deve aggiungere, ove prevista, l'area di visibilità così come definita all'art 16 comma 2 e all'art. 18 comma 2 del D.Lgs.

La localizzazione della Linea Verde comporterà una modifica della Tavola dei vincoli per aggiornare le fasce di rispetto della viabilità oggetto di adeguamento.

4.6.3 *TRANVIA*

LINEA ROSSA/VIA DELL'INDIPENDENZA - VIA MATTEOTTI – PIAZZA DELL'UNITÀ - VIA MAZZA

All'interno delle fasce di rispetto valgono le prescrizioni e le limitazioni degli artt. 51 e 60 del Dpr 753/1980. La localizzazione della Linea Verde comporterà una modifica della Tavola dei vincoli per inserire le relative fasce di rispetto.

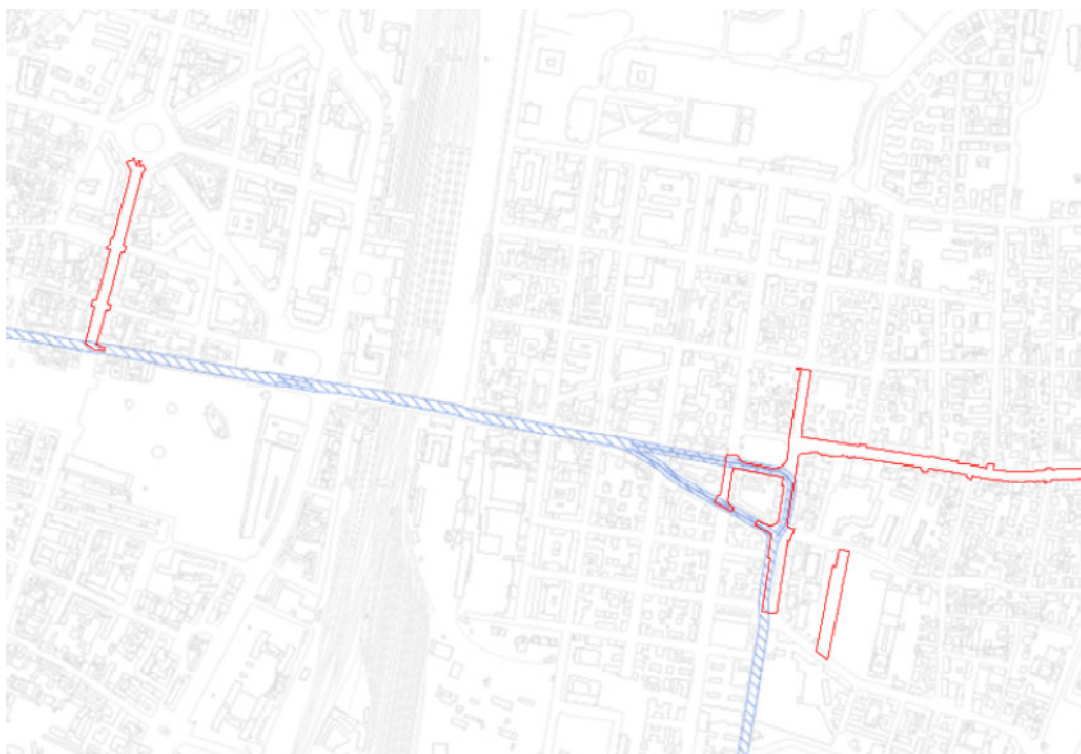


Figura 4-27 – Interferenza area di intervento con tranvia

4.6.4 GASDOTTI

**VIA DI CORTICELLA/"GIARDINO 3 OTTOBRE 2013"– VIA BENTINI/DAL CANALE NAVILE AL CONFINE
COMUNALE CON CASTELMAGGIORE**

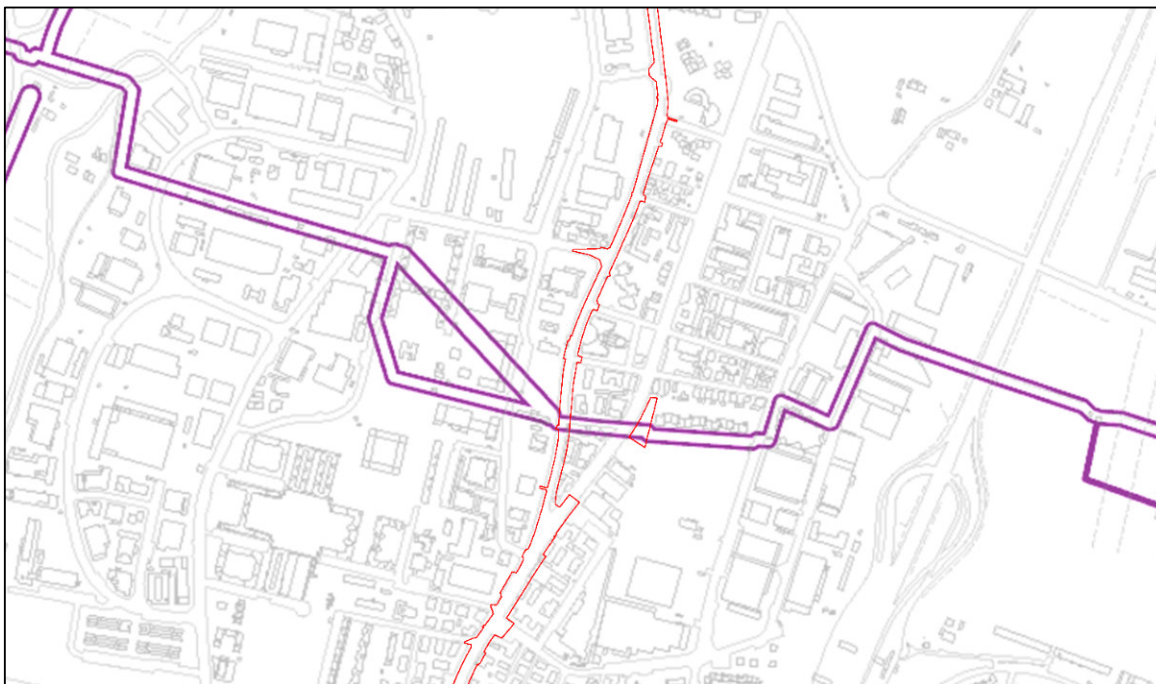
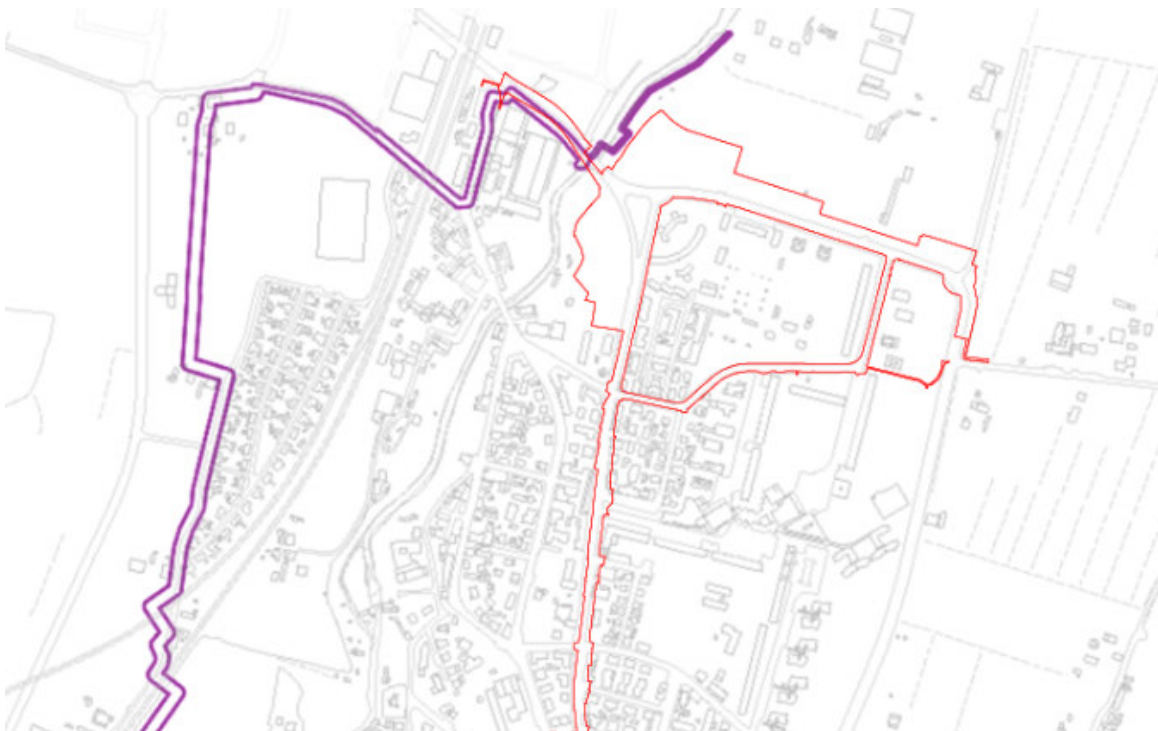
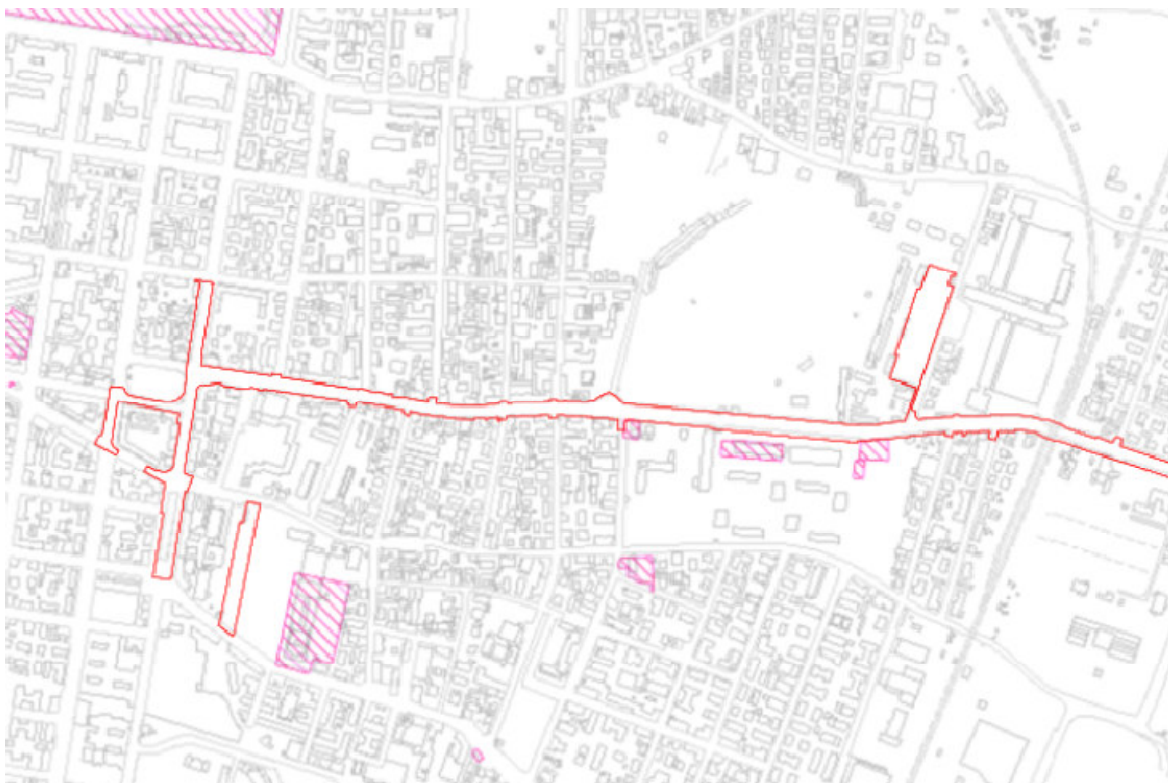


Figura 4-28 – Interferenza area di intervento con gasdotti

All'interno della fascia di rispetto valgono le limitazioni stabilite ai paragrafi 2.5.1, 2.5.2, 2.5.3 dell'Allegato A al Dm 17 aprile 2008. Per interventi in prossimità di tali infrastrutture è comunque opportuno prendere contatti con il gestore della rete per individuare eventuali interferenze e concordare i conseguenti interventi.

Nell'ambito del Procedimento Unico ex art. 53 della LR 24/2017 per l'approvazione del progetto definitivo, sono stati presi contatti con i gestori dei gasdotti, rilevate le interferenze dell'opera e concordate le modalità di risoluzione delle stesse.

4.6.5 SITI OGGETTO DI PROCEDIMENTO DI BONIFICA



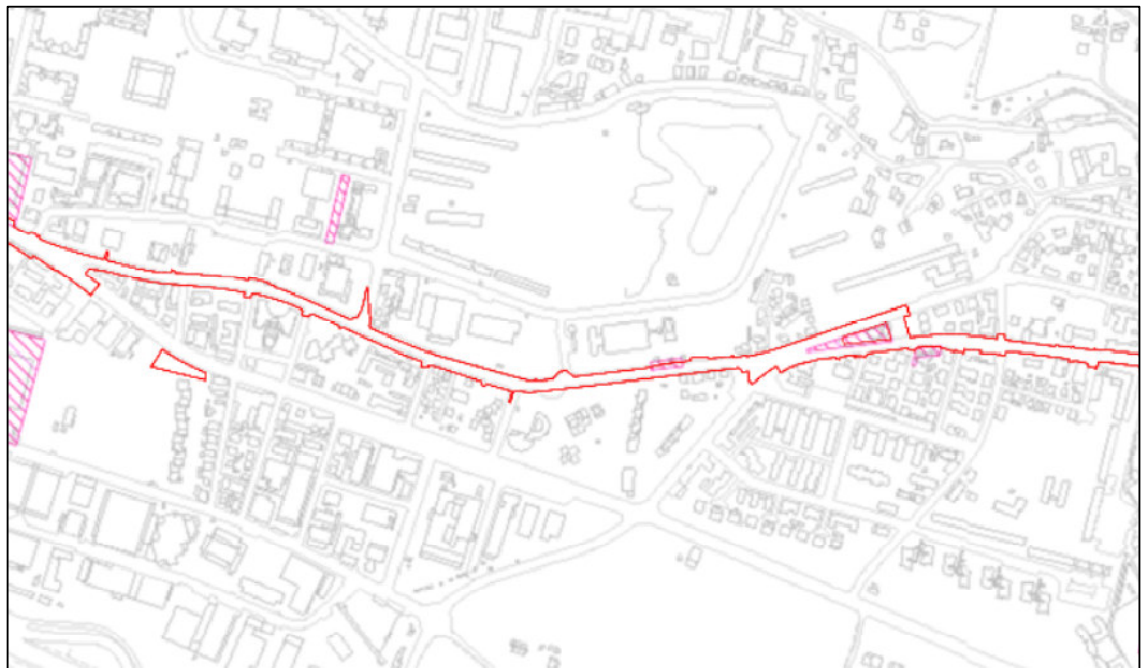
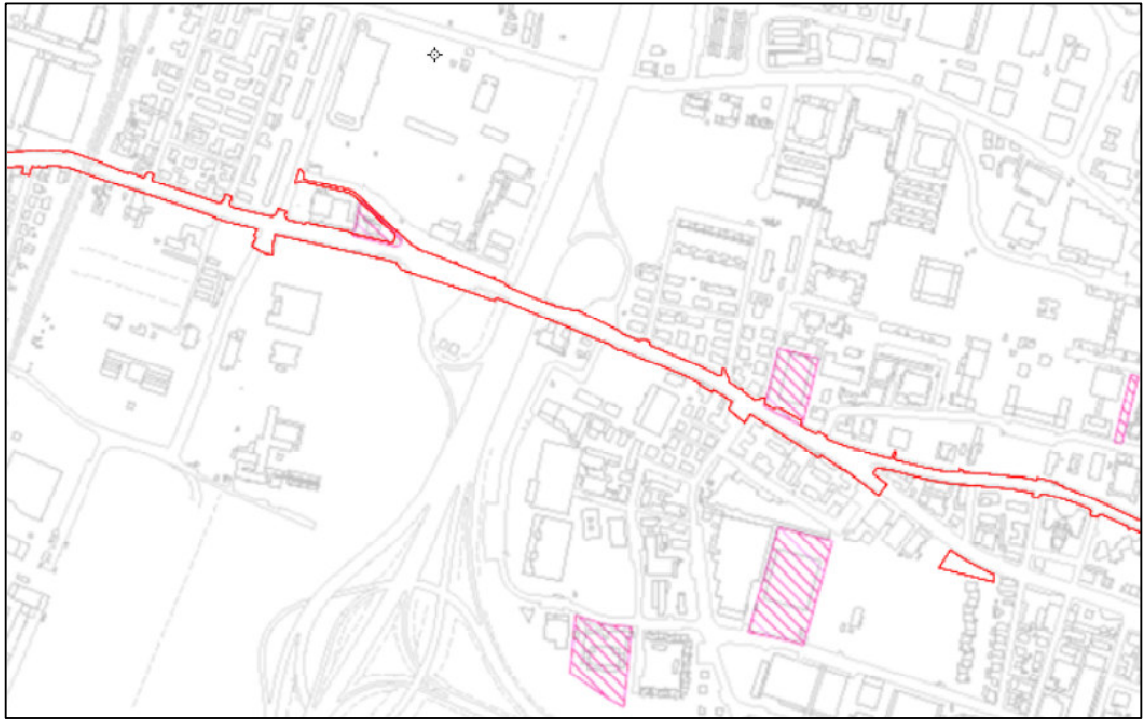




Figura 4-29 – Interferenza area di intervento con siti oggetto di procedimento di bonifica

Le aree individuate possono essere oggetto di limitazioni d'uso, temporanee o permanenti. E' necessario contattare l'U.I. Suolo e Sistema delle acque del Settore Transizione ecologica e Ufficio clima del Comune di Bologna al fine di ricevere le informazioni specifiche di ogni singolo caso.

4.6.6 DEPURATORE

AREA DESTINATA A DEPOSITO SECONDARIO A NORD DI VIA SHAKESPEARE

L'intervento è esterno al vincolo della fascia di rispetto del depuratore esistente.



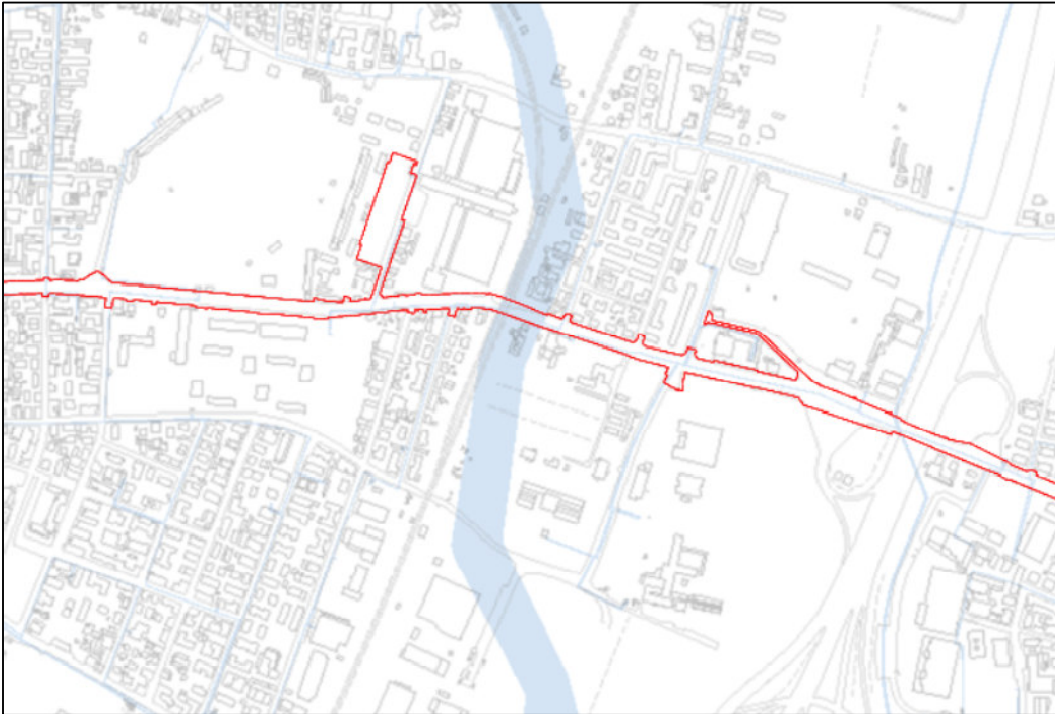
Figura 4-29 – Interferenza area di intervento con depuratore

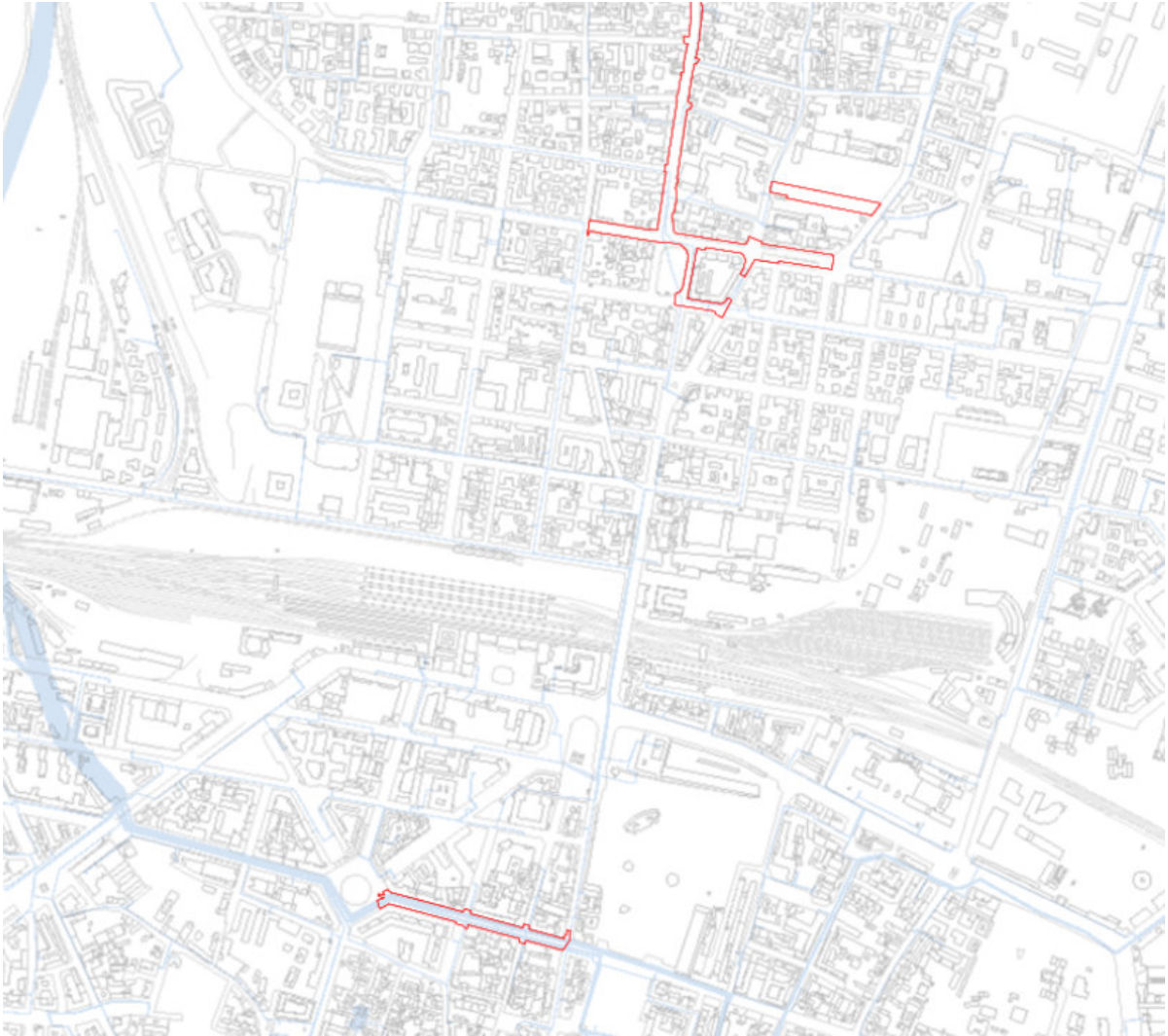
4.7 Elettromagnetismo

4.7.1 Elettrodotti ad alta e media tensione

PRESENTI A TRATTI SU TUTTO IL TRACCIATO DELLA LINEA VERDE

All'interno delle fasce di rispetto valgono le limitazioni stabilite all'art. 4 comma 1 lettera h della L. n. 36 del 22 febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". L'individuazione delle fasce di rispetto è onere dell'ente gestore/proprietario della rete elettrica, L'ente gestore deve fornire al Comune le Distanze di prima approssimazione (Dpa) e le Aree di prima approssimazione (Apa).





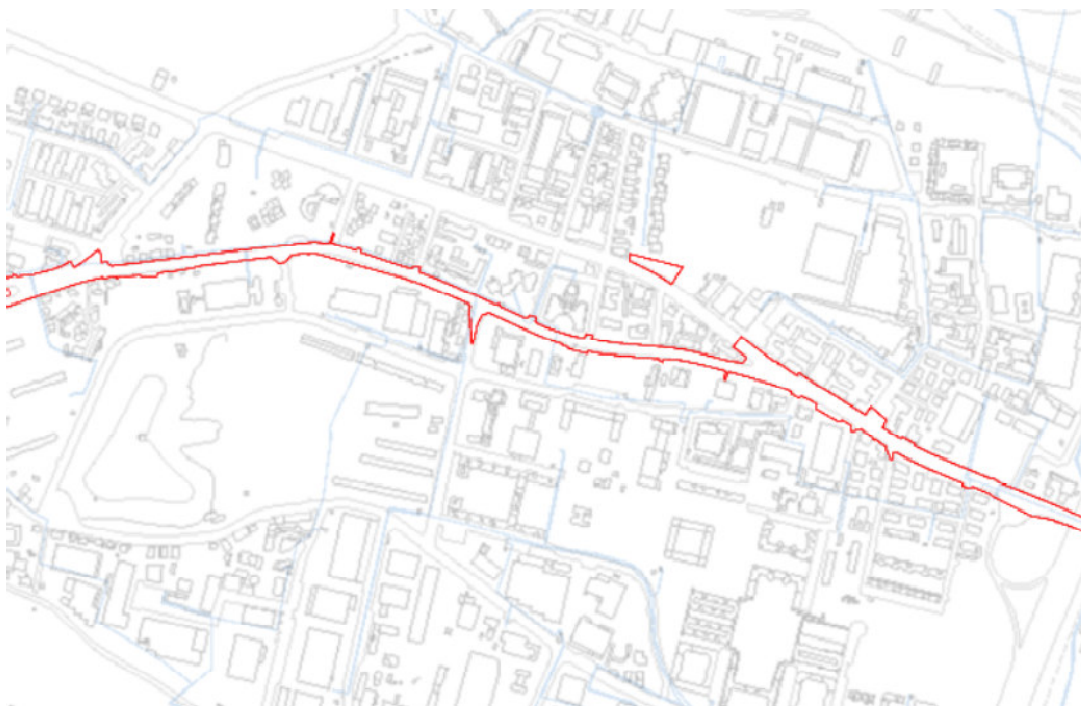


Figura 4-30 – Interferenza area di intervento con elettrodotti ad alta e media tensione

Nei casi in cui un intervento urbanistico-edilizio sia compreso all'interno delle Dpa o delle Apa il Comune, nell'ambito del relativo procedimento amministrativo, in base a elaborati grafici di progetto che indichino le distanze dall'elettrodotto, richiede all'ente gestore/proprietario della rete il calcolo esatto della fascia di rispetto in relazione al sito specifico. La posizione delle linee interrate è da considerarsi indicativa e deve essere verificata puntualmente dal proponente con il gestore/proprietario della rete. Nei casi di intervento in prossimità delle fasce riferite alle tipologie di linee e impianti definiti dall'articolo 2 dell'Allegato alla Dgr 2088 del 23 dicembre 2013 (linee in Media Tensione in cavo cordato ad elica) sarà necessario verificare caso per caso che la fascia di rispetto sia sovrapponibile o ricompresa nella fascia di servitù.

4.7.2 CABINE DI TRASFORMAZIONI PRIMARIE (AT/MT) E SECONDARIE (MT/BT)

PRESENTI A TRATTI SU TUTTO IL TRACCIATO DELLA LINEA VERDE

All'interno delle Dpa, o delle fasce di rispetto qualora individuate, valgono le limitazioni stabilite all'art. 4 comma 1 lettera h della L. n. 36 del 22 febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". Il gestore/proprietario deve fornire al Comune le Distanze di prima approssimazione (Dpa) associate alle cabine. L'effettiva posizione sul territorio delle cabine di trasformazione deve essere verificata ed essere oggetto di rilievo. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di nuove sottostazioni elettriche fuori terra per le quali, in caso di conferma, sarà necessario definire la relativa fascia di rispetto.

5. ANALISI DELLE PLANIMETRIE DI INSERIMENTO URBANISTICO DELL'OPERA (STRATEGIA LOCALE DEL PUG E SERVIZI)

Le tavole del progetto riferite all'inserimento urbanistico della linea tranviaria vengono di seguito analizzate in relazione alla qualità del tessuto urbano attraversato, alla strategia locale del PUG.

- Tavole 1 e 2 (via dei Mille) - elaborati B381C-D-A00-TRM-URB-PP01A e B381C-D-A00-TRM-URB-PP02A

Il tracciato parte (Terminal) e si sviluppa sul lato sud di via dei Mille attraversando il tessuto compatto della città storica (edifici prospicienti di interesse culturale e testimoniale del Secondo Novecento) fino all'intersezione con via Montebello, per poi entrare nel nucleo di antica formazione (edifici prospicienti di interesse culturale e testimoniale) e si sovrappone con la Linea Rossa in via dell'Indipendenza.

È significativa la presenza nell'intorno di servizi di prossimità di carattere sociale (piazza dei Martiri) e sanitario (sede AUSL Montebello), nonché servizi di livello metropolitano quali sedi di pubblica amministrazione e istruzione (Istituto professionale Aldrovandi Rubbiani - via Marconi).

Nell'ambito del progetto è compresa, altresì, la riqualificazione del marciapiede sud-est di piazza dei Martiri insieme alla modifica delle aiuole triangolari che oggi proteggono l'attraversamento pedonale verso via dei Mille al fine di migliorare la sicurezza per tutti i flussi pedonali legati all'inserimento del nuovo terminal.

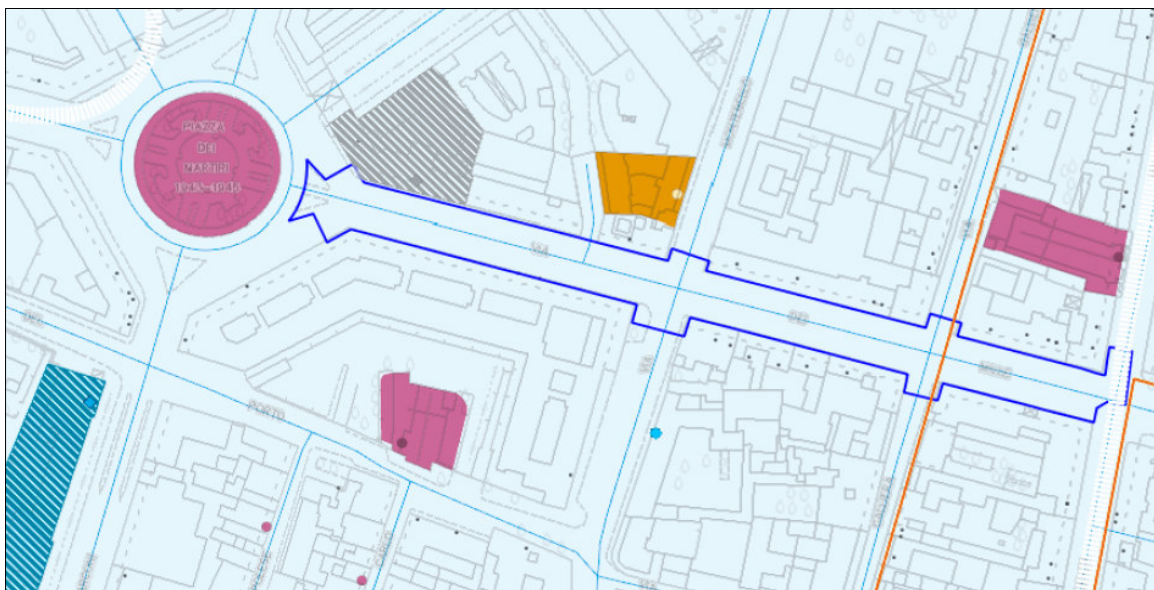


Figura 5-1 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Via dei Mille)

Insieme alle suddette sistemazioni è prevista, inoltre, la riprofilatura dei marciapiedi in corrispondenza delle traverse di via dei Mille al fine di garantire la continuità dei percorsi pedonali (via Montebello e via Galliera) e ciclabili (via Galliera).

- Tavola 3 (via dell'Indipendenza/via Matteotti) - B381C-D-A00-TRM-URB-PP03A - Tratto in sovrapposizione con Linea Rossa.
- Tavole 4 e 5 (via Matteotti/via Ferrarese/via Mazza/piazza dell'Unità/via Bolognese/via di Corticella - intersezione Poliziano) - B381C-D-A00-TRM-URB-PP04A e B381C-D-A00-TRM-URB-PP05A

Il tracciato si diparte da quello della Linea Rossa in corrispondenza di piazza dell'Unità, ancora inclusa nel tessuto compatto della Città Storica e riconosciuta quale spazio pubblico di aggregazione sociale, per proseguire in via di Corticella all'interno della Città da rigenerare. Si rendono necessarie opere funzionali allo sdoppiamento della linea quali l'interramento dell'asse stradale via Bolognese/via Mazza per consentire l'immissione in sicurezza sul lato est di via di Corticella, particolarmente impattante anche per la necessità di eliminare un numero rilevante di alberature.



Figura 5-2 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Area piazza dell'Unità)

Da tenere in considerazione la presenza dell'edificio scolastico "Scuola E.Cappelletti" all'intersezione delle vie Bolognesi/Di Vincenzo.

In riferimento alla strategia locale si segnala la necessità di garantire continuità alla rete di percorsi ciclabili in corrispondenza del nodo di piazza dell'Unità d'Italia (centralità urbana).

Il progetto prevede, a tal fine, l'eliminazione della viabilità sul lato ovest di piazza dell'Unità e l'unificazione degli spazi pedonali della piazza con il marciapiede ovest senza soluzione di continuità; all'interno dell'area pedonale verrà ricavato, quindi, un percorso ciclabile che congiunge i nuovi rami ciclabili su via di Corticella con quelli già previsti nel progetto della Linea Rossa su via Matteotti.

Vengono altresì messi a norma i percorsi pedonali della piazza mantenendo in tutto e per tutto le aree verdi e le alberature esistenti.

In questo tratto è presente la nuova fermata Poliziano in via di Corticella oltre a quelle già previste per la Linea Rossa in corrispondenza di Piazza dell'Unità e via Ferrarese.



Figura 5-3 – Strategie Locali (Unità))

- Tavole 6 e 7 (via di Corticella - intersezione Poliziano/sottovia Ferroviario) - B381C-D-A00-TRM-URB-PP06A e B381C-D-A00-TRM-URB-PP07A

Il tracciato prosegue interamente nella Città da rigenerare sul lato est di via di Corticella fino all'intersezione con via Passarotti dopo la quale si posiziona al centro dell'asse stradale per consentire il doppio senso di marcia dei veicoli. Proprio in questo tratto, fronteggiante l'Ippodromo, la continuità ciclabile lato est in direzione nord verrà garantita mediante percorso ciclabile a raso in promiscuo con la sede stradale, fino al sottovia ferroviario, come disciplinato dal CdS. Il suddetto percorso ciclabile potrà essere messo in continuità con quelli previsti in altri interventi di trasformazione urbanistica (a tale scopo vedasi capitolo 5 "Potenziali interferenze con altri interventi di trasformazione urbanistica").

Su questo tratto sono presenti opere di compensazione dei posti auto eliminati quali il parcheggio pubblico con accesso da via Bassanelli fronteggiante il polo scolastico di livello metropolitano "Istituto Aldini Valeriani". Altra opera di rilievo è il rifacimento del sottopasso ferroviario, che viene allargato per contenere al suo interno la sede tramviaria mantenendo le corsie stradali oggi esistenti ed aggiungendo, inoltre, i percorsi ciclabili nord/sud.



Figura 5-4 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Ippodromo)

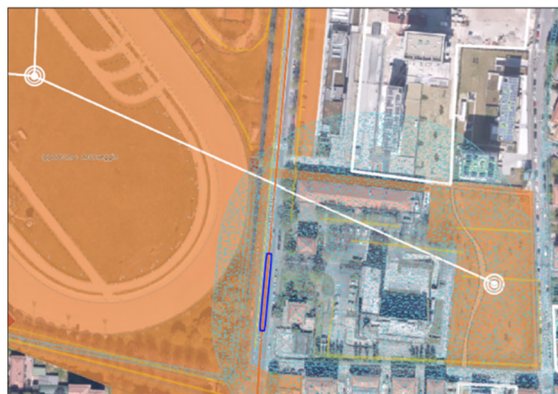


Figura 5-5 – Strategie locali (Ippodromo)



Figura 5-6 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Bassanelli)



Figura 5-7 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (area CREA)

La strategia locale indica anche la necessità di connettere le centralità “Ippodromo”, centro sportivo di livello metropolitano, e “Giardino Saliceto Corticella” (ex Sasib), collegamento che nel progetto viene risolto con un doppio attraversamento pedonale in prossimità della fermata “Ippodromo”. In questo tratto, proprio nelle immediate vicinanze dell’attraversamento, è infatti in corso di attuazione la riconversione da destinazione produttiva a residenziale di un’importante area dismessa (vedi capitolo 5).

In riferimento al parcheggio pubblico di via Bassanelli, per i cui requisiti si rimanda al RE e relativi allegati, si segnala la necessità di garantire la connessione indicata nella Strategia locale del PUG

tra istituto scolastico e ingresso Ippodromo (presso il quale è collocato anche il servizio culturale di prossimità “Biblioteca Casa di Khaoula”).

A tal fine il progetto prevede la realizzazione di un marciapiede sul lato sud di via Bassanelli, limitatamente al tratto corrispondente al nuovo parcheggio e fino all’intersezione con via di Corticella, migliorando la connessione pedonale tra l’Istituto Aldini Valeriani, la Biblioteca Casa di Khaoula e la fermata del tram Bassanelli.

In questo tratto sono presenti le due fermate Ippodromo e Bassanelli.

- Tavole 8 e 9 (via di Corticella – sottovia ferroviario/rotatoria Stendhal) - B381C-D-A00-TRM-URB-PP08A e B381C-D-A00-TRM-URB-PP09A

Il tracciato prosegue interamente nella Città da rigenerare al centro di via Corticella, caratterizzata dalla presenza di centralità importanti quali il “Centro sportivo Arcoveggio” e il parco “Caserme Rosse” al cui interno sono presenti di spazi di aggregazione sociale (“Sequoie music Park”), servizi a protezione della salute (residenze anziani) e una scuola dell’infanzia.

Figura 5-8 – Sovrapposizione tra area d’intervento e cartografia PUG (Caserme Rosse)

In questo tratto la tramvia prosegue a centro strada fino all’intersezione con via Saliceto per poi discendere all’interno di un nuovo sottopasso a uso esclusivo del tram. La linea interrata si inserisce in asse al sottopasso stradale e superata la seconda rotatoria, una rampa di uscita permette alla linea tranviaria di riacquistare quota e raggiungere il piano stradale esistente poco prima dell’intersezione con via della Croce Coperta. I binari, infine, proseguono a centro strada fino alla rotatoria posta all’intersezione con via Stendhal.

Il percorso ciclo pedonale prosegue sui due lati dell’asse stradale in continuità con quanto già indicato in relazione alle tavole che precedono fino a via Saliceto per poi proseguire con pista bidirezionale sul lato ovest percorrendo in quota l’itinerario via Giuriolo/Proni/di Corticella; in corrispondenza del sottopasso autostradale il percorso ciclabile si interrompe in attesa delle modifiche già previste nel progetto del passante autostradale; il percorso ciclabile riprende quindi

sul lato est (appena dopo il sottopasso), proseguendo così fino a dopo la rotatoria nord. Da qui in poi esso si sdoppia proseguendo sui due lati di via di Corticella fino alla fine della tratta.

In questo tratto sono previste le fermate Saliceto e Della Croce Coperta.

La strategia locale non prevede la connessione fra le centralità poste ai due lati di via di Corticella e indica solo la necessità di continuità del percorso ciclabile su via di Corticella ed in corrispondenza dell'intersezione con via della Croce Coperta, già servita da pista ciclabile, lungo la quale è presente anche una rilevante area di possibile riconversione (ex "CIAS acciai SpA"). La riqualificazione/forestazione del lobo dello svincolo sud della tangenziale (concessionaria "Ford Stracciari") è demandata ad ASPI nell'ambito delle misure di mitigazione del Passante Urbano.

Il progetto mantiene la connessione ciclopedonale tra la fermata "Croce Coperta", collocata di fronte alla struttura commerciale "Lidl", e il sistema di centralità che si raggiunge attraverso via Marziale, a partire dal polo scolastico.

- Tavole 10 e 11 (via di Corticella da rotatoria Stendhal a intersezione Lipparini) – B381C-D-A00-TRM-URB-PP10A e B381C-D-A00-TRM-URB-PP11A

Il tracciato prosegue interamente nella Città da rigenerare sul lato ovest di via di Corticella consentendo il senso unico in direzione nord.

In questo tratto ricadono anche gli interventi da effettuare sul "Giardino 3 ottobre 2013" e nell'intorno dell'adiacente edificio di interesse sociale (centro "Testimoni di Geova"), meglio illustrati nello specifico elaborato.



Figura 5-9 – Strategie locali (Giardino 3 Ottobre 2013)



Figura 5-10 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Giardino 3 Ottobre 2013)

Gli interventi risultano coerenti con il collegamento della fermata ai principali centri di attrattività posti a ovest di via di Corticella.

Più a nord si segnala in prossimità della fermata “Don Fiammelli” la presenza di un’area dismessa di possibile rigenerazione antistante il centro parrocchiale (proprietà UBI Banca ex Banca Etruria) per la quale risulta rilasciata una valutazione preventiva favorevole per la realizzazione di una struttura commerciale ex (4c) commercio in medio-piccole strutture con superficie di vendita superiore a 250 fino a 1.500 mq (vedi capitolo 5 “ *Potenziali interferenze con altri interventi di trasformazione urbanistica o edilizia*”).

L’intervento risulta già armonizzato rispetto alle previsioni contenute nella suddetta valutazione preventiva per la quale è già previsto l’arretramento del confine su via di Corticella in favore dell’attestamento della tramvia.



Figura 5-11 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Fiammelli)



Figura 5-12 – Strategie locali (Fiammelli)

Proseguendo verso nord all'altezza della fermata Lipparini, il progetto prevede interventi di compensazione ambientale (piantumazione alberature) all'interno di un'area verde già oggi attrezzata oggetto e collegata al "Parco dei Giardini"



Figura 5-13 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Lipparini)



Figura 5-14 – Strategie locali (Lipparini)



Figura 5-15 – Vista aerea dell'area d'intervento

In questo tratto il progetto prevede la realizzazione di tre fermate. La prima, denominata Pinardi, si colloca in corrispondenza del Giardino 3 Ottobre 2013; la seconda, denominata Don Fiammelli, è collocata in corrispondenza della Parrocchia Santi Monica e Agostino, la terza, infine. È collocata in corrispondenza dell'area verde collegata al "Parco dei Giardini".

Si segnala, infine, che il progetto prevede la realizzazione di una sottostazione elettrica a servizio della linea tramviaria all'interno dell'area libera oggi prospiciente via Stendhal e confinante con il "Giardino Giorgio Ambrosoli"; nell'ambito dell'intervento è previsto l'allargamento verso nord del suddetto Giardino e la realizzazione di un nuovo accesso a quest'ultimo su via Stendhal.



Figura 5-16 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Stendhal e Giardino Ambrosoli) e Figura 5-17 – Strategie locali (Stendhal e Giardino Ambrosoli)

- Tavola 12 (via di Corticella – da Lipparini a Gorki) – B381C-D-A00-TRM-URB-12A

Il tracciato prosegue interamente nella “parte di città da rigenerare” sul lato ovest di via Bentini, sulla quale prosegue il senso unico in direzione nord e dove rientra in corrispondenza dell’area verde posta a nord del distributore carburanti (“Fermata Bentini”), sempre sul lato ovest, anche il percorso ciclabile.

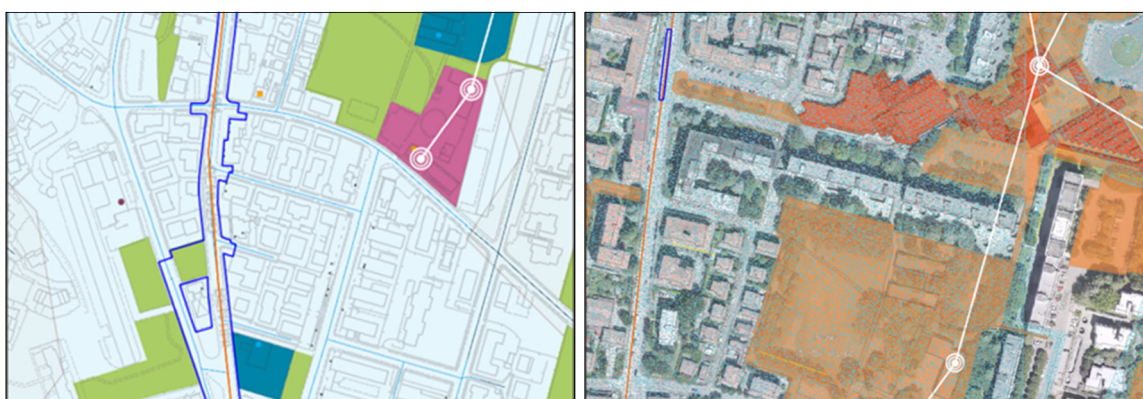


Figura 5-18 – Sovrapposizione tra area d'intervento e cartografia PUG (Bentini) e Figura 5-19 – Strategie locali (Gorki)

Si segnala che quest'ultimo è collegato attraverso via Gorki al Parco di "Villa Torchi" ed agli altri servizi di prossimità (servizi di vicinato, poliambulatorio, polo scolastico) e di livello metropolitano ("Teatro Centofiori").

- Tavole 13, 14, 15 e 16 (via Bentini/via Sant'Anna/via Byron/via Shakespeare) – B381C-D-A00-TRM-URB-PP13A, B381C-D-A00-TRM-URB-PP14A, B381C-D-A00-TRM-URB-PP15A e B381C-D-A00-TRM-URB-PP16A

Il tracciato prosegue in via Bentini nella "parte di città da rigenerare" fino a quando deviando in via S. Anna e in via Byron (tratto in sede promiscua), intercetta anche una porzione di Città pianificata fino all'intersezione con via Shakespeare. Proprio su questo asse stradale sono necessari interventi importanti, quali lo spostamento verso nord della viabilità esistente per il collocamento in sede propria della linea e l'inserimento di due rotatorie poco prima dell'immissione di via Byron (occupando una piccola porzione di un'area verde pubblica riconosciuta come servizio di prossimità/"Giardino Guido Grandi") e in corrispondenza dell'intersezione con via Bentini per garantire un'adeguata circolazione stradale. A ciò si aggiunge la realizzazione di un'area di sosta compensativa a nord della viabilità nelle aree antistanti il centro sportivo "Biavati". Il percorso ciclabile prosegue invece su via Bentini a lato della quale si interviene con la conversione di un'area agricola in area verde in fregio al Canale Navile, confinante con l'area della Scuola primaria "Marsili".

A nord di via Shakespeare (tra il Centro Sportivo ed il Canale Navile), inoltre, il progetto prevede la realizzazione del deposito tramviario secondario, di un parcheggio scambiatore multipiano, con una capacità pari a 285 stalli per auto private (volto ad intercettare i flussi carrabili che oggi da nord accedono al centro urbano).ed al lato, a piano terra, l'attestamento delle linee di trasporto interurbano su gomma. Una nuova sottostazione elettrica è prevista, inoltre, lungo il tratto finale di via Bentini (prima dell'intersezione con via Shakespeare).

Superata l'intersezione a rotatoria con via Bentini, il tracciato tramviario prosegue sul lato sud della stessa via Bentini, attraversando il Canale Navile su un nuovo ponte da realizzarsi a sud di quello esistente fino a giungere in prossimità il piazzale della stazione SFM di Corticella. L'intervento

non altera le potenzialità di una vasta area dismessa di possibile rigenerazione (ex “Pastificio Corticella”).



Figura 5-20 – Sovrapposizione tra area d'intervento e Figura 5-21 – Strategie locali (Sant'Anna Byron) cartografia PUG (Bentini, Sant'Anna e Shakespeare)

Per quanto riguarda la strategia locale si segnala la necessità di mantenere una connessione tra le principali centralità del contesto urbano, ovvero fra il centro sportivo e il giardino didattico “Oasi dei Saperi” superando l’asse di via Shakespeare, e tra quest’ultimo e i servizi più a sud già citati alla tavola precedente superando via Sant’Anna. Il progetto prevede attraversamenti pedonali in entrambi i casi, tuttavia si prende atto che il fronte sud di via Shakespeare non presenta possibilità di attraversamento pedonale del tessuto insediativo in corrispondenza dell’omonima fermata, in grado di servire nell’attuale collocazione unicamente il centro sportivo. Il percorso pedonale più prossimo in direzione sud è quello costituito più a ovest dall’accesso a via Leone Pesci. Come accennato ne

In questo tratto il progetto prevede la realizzazione di tre fermate di linea e del capolinea nord. La prima, denominata Gorki, si colloca in corrispondenza della centralità omonima; la seconda, denominata Sant’Anna, è collocata in prossimità di un percorso esistente che conduce a sud ai centri di attrattività dell’intorno; la terza, infine, è collocata in via Shakespeare, in prossimità del percorso pedonale che porta a via Pesci e di fronte al parcheggio d’interscambio posto a nord di via Shakespeare.

Come accennato nei paragrafi che precedono, il nuovo capolinea viene posizionato in prossimità della stazione di Corticella SFM, attestandosi ad una quota paritetica rispetto al piazzale dell'ex "Pastificio Corticella", in posizione intermedia tra la via Bentini ed il piazzale di accesso alla stazione.

Il collegamento tra le diverse quote funzionali (strada – capolinea – stazione) avviene attraverso un articolato sistema di collegamento verticale dotato di scala e ascensore in sostituzione della scalinata oggi esistente .

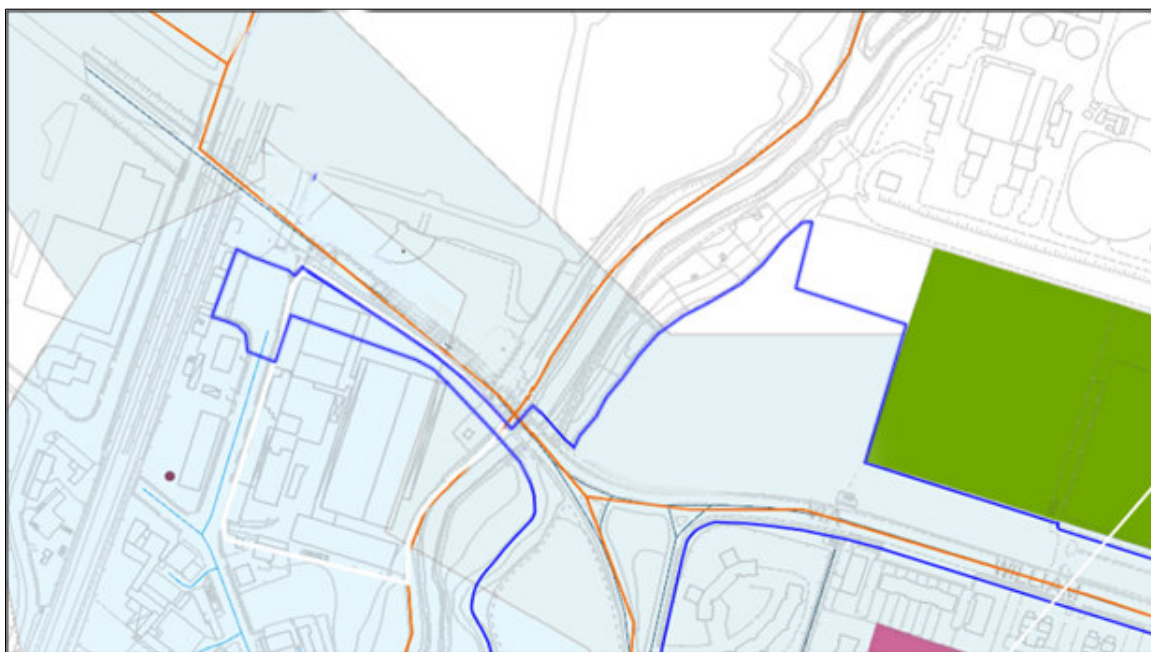


Figura 5-22 – Sovrapposizione dell'area d'intervento (in blu) sulle previsioni del PUG (area Capolinea, deposito secondario e nodo intermodale)

6. POTENZIALI INTERFERENZE CON ALTRI INTERVENTI DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA O EDILIZIA

Da un primo esame non si rilevano particolari interferenze con l'attuazione di interventi di trasformazione urbanistica in attuazione gestiti dall'Ufficio di Piano ad eccezione delle opere di urbanizzazione relative all'accessibilità del Comparto "ex Sasib" nell'ambito delle quali sono previsti interventi sulle vie di Corticella e Passarotti, in corrispondenza della "Fermata Ippodromo".

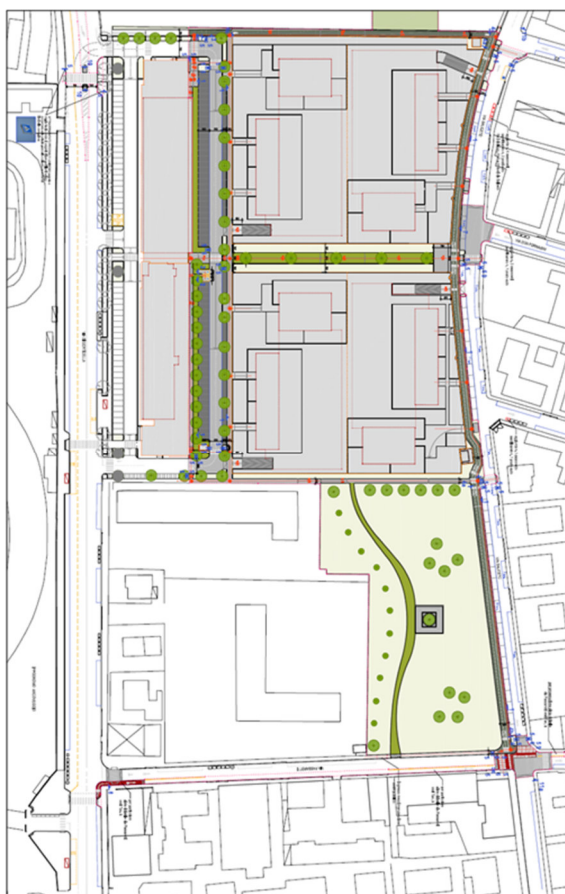


Figura 6-1 – Intervento di trasformazione urbanistica Comparto "ex Sasib"



Figura 6-2 – Planimetria di progetto



Figura 6-3 – Vista aerea dell'area in oggetto

Si segnalano in particolare l'apertura di nuovi accessi carrai al parcheggio già realizzato dal comparto in fregio a via di Corticella, interventi di messa in sicurezza di uno degli attraversamenti pedonali esistenti, l'assenza di pista ciclabile sul lato est di via di Corticella (il percorso ciclabile è previsto sul lato ovest di via di Saliceto) e la realizzazione di due collegamenti ciclabili da via Saliceto (una pista ciclabile sul lato sud di via Passarotti e un percorso ciclo pedonale a nord) a cui necessariamente si dovrà raccordare la ciclabile che il progetto del tram prevede a margine di via di Corticella.

All'interno del progetto tramviario sono previsti in tutto compatibili con quelli di trasformazione urbanistica suddetta; viene però mantenuto un percorso ciclabile in promiscuo sul lato est di via di Corticella in direzione nord.

Per quanto riguarda gli interventi edilizi diretti che potrebbero risultare interferenti si segnala il progetto di rigenerazione di un'area dismessa in via Don Fiammelli 2 per la realizzazione di una media struttura di vendita.

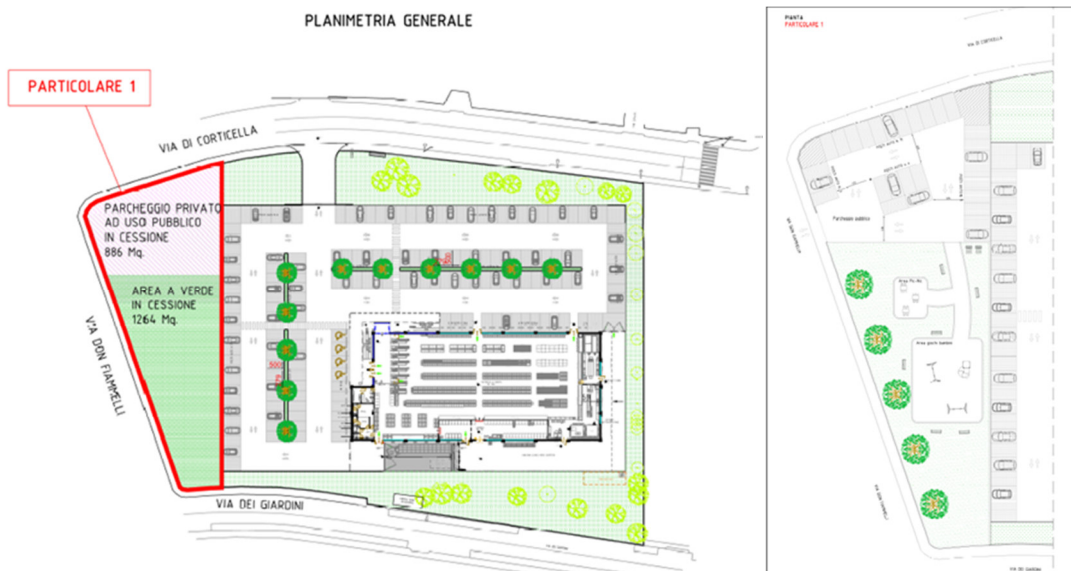


Figura 6-4 – Planimetria intervento edilizio via Don Fiammelli



Figura 6-5 – Planimetria intervento edilizio via Don Fiammelli i

Tale intervento prevede, altresì, la realizzazione di un'area di parcheggio privato ad uso pubblico in cessione (all'intersezione tra via di Corticella e via Don Fiammelli e con accesso da quest'ultima) e di un'area verde sul margine occidentale di via di Corticella.

I suddetti interventi sono compatibili con l'intervento tramviario che prevede esclusivamente la cessione di parte dell'area verde suddetta per consentire l'inserimento dell'infrastruttura tramviaria.

7. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Nel seguito è presentata l'analisi delle componenti ambientali interessate dal progetto, suddivisa in stato, impatto potenziale e misure per la sostenibilità.

In particolare, nelle misure per la sostenibilità si è posta l'attenzione sugli aspetti che già sono stati inseriti e sviluppati nella progettazione.

Trattandosi della localizzazione di un'opera pubblica nell'ambito di un Procedimento Unico, basata quindi su un progetto definitivo, le valutazioni che seguono si sono a volte spinte in un dettaglio maggiore di quanto richiesto nelle Valsat, andando a valutare con più attenzione alcuni aspetti ambientali. Si è comunque ritenuto opportuno presentare anche tali elementi di maggior dettaglio in quanto utili per una migliore comprensione e per lo sviluppo delle fasi successive.

Resta inteso che, a seguito dello svolgimento della Conferenza dei Servizi nell'ambito del Procedimento Unico alle quali saranno presenti tutte le autorità ambientali, il documento di Valsat verrà adeguato recependo quanto pertinente e che l'approvazione del progetto definitivo sarà accompagnata dall'elenco delle prescrizioni, anche ambientali, che dovranno essere rispettate nelle fasi successive.

7.1 MOBILITÀ

Stato

La tranvia, nella quasi totalità del suo sviluppo, si colloca all'interno di spazi stradali appartenenti a vie urbane di Bologna. Il tracciato della linea ripercorre quello di importanti linee della rete portante del trasporto pubblico urbano che andrà a sostituire, in particolare la linea 27 che presenta larga parte del proprio percorso in sovrapposizione con la nuova linea di tram. Oltre a questa linea principali la tranvia si sovrappone anche ad altre linee di trasporto pubblico, sia urbane che extraurbane, di cui è quindi prevista la modifica.

Le strade interessate dal tracciato sono assi stradali caratterizzati, in generale, da flussi di traffico importanti, essendo caratterizzate dalla presenza di una varietà di funzioni (soprattutto residenziali, commerciali, terziarie). Si tratta di strade che il PGTU approvato a dicembre 2019

classifica diversamente per i vari tratti nelle categorie interzonale, quartiere e interquartiere. Tutte queste categorie prevedono una disciplina molto varia ed articolata, tenuto conto delle complessità di funzioni che le caratterizza: si tratta di funzioni riguardanti non solo la circolazione veicolare motorizzata (pubblica e privata), ma anche la sosta dei mezzi e le componenti di mobilità attiva (pedoni e ciclisti) che devono essere oggetto di particolare attenzione, non solo per garantirne la sicurezza, ma anche per incentivarle come forme importanti di mobilità sostenibile.

La linea intercetta anche il sistema ferroviario in corrispondenza della stazione SFM di Corticella che costituisce il nuovo capolinea nord “Corticella”.

In corrispondenza invece dell’area ubicata a nord del tratto finale di via Shakespeare, all’intersezione con via Bentini, è prevista la realizzazione del polo di interscambio non solo con i mezzi privati provenienti da Nord, ma anche con le linee di trasporto pubblico extraurbane e con le autolinee nazionali e commerciali.

Impatto potenziale

Il progetto del tratto nord della linea Verde, si inquadra come secondo ramo tranviario della nuova rete a servizio della città di Bologna, che trova le sue motivazioni nel “Piano Urbano della Mobilità Sostenibile” (PUMS) della Città Metropolitana di Bologna approvato a novembre 2019

L'obiettivo di tale linea è contribuire direttamente, in modo significativo, al raggiungimento degli obiettivi che il PUMS ha previsto, in termini di maggiore utilizzo del trasporto pubblico per gli spostamenti nell'ambito dell'area urbana di Bologna. Indirettamente, grazie agli importanti interventi di riqualificazione dello spazio stradale, di miglioramento dell'accessibilità pedonale, di miglioramento delle connessioni ciclabili, di miglioramento della sicurezza, il progetto si propone di contribuire anche allo sviluppo delle componenti di mobilità attiva.

Lo sviluppo di questa nuova linea tranviaria, che fa parte della rete portante metropolitana, assicurerà non solo un sistema di trasporto di massa caratterizzato da maggiore portata, ma anche e soprattutto un sistema con maggiore affidabilità, regolarità, velocità e comfort.

Complessivamente, quindi, l'opera produce effetti positivi sul traffico stradale, in virtù della riduzione attesa degli spostamenti effettuati con il mezzo privato, ma anche per l'ottimizzazione dei viaggi fatti con il mezzo pubblico, in virtù della riorganizzazione della rete del trasporto pubblico su gomma che il progetto comporta.

Come effetto indiretto causato dall'opera vi saranno alcuni aumenti di flussi veicolari su itinerari diversi da quelli del tracciato della tranvia, ove migrerà una quota di spostamenti effettuati in auto. Si tratta comunque di aumenti, analizzati nelle relazioni specialistiche del progetto, compatibili con le caratteristiche degli assi stradali interessati e che consentiranno di mantenere entro valori accettabili i livelli di servizio di dette strade e delle intersezioni principali.

Misure per la sostenibilità

La nuova opera, che discende dalla pianificazione del PUMS, risponde all'esigenza di promuovere un maggiore uso del trasporto pubblico e indurre la riduzione del traffico veicolare privato sulla rete stradale comunale (garantendo così una diminuzione degli impatti sul territorio) e, come tale, essa stessa, per le funzioni a cui è destinata e per le caratteristiche con cui è concepita, contribuisce alla complessiva sostenibilità ed efficienza del sistema della mobilità urbana, configurandosi come misura per la sostenibilità.

Il rispetto delle condizioni riguardanti la componente mobilità formulate in esito alla procedura di assoggettabilità a VIA, da valutarsi nelle successive fasi di cantierizzazione/messa in esercizio dell'opera, costituirà un ulteriore elemento in grado di assicurare la piena sostenibilità dell'opera.

7.2 ARIA

Stato

Con riferimento alla zonizzazione della qualità dell'aria ai sensi della DGR 2001/2011, l'area interessata appartiene all'agglomerato di Bologna, caratterizzato da criticità in termini di inquinamento da PM10 e di NOx.

Considerata l'estensione lineare dell'opera, vengono attraversati contesti territoriali molto eterogenei, da zone residenziali, centro urbano e servizi, passando per ambiti produttivi, industriali ed artigianali.

Il contributo emissivo più significativo è rappresentato dai veicoli transitanti lungo le maggiori direttrici del traffico cittadino dell'area in esame, quali ad es. via Ferrarese, via di Corticella, via Bentini.

Impatto potenziale

L'intervento si inserisce nell'ottica della riorganizzazione dell'intero sistema di trasporto pubblico prevista dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile metropolitano che prevede la realizzazione di 4 linee tranviarie interconnesse tra loro, con l'obiettivo di una progressiva transizione verso la tecnologia tranviaria della rete portante metropolitana interna alla città di Bologna.

L'obiettivo principale del PUMS è la riduzione al 2030 delle emissioni da traffico del 40% rispetto al 1990, attraverso il concorso di due componenti: la riduzione del traffico motorizzato privato per il 28% e la decarbonizzazione del parco veicolare per il restante 12%.

La realizzazione del tratto nord della Linea Verde concorre al raggiungimento degli obiettivi del Piano, rispondendo all'esigenza di una rete di trasporto collettivo efficace, efficiente e sostenibile, capace di superare i limiti dell'attuale sistema ed offrire una valida alternativa all'utilizzo dell'auto privata.

Il tracciato individuato è attualmente percorso da diverse linee del TPL su gomma che subiranno un riassetto in funzione della presenza della nuova rete tranviaria.

Il progetto introduce un nuovo paradigma di mobilità collettiva fondata sull'integrazione del trasporto pubblico con il Servizio Ferroviario Metropolitano, il servizio suburbano ed extraurbano su gomma e le reti dedicate alla mobilità ciclabile e pedonale. Lo studio trasportistico stima una domanda di oltre 30.000 passeggeri per giorno feriale, per una percorrenza complessiva di ca. 113.000 pax km per giorno feriale.

In corrispondenza dell'area del capolinea nord di Corticella è prevista la realizzazione di un nuovo centro intermodale comprendente un parcheggio multipiano fuori terra collocato all'intersezione tra via Shakespeare e via Bentini, il quale costituirà un dove gli utenti provenienti dall'area suburbana potranno parcheggiare l'auto ed effettuare Park and Ride su tram, nonché un terminal bus a raso posto esattamente di fronte alla fermata tramviaria.

I mezzi utilizzeranno sistemi di trazione elettrica tradizionali, con pali, tesate e linee di alimentazione elettrica, ad eccezione dei tratti di via dei Mille, via Sant'Anna e via Byron dove le vetture saranno alimentate attraverso batterie a bordo.

In fase di esercizio la trasformazione determinerà quindi importanti riflessi positivi sul carico veicolare, dovuto al progressivo shift modale degli spostamenti con mezzi propri motorizzati e minori emissioni dovute alla riconfigurazione dell'attuale rete del trasporto pubblico comunale con l'avvio del sistema tranviario.

Alcune criticità potranno essere riscontrate in fase di cantiere, legate soprattutto alle operazioni di approvvigionamento, deposito, movimentazione dei materiali, lavorazioni in sito e presso i campi base, emissioni prodotte dai mezzi d'opera.

Misure per la sostenibilità

La realizzazione della rete tranviaria comporterà benefici dal punto di vista atmosferico e non sono necessarie azioni mitigative, ad eccezione dei reimpianti compensativi degli abbattimenti di elementi arborei già previsti dal progetto. Il nuovo scenario trasportistico, unito al riassetto della rete di trasporto collettivo, determinerà un quadro emissivo meno impattante e di conseguenza un miglioramento della qualità dell'aria.

La sostenibilità dell'intervento rimane comunque legata alla reale commutazione degli spostamenti con auto privata verso forme di mobilità più sostenibili, al fine di limitare l'impatto da traffico. Per favorire questo processo sono previsti interventi di connessione ed integrazione con le infrastrutture della mobilità "attiva" e gli altri sistemi di trasporto collettivo, che dovranno essere

sempre monitorati nel tempo ed efficacemente sostenuti da politiche orientate a promuoverne l'utilizzo.

Una maggiore attrattività della rete è inoltre subordinata all'interconnessione con percorsi pedonali e ciclabili, ed alla buona accessibilità da parcheggi di interscambio e da stazioni del Servizio Ferroviario Metropolitano. Le sistemazioni urbanistiche correlate all'opera potenzieranno il sistema di collegamento alla rete pedonale e ciclabile, prevedendo accessi, percorsi dedicati, connessioni con le reti esistenti e di progetto ma anche ridisegno dello spazio stradale, strade a 30 km/h, interventi di moderazione della velocità e nuove aree pedonali, al fine di garantire una pacifica convivenza tra utenza "debole" ed autovetture.

In fase di cantiere sarà fondamentale tutelare i recettori sensibili presenti nelle vicinanze delle aree interessate dai lavori attraverso l'adozione delle migliori soluzioni tecniche, logistiche e gestionali per limitare la diffusione di polveri e l'emissione di inquinanti nelle aree limitrofe.

7.3 RUMORE

Stato

Il territorio di Bologna è interessato dalla presenza di importanti infrastrutture di trasporto e da una densità urbana concentrata, circostanze che - combinate tra loro - fanno emergere una situazione di diffuso inquinamento acustico.

Tale situazione è stata confermata dalle misure di rumore condotte nel 2020 lungo gli ambiti territoriali che saranno interessati dall'opera, registrando in molti casi il superamento dei limiti di rumore individuati dalla Classificazione acustica comunale.

Impatto potenziale

La conformazione tipica del contesto urbano - che vede la presenza di edifici collocati a distanza ravvicinata alla viabilità stradale - comporta, nella quasi totalità dei casi, l'impossibilità di prevedere efficaci interventi di mitigazione acustica lungo il percorso di propagazione del rumore (barriere/terrapieni) e, pertanto, ogni azione volta a diminuire l'esposizione al rumore deve necessariamente intervenire sulla sorgente (traffico veicolare).

Il progetto del tram può pertanto fornire un contributo significativo in tal senso in quanto determinerà un aumento dell'offerta di trasporto pubblico.

In linea generale, si può constatare come il tracciato dell'opera vada a intercettare aree urbane acusticamente impattate dal rumore da traffico, favorendo la diversione modale dal trasporto privato a quello pubblico con conseguente diminuzione dell'esposizione al rumore della popolazione.

Le simulazioni acustiche elaborate per il progetto definitivo mettono a sistema le considerazioni sopra esposte, quantificando i livelli acustici ai ricettori nelle fasi ante e post-operam, considerando sia il rumore indotto dalla nuova infrastruttura, che le modifiche su alcuni assi stradali e la riconfigurazione del trasporto pubblico sulla viabilità interessata (il tram andrà a sostituire delle linee di autobus) e la riduzione/spostamento del traffico privato.

I limiti di rumore presi a riferimento per le valutazioni di compatibilità sono quelli stabiliti dal Dpr 142/04 per il traffico veicolare che, in funzione della classificazione stradale, stabilisce l'ampiezza della fascia di pertinenza acustica ed i limiti che devono essere rispettati al loro interno.

Nell'assegnazione dei valori limite è stata inoltre considerata, in base ai criteri regionali dettati dalla Dgr 2053/2001, la riclassificazione acustica delle aree a ridosso delle strade interessate dal tram prevedendo una fascia di prospicienza ampia 50 m zonizzata in IV classe.

Ad esclusione di casi puntuali in cui sono presenti delle prime classi (limiti di 50/40 dBA) e delle strade caratterizzate da fasce di pertinenza acustica con limiti di 70/60 dBA, per la quasi totalità dei ricettori devono essere rispettati i limiti della IV classe (65/55 dBA).

Per la verifica di compatibilità acustica dell'opera è stato utilizzato un modello previsionale tarato sulle misure di rumore condotte nel 2020, tramite il quale è stato ricostruito il clima acustico attuale e simulato lo scenario futuro con realizzazione del tram. La taratura del modello è stata eseguita effettuando un conteggio manuale dei mezzi a campione, ad intervalli orari, sia durante il periodo diurno, sia durante il periodo notturno, permettendo di ovviare al problema di taratura

del modello causato dal possibile decremento del traffico in concomitanza con il periodo pandemico durante il quale sono state eseguite le misure acustiche (luglio 2020).

Per la simulazione dello scenario futuro la sorgente tranviaria è stata caratterizzata attraverso delle misure spot condotte presso la linea tranviaria di Firenze in corrispondenza di alcune sezioni tipo dell'infrastruttura (rettifilo, fermata, curva ad ampio raggio). Nello scenario futuro è stata considerata anche la ridistribuzione del traffico pubblico e privato sulla rete stradale conseguente alla realizzazione dell'opera, nonché le modifiche infrastrutturali previste sul territorio (parcheggi, rotatorie, ecc.). Nella progettazione dell'infrastruttura, oltre all'aggiornamento del modello di esercizio, sono state implementate le prescrizioni e raccomandazioni formulate in sede di verifica di assoggettabilità a VIA (screening).

In base ai risultati elaborati per lo scenario futuro, si assiste ad un miglioramento dei valori di pressione acustica, al netto della tolleranza modellistica (+/-0,5 dB), su quasi tutti i recettori individuati lungo il tracciato dell'infrastruttura e non si hanno nuovi superamenti dei limiti normativi per i recettori individuati.

Anche sulla viabilità non direttamente interessata dal tram, ma soggetta ad un incremento del traffico, viene evidenziato come la stesa di asfalto fonoassorbente (il cui beneficio è stato quantificato in 3 dBA) siano tali da assorbire l'aumento del carico veicolare, non peggiorando il clima acustico rispetto allo stato attuale.

Sono stati inoltre elencati ulteriori possibili interventi di moderazione del traffico (chicane, rotatorie, ecc.) lungo le viabilità che vedono un aumento del traffico, che saranno valutati dall'Amministrazione comunale in funzione degli esiti del monitoraggio acustico post-operam e compatibilmente con i vincoli strutturali, al fine di ridurre le velocità di percorrenza dei veicoli e quindi i livelli di rumore.

La stesa di asfalto fonoassorbente sarà prevista presso le seguenti strade:

- Via Algardi (nel tratto compreso tra la Via Ferrarese e Via Raimondi) per una lunghezza di circa m. 120;

- Via Ferrarese (nel tratto compreso tra la Via Algardi e Via Creti) per una lunghezza di circa m. 120;
- Via Barbieri per una lunghezza di circa m. 900;
- Via Gobetti (nel tratto compreso tra la Via Barbieri e Via Erbosa) per una lunghezza di circa m. 600;
- Via della Beverara (nel tratto compreso tra la Via Gagarin e Via Marco Polo) per una lunghezza di circa m. 1200;
- Via dell'Arcoveggio (nel tratto compreso tra la Via Giardini e Via delle Fonti) per una lunghezza di circa m. 350;
- Via Lipparini (nel tratto compreso tra la Via Stendhal e Via di Corticella) per una lunghezza di circa m. 300;
- Via di Corticella (nel tratto compreso tra la Via delle Fonti e Via dell'Arcoveggio) per una lunghezza di circa m. 550;
- Via Byron (nel tratto compreso tra la Via Sant'Anna e Via Shakespeare) per una lunghezza di circa m. 550;
- Via Cristoforo Colombo (nel tratto compreso tra l'uscita della tangenziale Lame Nord e Via di Corticella) per una lunghezza di circa m. 2500;
- Via Goethe tutta, per una lunghezza di circa m. 180;
- Via Raimondi (nel tratto compreso tra Via Donato Creti e Via Alessandro Algardi) per una lunghezza di circa m. 120.

L'individuazione delle tratte stradali da interessare con il rifacimento del manto stradale potrà, se necessario, essere affinata e oggetto di ulteriori valutazioni in sede di progettazione esecutiva, individuando in tale occasione la soluzione ottimale (asfalto fonoassorbente, interventi per la moderazione delle velocità di percorrenza, ecc.) anche in termini di costi/benefici e gestione della loro manutenzione.

Per la fase di cantiere è stato effettuato uno studio previsionale valutando gli impatti sugli edifici circostanti generati dai cantieri di realizzazione della linea tranviaria, prendendo per analogia delle

attività e per l'ubicazione delle medesime le simulazioni realizzate per i cantieri tipologici della linea rossa.

Per le lavorazioni lungo il tracciato sono stati individuati 3 cantieri tipo, ciascuno rappresentativo di un particolare ambito di intervento, di cui 1 in centro storico (via Indipendenza), 1 in zona semicentrale (via Matteotti) e 1 in zona periferica.

È stato ipotizzato che i lavori avvengano solo durante il periodo diurno e sono stati presi a riferimento i limiti della Classificazione acustica (III o IV classe a seconda del contesto interessato).

E' stato inoltre effettuato un approfondimento nello studio degli impatti sugli edifici circostanti generati dai cantieri di realizzazione delle principali opere d'arte poste lungo la linea tranviaria: il sottopasso di Via Mazza – Piazza dell'Unità, il sottoattraversamento ferroviario di Via di Corticella ed il sottopasso sotto Via di Corticella in corrispondenza dell'uscita n° 6 della Tangenziale

In base ai risultati delle simulazioni sono stimati dei superamenti, contenuti in poche giornate, sia dei limiti della Classificazione acustica (60/65 dBA a seconda della classe acustica), sia di quelli concessi per i cantieri edili/stradali dal "Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee" (70 dBA).

Nelle simulazioni è stato considerato solamente l'utilizzo di barriere di cantiere alte 3 m ma, per alcune situazioni, potrebbero essere utilizzate barriere con altezza maggiore.

Il piano di monitoraggio acustico interesserà tutte le fasi di attuazione del progetto, ossia:

- ante-operam (AO), in cui saranno condotte misure volte a caratterizzare lo stato attuale delle aree interessate, direttamente o indirettamente, dal progetto;
- corso d'opera (CO), al fine di monitorare la rumorosità indotta dai cantieri, descritte in modo qualitativo in attesa di una maggiore definizione del piano di cantierizzazione;
- post-operam (PO), durante il quale il monitoraggio verificherà le modifiche intervenute sul territorio a seguito dell'entrata in esercizio dell'opera.

Le misure saranno di diversa tipologia e durata, comprendendo rilievi di 24 ore e misure di breve durata che saranno programmate in funzione di particolari lavorazioni ed attrezzature utilizzate in cantiere.

Misure per la sostenibilità

La nuova opera, che discende dalla pianificazione del PUMS ed è stata recepita dal PGTU, risponde all'esigenza di favorire il trasporto pubblico e perseguire la riduzione del traffico veicolare privato sulla rete stradale comunale (garantendo così una diminuzione degli impatti sul territorio) e, come tale, essa stessa si configura come misura per la sostenibilità.

In base alle simulazioni elaborate per il progetto definitivo, si rileva in effetti che la realizzazione dell'opera comporta un miglioramento del clima acustico rispetto a quello attualmente presente, e ciò tenendo conto anche della rumorosità introdotta dal tram e dalle modifiche sulla viabilità stradale (sia dal punto di vista infrastrutturale, sia come modifiche ai flussi di traffico).

In sede di stesura del capitolato prestazionale dovranno essere considerate, al fine di diminuire ulteriormente i livelli di rumore del tram, anche le seguenti tecnologie:

- lubrificazione del sistema rotaia/ruota mediante l'utilizzo di grasso biodegradabile per ridurre lo stridio;
- utilizzo di una gomma per il rivestimento dei binari, efficace anche contro le vibrazioni;
- scelta del profilo delle ruote orientata a ridurre la riduzione del rumore.

Nel bando di gara per la scelta dei veicoli andrà valutata la possibilità di inserire condizioni che privilegino la scelta di vetture dotate di sistemi che perseguano l'obiettivo di ridurre gli impatti acustici in curva.

Per il non aggravio della situazione acustica lungo le viabilità dove si stima un possibile aumento del traffico veicolare privato e pubblico, dovrà essere prevista la stesa di asfalto fonoassorbente.

Per la fase di cantiere, il superamento dei limiti individuati dal "Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose" richiederà il rilascio della deroga ai limiti di rumore, che dovrà essere richiesta secondo le modalità da esso previste

Al fine di verificare l'effettivo miglioramento del clima acustico atteso dalla realizzazione del tram, assume particolare importanza la fase di monitoraggio acustico, con il quale sarà "fotografato" il clima acustico ante-operam e verificate, nel post-operam, le modifiche introdotte dall'infrastruttura sul territorio.

Il monitoraggio riguarderà sia i ricettori collocati lungo il tracciato, sia quelli collocati lungo la viabilità che, in base alle simulazioni subiranno un incremento del traffico privato, verificando presso questi ultimi l'efficacia dell'asfalto fonoassorbente e la necessità di prevedere, compatibilmente con i vincoli presenti, ulteriori interventi per la moderazione delle velocità di percorrenza.

7.4 ACQUE SUPERFICIALI

Stato

L'intero tracciato del tratto nord della Linea Verde e opere connesse ricade nello scenario di pericolosità di tipo P2 – Media probabilità, caratterizzato da alluvioni poco frequenti con un tempo di ritorno tra 100 e 200 anni

Relativamente al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, le aree interessate dalla realizzazione della nuova linea tramviaria ricadono all'interno del Piano Stralcio Navile Savena Abbandonato.

Impatto potenziale

I possibili impatti in fase di esercizio sono legati ai seguenti aspetti:

- impermeabilizzazione di suolo/aree verdi che generano aumento delle portate meteoriche scaricate nel corpo recettore.

Misure per la sostenibilità

Relativamente alla progettazione dei sistemi di drenaggio delle acque meteoriche delle aree di terminal e parcheggi nonché dell'infrastruttura lineare è stata effettuata una ricognizione e mappatura dei sottoservizi esistenti (Fognatura, Acquedotto, Enel ecc), fine di individuare il recapito più idoneo nel rispetto dalla DGR 1860/06 e relative circolari interpretative (ARPAE).

Le acque meteoriche relative alle nuove superfici territoriali di intervento sono recapitate ove possibile nel reticolo idraulico superficiale (canale Navile per il nodo intermodale di Corticella) o in pubblica fognatura senza alcun pretrattamento, non essendo presenti acque meteoriche dilavanti contaminate o acque industriali.

Le trasformazioni introdotte con il progetto tranviario devono garantire l'invarianza idraulica nel rispetto dell'indice di accumulo di 500 mc/ha di nuova superficie territoriale di intervento, in modo da non superare allo scarico i 10 l/s per ettaro.

Per migliorare la resilienza della nuova infrastruttura ai cambiamenti climatici gli interventi atti a garantire l'invarianza idraulica sono stati progettati secondo le linee guida SUDS (es. canali vegetati) prima del recapito nella fognatura o nel corpo idrico superficiale secondo le prescrizioni contenute nel R.E.C. di Bologna.

I reflui civili (bagni ecc) sono collettati mediante rete fognaria separata fino alla fognatura gestita da Hera S.p.A..

Area capolinea Corticella

Nell'ambito del progetto è stato dimensionato il sistema di drenaggio per l'intercettazione ed il collettamento delle acque meteoriche del nodo di interscambio compreso il parcheggio autobus, e la fognatura nera per lo smaltimento dei reflui civili.

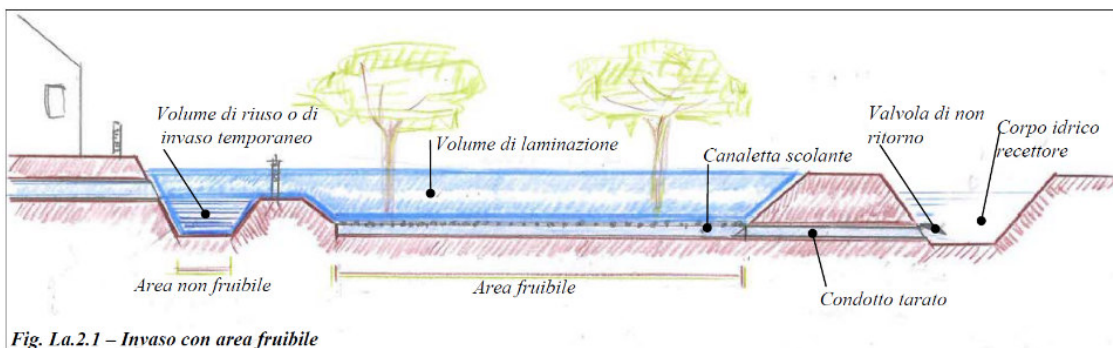
Sono previste due linee di drenaggio distinte, una a servizio delle coperture (copertura della rimessa e copertura del parcheggio per la sola parte destinata a fotovoltaico), lungo la quale è prevista una vasca di stoccaggio per il riuso delle acque meteoriche (di volume 32 mc) e una rete di drenaggio della viabilità interne dell'area, lungo la quale si è prevista una vasca di circa 32 mc per lo stoccaggio di eventuali sversamenti di inquinanti. Entrambe le reti vengono convogliate nel canale vegetato che assolve alla funzione di laminazione prima dello scarico nel Navile.

Non sono previsti nuovi scarichi in fognatura come da prescrizione di screening ambientale.

Al fine di garantire l'invarianza idraulica nel contesto fisico d'intervento, anche a seguito della maggiore impermeabilizzazione dei suoli prodotta dalle opere in progetto, si individuano aree di

compenso di adeguata capacità e funzionalità idraulica in modo da recuperare i volumi previsti e laminare le portate allo scarico in modo da rispettare il valore indice di 10 l/s per ettaro di superficie territoriale di intervento.

Le aree di laminazione si configurano come un invaso secco fruibile, così come definito dalla “Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura del bacino del Reno”.

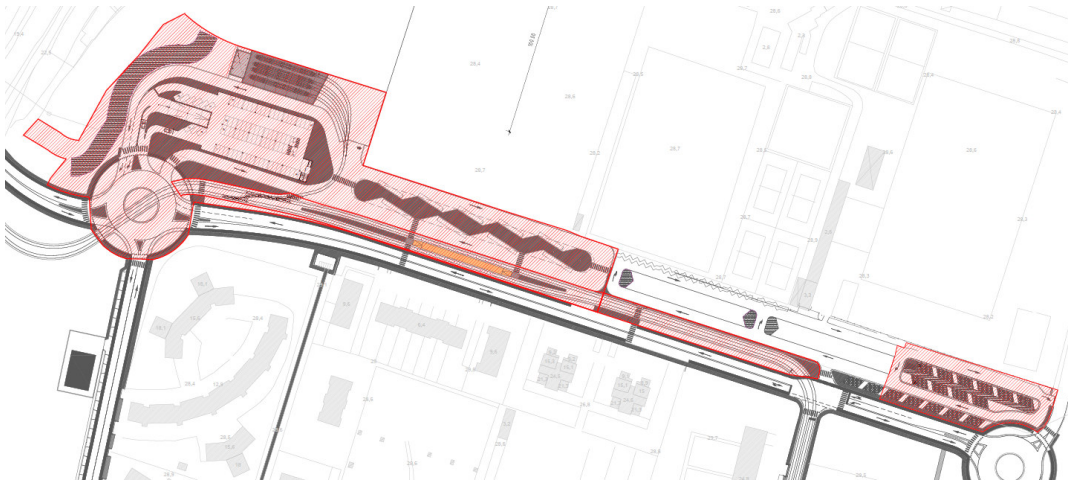


Al fine di garantire in condizioni di tempo asciutto la fruibilità dell'area è prevista la piantumazione di specie vegetali e arboree con la possibilità di arredo paesaggistico in modo da integrare l'opera con l'area al contesto specifico.

Per il calcolo del volume di invarianza idraulica si è quindi fatto riferimento alla totalità della superficie territoriale di intervento prevedendo, in accordo con la normativa vigente, un indice di compenso pari a 500 mc/ha.

L'areale comprende le seguenti opere infrastrutturali:

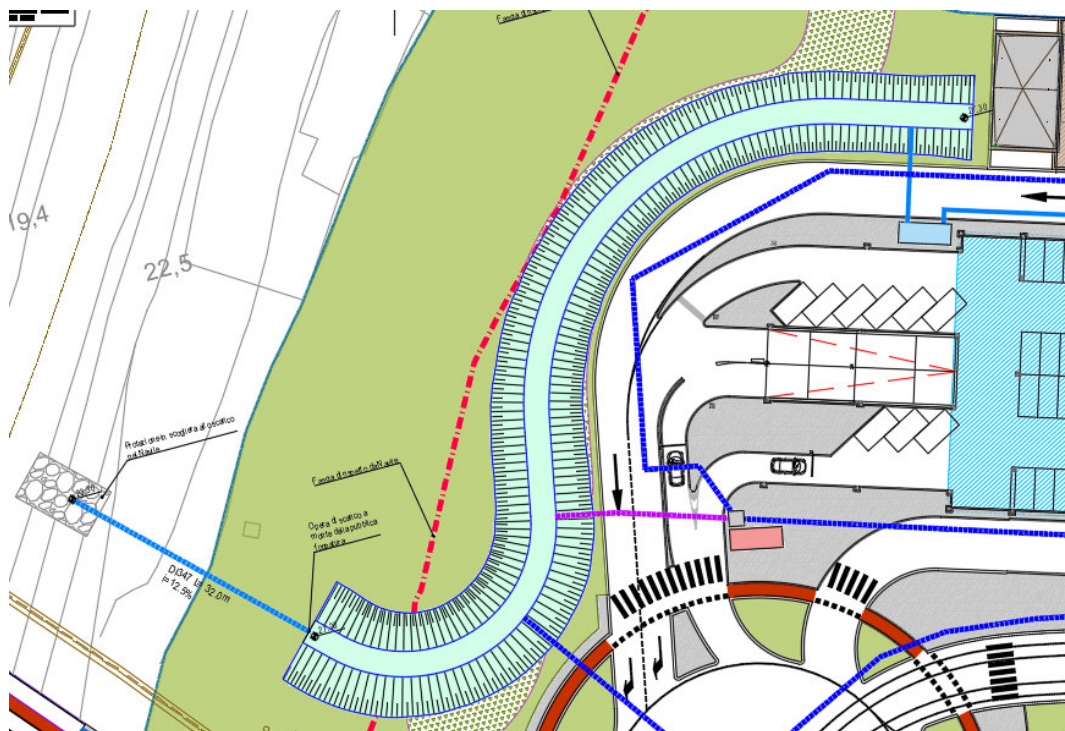
- Parcheggio di Via Shakespeare Area = 2650 mq
- Parcheggio Corticella e parcheggio bus Area = 16925 mq
- Tramvia Area = 3600 mq



I volumi necessari per l'invarianza vengono garantiti principalmente nell'area verde ubicata tra il Nodo di Interscambio e il Navile, realizzando un canale vegetato, (progettato secondo i criteri SUDS), caratterizzato da larghezza al fondo di 3.00m, sponde con pendenza 3:1, pendenza 0.1% ed altezza variabile compresa tra 1.00 e 1.50 m, per uno sviluppo longitudinale di 124.00 m per un totale di 1076.0 mc

I restanti volumi vengono recuperati in corrispondenza del nuovo parcheggio su Via Shakespeare mediante la realizzazione di un canale con larghezza al fondo 1.0 m, altezza circa 0.75m e pendenza delle sponde 1:1, tale da garantire un corretto inserimento nel contesto del nuovo parcheggio, per un volume totale di 110.00 mc.

Nel suddetto canale si prevede di recapitare le acque meteoriche drenate sul parcheggio e mediante un troppo pieno i volumi in eccesso vengono convogliati verso la linea di drenaggio della tramvia che poi confluisce nel canale vegetato per il compenso volumetrico.



Nuovo attraversamento del Canale Navile

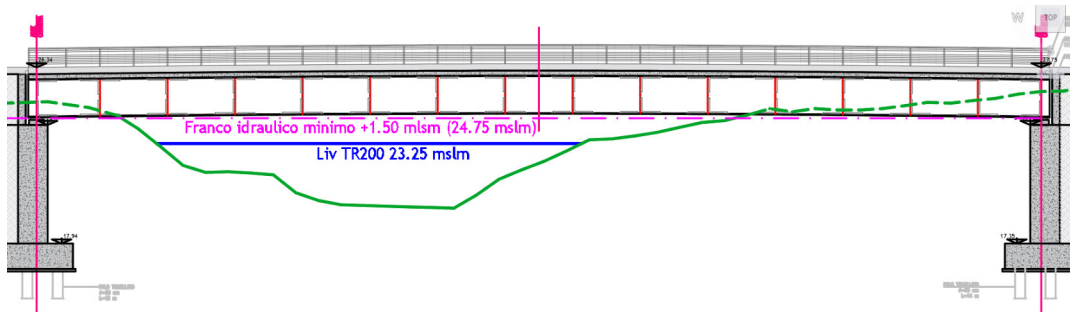
Il tracciato della nuova linea tramviaria prevede l'attraversamento del Canale di Navile mediante un nuovo ponte adiacente all'esistente ponte stradale esistente di Via Bentini. La compatibilità idraulica del nuovo ponte tranviario è stata valutata ai sensi del RD 523/1904 e delle NTC 2018

A tal fine sono state condotte indagini idrologiche ed idrauliche sul canale Navile per accertare il livello di piena duecentennale, mutuando le sollecitazioni idrologiche direttamente dalla pianificazione di bacino vigente (PSAI Navile Savena Abbandonato).

Il nuovo impalcato garantisce un franco idraulico, definito come la distanza fra la quota liquida di progetto immediatamente a monte del ponte e l'intradosso delle strutture, non inferiore a 1,50 m come di seguito brevemente rappresentato, rimandando allo studio idraulico per gli aspetti modellistici:

- Livello idrometrico massimo TR200 anni a monte del ponte: 23.25 mslm

- Franco di sicurezza minimo: +1.50m
- Quota minima dell'intradosso del nuovo ponte 24.75 mslm



Non sono presenti pile in alveo e le spalle del ponte sono state previste esternamente alla sezione idraulica in modo da non interferire con la piena con TR 200 anni sia in fase di esercizio sia in fase di cantiere dove le escavazioni non interesseranno l'alveo attivo in nessuna fase.

Sottopasso tramviario Passante

Il progetto prevede, per un tratto della Via Corticella, la traslazione dell'asse tramviario al di sotto del piano campagna; in tale situazione si presenta la necessità di dotare l'intervento di un sistema di raccolta e di sollevamento delle acque meteoriche che interessano le due rampe di discesa e di risalita che si trovano alle estremità della nuova galleria artificiale.

Il sistema di intercettazione, collettamento e sollevamento meccanico delle acque di piattaforma in progetto si compone della rete di captazione, drenaggio e accumulo delle acque meteoriche con funzione di volano per il gruppo di pompe di sollevamento e per limitare il contributo di portata alla fognatura pubblica a 10 l/s per ettaro.

All'interno del sottopasso si prevede invece l'intercettazione il sistema di collettamento per allontanare le acque di pioggia.

Per ognuna delle rampe, il sistema di raccolta, collettamento e accumulo delle acque meteoriche si compone dei seguenti elementi:

- rete di captazione delle acque in sede tranviaria (griglie trasversali) e convogliamento al punto più depresso delle due rampe (tubazioni di drenaggio);
- vasca di accumulo delle acque con funzione di volano per il gruppo di pompe di sollevamento e con funzione di laminazione delle massime portate di pioggia in modo da rispettare allo scarico i 10 l/s per ettaro attesi da HERA Spa, senza aggravare il carico idraulico sulla fognatura servente;
- pozzetto di alloggiamento delle pompe ispezionabile;
- pompe di sollevamento adatte ad acque meteoriche e relativo gruppo di continuità come prescritto nelle specifiche del gestore del servizio idrico integrato (HERA Spa).

La necessità di laminare le portate di piena scaturisce dall'esigenza di rispettare il valore indice allo scarico in fognatura di 10 l/s per ettaro; ciò consente di non sovradimensionare l'impianto di sollevamento meccanico in termini di portata da sollevare e prevalenza.

Tuttavia, data l'importanza del sottopasso in argomento, la vasca di laminazione consente di invasare circa 500 mc di acque meteoriche aumentando la resilienza dell'opera in caso di mancato funzionamento degli impianti di sollevamento e/o del gruppo elettrogeno in dotazione, come da specifiche di Hera Spa.

Sottopasso stradale via Ferrarese/via Mazza

Il progetto prevede per un tratto di via Ferrarese la traslazione dell'asse stradale al di sotto del piano campagna; in tale situazione si presenta la necessità di dotare l'intervento di un sistema di raccolta e di sollevamento delle acque meteoriche che interessano la sede stradale stessa, comprensiva delle due rampe di discesa e di risalita che si trovano alle estremità della nuova galleria artificiale.

Il sistema di intercettazione, collettamento e sollevamento meccanico delle acque di piattaforma stradale in progetto si compone della rete di captazione, drenaggio e accumulo delle acque meteoriche con funzione di volano per il gruppo di pompe di sollevamento per la restituzione nella pubblica fognatura nel rispetto di 10 l/s per ettaro.

Il sistema di raccolta e sollevamento delle acque meteoriche si compone dei seguenti elementi:

- rete di captazione delle acque in sede tranviaria (caditoie) e convogliamento al punto più depresso delle due rampe (tubazioni);
- vasca di accumulo delle acque con funzione di volano per il gruppo di pompe di sollevamento e con funzione di laminazione delle massime portate di pioggia in modo da rispettare allo scarico i 10 l/s per ettaro attesi da HERA Spa, senza aggravare il carico idraulico sulla sede di scolo secondaria;
- pompe di sollevamento acque meteoriche e relativo gruppo di continuità come prescritto nelle specifiche del gestore del servizio idrico integrato (HERA Spa).

La necessità di laminare le portate di piena scaturisce dall'esigenza di rispettare il valore indice allo scarico di 10 l/s per ettaro; ciò consente di non sovradimensionare l'impianto di sollevamento meccanico in termini di portata da sollevare e prevalenza.

Tuttavia, data l'importanza del sottopasso in argomento, la vasca di laminazione consente di invasare circa 200 mc di acque meteoriche garantendo condizioni di sicurezza anche in caso di mancato funzionamento degli impianti di sollevamento e del gruppo elettrogeno in dotazione come da specifiche di Hera Spa.

Parcheggi

I parcheggi a corredo del progetto sono sostanzialmente di due tipologie:

- nuovi parcheggi realizzati impermeabilizzando aree parzialmente permeabili
- riorganizzazione funzionale di parcheggi esistenti

Nella prima tipologia di parcheggi (Parcheggio Bassanelli, Parcheggio di via Shakespeare nelle due stecche all'estremità est ed ovest), al fine di aumentare la resilienza del territorio ai cambiamenti climatici, la progettazione del sistema di drenaggio urbano ha seguito gli indirizzi di cui all'art 53 del R.E.C di Bologna, prevedendo come sistemi di SUDS per la gestione delle acque meteoriche in

canali vegetati e vasche con trincee infiltranti in modo da rispettare allo scarico il valore soglia di 10/s per ettaro.

Nella seconda tipologia di parcheggi, ove la riorganizzazione funzionale non modifica la permeabilità dei suoli, si prevede di riprogettare la rete di drenaggio, con recapito in sistemi di drenaggio sostenibili, dimensionati, ai sensi dell'art 53 del R.E.C di Bologna.

Per quanto riguarda il parcheggio di via Saliceto, previsto su area attualmente impermeabile, la funzione di volano a monte del recapito in pubblica fognatura viene garantita dalla vasca per l'accumulo e il riutilizzo delle acque meteoriche non contaminate provenienti dalle coperture.

Il parcheggio di VIA BASSANELLI insiste in aree a verde o comunque prevalentemente permeabili ed è stato assunto che allo stato di progetto le aree siano completamente impermeabili.

Il parcheggio di VIA SHAKESPEARE insiste ad ovest e ad est su aree attualmente a verde, mentre nella sua zona centrale in aree impermeabili già destinate a parcheggio.

A valle delle suddette considerazioni si ottengono i seguenti volumi:

INVARIANZA IDRAULICA				
Intervento	Area (mq)	indice di accumulo (mc/ha)	Volume minimo per compenso meteoriche (mc)	Vol a progetto (mc)
Parcheggio Shakespeare	2650	500	132.5	110
Parcheggio Bassanelli	6750	500	337.5	342

Ai fini dell'invarianza idraulica sulla rete di smaltimento delle acque meteoriche si prevede di recuperare i suddetti volumi, all'interno di ogni singola area a parcheggio, realizzando invasi a cielo aperto e/o dei compensi (escludendo vasche interrato) che saranno dimensionati nel rispetto di quanto previsto dalla "Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura del bacino del Reno". Il recapito è stato individuato nella rete fognaria pubblica.

Infine, al fine di non incrementare il rischio, si prevedono le seguenti condizioni di fattibilità:

- per il parcheggio di Via Shakespeare in cui è atteso dal modello bidimensionale un livello di 28.50 mslm, si prevede un sovrizzo del piano stradale fino a 28.60 mslm.

per il parcheggio di Via Bassanelli in cui è atteso dal modello bidimensionale un livello di 37.60 mslm, si prevede un sovrizzo del piano stradale fino a 37.70 mslm. Il sistema di drenaggio dei nuovi parcheggi, costituito dalle caditoie per l'intercettazione delle acque meteoriche e dai collettori, recapita i volumi raccolti nei sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS) che consentono di svolgere le seguenti funzioni:

- autocontenimento idraulico degli afflussi meteorici in modo da non superare i 10 l/s per ettaro allo scarico in pubblica fognatura.

Per il progetto dei parcheggi in argomento sono stati scelti due tipologie di interventi "SUDS" alternative fra loro: canali vegetati (asciutti) e vasche con trincee infiltranti, entrambe adatte per aree di parcheggio per convogliare le acque di runoff in spazi pubblici con la possibilità di arredo paesaggistico per una migliore fruibilità delle aree di parcheggio.



Sottostazioni elettriche

La nuova linea sarà dotata di n. 2 Sotto Stazioni Elettriche (SSE) di conversione dell'energia da 15 kVca e 750 Vcc. Le due sottostazioni sono ubicate, una su via Bentini e l'altra su via Stendhal.

In merito alla SSE in via Stendhal il modello bidimensionale indica un battente massimo di circa 15cm, ovvero un massimo livello duecentennale pari a 33.63 mslm

Al fine di scongiurare condizioni di allagabilità per fenomeni di ristagno dovuti ad eventi meteorici intensi e quindi aggravio del rischio, si prevede il sovrizzo del p.c. di 30 cm e/o la realizzazione di muretti di contenimento di pari altezza, consentono la realizzazione della SSE in condizioni di sicurezza idraulica, senza alcun incremento di rischio. Si prevede la realizzazione di sistemi di raccolta delle acque piovane, considerando un indice di accumulo pari a 500 mc/ha.

I volumi da recuperare sono i seguenti $390\text{mq} \times 500\text{mc/ha} = 19.50 \text{ mc}$

Il canale ha larghezza del fondo 50 cm, altezza 50 cm, pendenza sponde 1:1, lunghezza 40m. Si prevede inoltre un manufatto di scarico del troppo pieno verso la fognatura esistente ovoidale 60x90

Il canale di progetto garantisce un volume di invarianza pari a 20 mc.

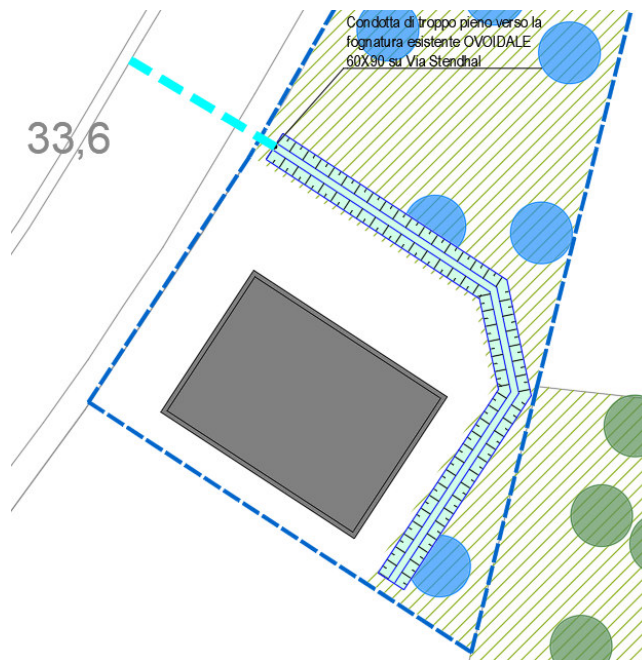


Figura 5-1 – SSE11 via Stendhal

In merito alla SSE in via Bentini il modello bidimensionale indica un battente massimo di circa 20cm.

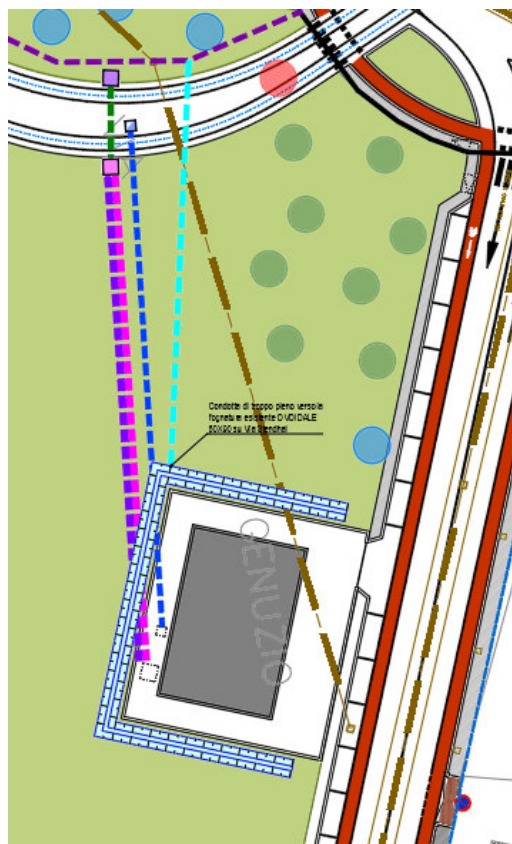
Al fine di scongiurare condizioni di allagabilità per fenomeni di ristagno dovuti ad eventi meteorici intensi e quindi aggravio del rischio, si prevede il sovrizzo del p.c. di 30 cm e/o la realizzazione di muretti di contenimento di pari altezza, consentono la realizzazione della SSE in condizioni di sicurezza idraulica, senza alcun incremento di rischio.

Al fine di scongiurare condizioni di allagabilità per fenomeni di ristagno dovuti ad eventi meteorici intensi e quindi aggravio del rischio, si prevede il sovrizzo del p.c. di 30 cm e/o la realizzazione di muretti di contenimento di pari altezza, consentono la realizzazione della SSE in condizioni di sicurezza idraulica, senza alcun incremento di rischio. Si prevede la realizzazione di sistemi di raccolta delle acque piovane, considerando un indice di accumulo pari a 500 mc/ha.

I volumi da recuperare sono i seguenti $580\text{mq} \times 500\text{mc/ha} = 29 \text{ mc}$

Il canale ha larghezza del fondo 50 cm, altezza 50 cm, pendenza sponde 1:1, lunghezza 70m e garantisce un volume di invarianza pari a 35 mc.

Si prevede inoltre lo scarico verso la condotta a servizio della tramvia in destra Navile



Idraulica di linea – drenaggio piattaforma tramviaria

Il sistema di raccolta è costituito principalmente da griglie stradali a fessura in ghisa sferoidale D400 con canaletta in calcestruzzo di larghezza 30 cm e altezza 30 cm ad interasse di 25 m, che raccolgono le acque di piattaforma e le convogliano in un pozzetto d'ispezione adiacente alla sede tramviaria. Dal pozzetto, le acque vengono collegate ad un collettore di progetto che corre parallelo alla sede tramviaria e che recapita le acque raccolte nella pubblica fognatura, in pozzetti esistenti o camerette di progetto.

Nei tratti i cui deflussi superficiali verranno modificati a seguito della realizzazione della tramvia, si è previsto il rifacimento della caditoia stradale a bocca di lupo e il riallaccio alla rete esistente.

Tale approccio consente di gestire correttamente i deflussi della piattaforma tramviaria e di garantire in termini di smaltimento della sede stradale il ripristino della situazione attuale.

E' inoltre previsto il drenaggio della gola della rotaia ottenuta con apposite asole nella gola della rotaia da effettuarsi al massimo ogni 200 m circa. Per consentire di allontanare l'acqua raccolta dalla gola della rotaia vengono realizzati quattro fori del diametro di 16 mm/cad all'interno della gola che sono messi in comunicazione con la canaletta di drenaggio.

7.5 VERDE

Stato

Il progetto si sviluppa principalmente in maniera lineare lungo la viabilità esistente, ma interessa a Nord (dove verrà realizzato il terminal di Corticella) anche una porzione di territorio attualmente agrario e destinato a coltivazione.

La linea tranviaria si sviluppa poi su strade esistenti e spesso alberate, creando a volte interferenze con le alberature presenti.

Impatto potenziale

La realizzazione dell'opera comporterà alcuni impatti negativi:

- consumo di suolo, maggiormente dovuto alla costruzione del nuovo terminal di Corticella;
 - l'abbattimento delle alberature interferenti con il tracciato, per un totale di 217 esemplari.
- Si è compiuta una verifica capillare lungo il percorso al fine di valutare puntualmente le interferenze per limitare l'abbattimento di alberi. In particolare, rispetto a quanto definitivo durante l'iter di screening di VIA, gli approfondimenti progettuali in fase di definitivo hanno permesso la riduzione degli abbattimenti delle alberature di rilevanza, ridimensionandosi a soli 4 Platani in Via Ferrarese;

e altri positivi:

- Nuovo Bosco urbano a nord di via Bentini (querco-olmeto): 1.609 mq con 45 nuove alberature, oltre a 3.958 mq di radure;

- Nuovo Bosco urbano a sud di via Bentini (querco-carpineto): 7.675 mq con 215 nuove alberature, oltre a 8.432 mq di radure.
- alberi di nuovo impianto: n. 386.

Misure per la sostenibilità

Il progetto della tranvia prevede alcune misure di sostenibilità diversificate a seconda delle zone attraversate e di altre misure che invece sono comuni a tutti i tratti dell'opera. Si elencano quindi, sia per area sia per tema, le misure di sostenibilità necessarie per il corretto inserimento delle opere nel contesto e per la mitigazione e compensazione degli impatti.

Boschi urbani a nord e sud di Via Bentini

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

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

- bosco querco-carpineto;
- bosco querco-olmeto;

come individuati negli elaborati progettuali.

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

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

I nuovi boschi verranno realizzati in un'area di:

- Nuovo Bosco urbano a nord di via Bentini (querco-olmeto): 1.609 mq oltre a 3.958 mq di radure;
- Nuovo Bosco urbano a sud di via Bentini (querco-carpineto): 7.675 mq oltre a 8.432 mq di radure.

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

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

Bosco tipo "querco-carpineto" si colloca a sud di Via Bentini, nella zona a nord è previsto invece il Bosco tipo "querco-olmeto".

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

Rain garden – canali vegetati

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

I rain garden (o semplicemente canali vegetati rappresentano avvallamenti o depressioni appositamente posizionate e dimensionate per raccogliere l'acqua di ruscellamento, ossia l'acqua che viene raccolta da tetti, strade, marciapiedi e altre superfici urbane impermeabili o semipermeabili.

Questo avvallamento, permettono un parziale o totale smaltimento dell'acqua in un sistema di drenaggio sotterraneo, o semplicemente di laminare il deflusso.

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

Prati

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

Il miscuglio di sementi avrà una buona percentuale di graminacee e di leguminose, nonché percentuali variabili di altre famiglie quali Composite, Ombrellifere e Cariofillacee capaci di adattarsi anche ai suoli di difficile bilancio idrotrofico. La tecnica prevista per la costituzione di prati piani o leggermente inclinati, dove è previsto un uso intenso, è quella tradizionale con lavorazione del terreno e semina manuale o meccanica.

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

- mix con elevato contenuto specie spontanee perenni, più alcune annuali;
- valorizzazione di aree marginali con bassissima manutenzione a scopo ornamentale e paesaggistico;
- massimo effetto di prato spontaneo dalla ricca e variegata fioritura;
- elevate rusticità e valore ecologico, associate ad un interessante risultato estetico, variabile con le stagioni.

Prati ornamentali a bassa esigenza

Il tappeto erboso negli ultimi anni sta sensibilmente ampliando il proprio campo d'impiego, spaziando dal primo punto d'interesse, vale a dire l'uso ornamentale e sportivo, verso altri settori importanti definiti come inerbimenti tecnici (consolidamento scarpate, bonifica di ampie aree prima dismesse, miglioramento gestionale aree agricole, ecc.). Tutti gli inerbimenti offrono provati vantaggi ambientali, ma non tutte le specie graminacee si comportano allo stesso modo.

Un inerbimento a bassa esigenza idrica e manutentiva deve necessariamente assicurare la copertura completa e uniforme dell'area, il mantenimento negli anni di determinate caratteristiche qualitative, ma soprattutto deve crescere poco, avere minime necessità nutrizionali, essere resistente alle fitopatologie ed avere contenute necessità idriche.

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

Particolare attenzione alla bassa esigenza manutentiva, che pur trattandosi di un concetto di tipo soggettivo, può essere generalizzato a un tipo di prodotto che comporti minime spese d'investimento e di mantenimento (sia come prodotti che come operazioni necessarie per la conservazione del sistema).

Tralasciando volutamente il settore delle leguminose, tra le specie graminacee l'interesse verso questo tipo d'impiego risulta essere rivolto sostanzialmente verso la *Festuca arundinacea*, e il gruppo delle *Festuche* cosiddette a foglie fini (*Festuca rubra* sub. *Rubra*, *Festuca rubra* sub. *Trichophylla*, *Festuca rubra* sub. *Commutata*, *Festuca ovina*, *Festuca ovina duriuscula*)

Per un impiego tipo parco pubblico possono essere considerati 6 tagli/anno, mentre per un inerbimento di tipo tecnico 3 tagli/anno è la giusta quota d'intervento.

Interessante, sia per gli aspetti estetici, sia per quelli ecologici, l'applicazione della tecnica del mulching che consente a parità di costi di effettuare un numero di tagli superiore nella stagione vegetativa.

Festuche arundinacee possono essere miscelate con altre graminacee microterme per compensare le prestazioni nelle varie stagioni.

L'accorgimento per la creazione di tali miscele è quello di non scendere al di sotto di valori del 70% in peso di presenza di *Festuca arundinacea*.

Prati estensivi delle radure e dei boschi urbani

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

Il miscuglio di sementi avrà una buona percentuale di graminacee e di leguminose, nonché percentuali variabili di altre famiglie quali Composite, Ombrellifere e Cariofillacee capaci di

adattarsi anche ai suoli di difficile bilancio idrotrofico. La tecnica prevista per la costituzione di prati piani o leggermente inclinati, dove è previsto un uso intenso, è quella tradizionale con lavorazione del terreno e semina manuale o meccanica.

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

- mix con elevato contenuto specie spontanee perenni, più alcune annuali;
- valorizzazione di aree marginali con bassissima manutenzione a scopo ornamentale e paesaggistico;
- massimo effetto di prato simil-spontaneo dalla ricca e variegata composizione floristica;
- elevata rusticità e valore ecologico tipico dei prati magri.

Per le aree di tipo naturalistico si opta verso un prato polifita rustico con le seguenti caratteristiche:

- composizione: 20% *Lolium perenne* 15% *Agropyrum elongatum* 20% *Festuca arundinacea* 10% *Dactylis glomerata* 15% *Festuca rubra rubra* 5% *Lotus corniculatus* 5% *Trifolium subterraneum* 5% *Melilotus officinalis* 5% *Onobrychis viciaefolia*,
- dose di semina: 25-30 g/mq,
- epoca di semina: Primavera e autunno,
- manutenzione: 3-4 tagli annuali anche con tecnica del mulching.

Alberate stradali

L'inserimento e il completamento dei filari alberati lungo la viabilità interessata dal progetto dalla linea tranviaria hanno seguito i criteri paesaggistici ed ecologici propri della progettazione urbana. Le scelte hanno tenuto conto degli spazi disponibili per lo sviluppo radicale e delle chiome, nonché delle prescrizioni in materia di distanziamento dalla linea tranviaria stessa e dagli impianti elettrici di supporto.

Il filare arboreo inserito nel contesto urbano assume un ruolo fondamentale nell'aspetto paesaggistico, diventando un tratto caratteristico ed irrinunciabile delle città moderne.

L'accostamento di un filare alberato in corrispondenza del percorso di un mezzo pubblico di nuova generazione, inoltre, caratterizza paesaggisticamente le tratte, conferendo un carattere moderno e dinamico alla tramvia.

Aiuole e rotatorie stradali

Si intendono valorizzare anche le superfici verdi lungo la tramvia. Elemento distintivo sarà la composizione secondo forme semplici e riconoscibili che nell'alternanza di superfici a prato e superfici con erbacee perenni conferiranno una variabilità di paesaggi.

Parcheggi pubblici

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

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

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

Armamento permeabile

Si vuole anticipare il rinverdimento dell'armamento permeabile della tranvia utilizzando specie erbacee rustiche precoltivate con l'obiettivo di ricreare quanto naturalmente si creerebbe con

vegetazione erbacea rustica dando l'effetto paesaggistico di un corridoio verde. Lungo la linea vengono previsti 3.620 mq di armamento permeabile.

Sistemazioni a verde lungo il tracciato

- Si è compiuta una verifica capillare lungo il percorso al fine di valutare puntualmente le interferenze per limitare l'abbattimento di alberi. I nuovi impianti arborei sono stati prioritariamente riproposti in loco o nelle immediate vicinanze rispetto al punto di abbattimento, considerando la fattibilità tecnica in relazione alle prescrizioni del Regolamento del verde. Quando non si sono verificate le condizioni per il reimpianto in loco si è optato per ulteriori aree verdi messe a disposizione dall'amministrazione;
- si intendono valorizzare anche le superfici verdi lungo la tramvia. Elemento distintivo sarà la composizione secondo forme semplici e riconoscibili che nell'alternanza di superfici a prato e superfici con erbacee perenni conferiranno una variabilità di paesaggi;
- si vuole anticipare il rinverdimento dell'armamento permeabile della tramvia utilizzando specie erbacee rustiche precoltivate con l'obiettivo di ricreare quanto naturalmente si creerebbe con vegetazione erbacea rustica dando l'effetto paesaggistico di un corridoio verde.

Tutela degli alberi

Il progetto esecutivo definirà i criteri per la tutela degli alberi da conservare ed interferenti con il cantiere. Verranno attuate le disposizioni previste dal Regolamento del verde, art. 7-8.

Sono stati individuati una serie di alberi che risultano incompatibili con la realizzazione delle strutture tramviarie, per interferenza diretta con l'opera in senso stretto e con la cantierizzazione necessaria.

Per interventi su platano si osserveranno le norme previste dalle disposizioni per la lotta obbligatoria contro il "Cancro colorato del Platano".

Bilanci

- Abbattimenti/reimpianti: attualmente sono previsti in totale 217 abbattimenti e 386 reimpianti di esemplari arborei lungo la linea. Dal punto di vista strettamente numerico, con particolare riferimento all'area di via Shakespeare, all'intersezione tra la precedente strada e via Bentini (dove verrà realizzata la nuova rotatoria) e all'area occupata dal nuovo nodo di interscambio e dalla nuova rimessa tranviaria, il progetto prevede l'impianto di 52 nuove alberature e l'abbattimento di 40 esemplari esistenti, con un bilancio arboreo netto di 12 alberi (durante la progettazione esecutiva si cercherà di limitare il numero di alberature esistenti da rimuovere, con attività di affinamento progettuale che possano permettere di limitare al massimo la riduzione delle alberature).

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

Considerando le superfici a disposizione e la previsione di ca. 400 alberature per ettaro, sarà possibile impiantare un ulteriore cospicuo numero di alberi pari a ca. 260 esemplari.

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

7.6 SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE

Impatto potenziale

Un eventuale impatto potrebbe essere l'interferenza con siti oggetto di procedimento di bonifica. In generale detta interferenza, per il tracciato in progetto, non risulta significativa.

Misure per la sostenibilità

Nella fase di cantierizzazione l'eventuale sovrapposizione tra cantiere e sito oggetto di procedimento di bonifica dovrà essere valutata e risolta, con particolare riferimento a quei siti in cui il progetto di bonifica prevede la presenza di impianti o in cui la stessa non sia conclusa.

In ogni caso, qualora durante la realizzazione degli scavi previsti dovessero essere rilevate situazioni anomale e di potenziale contaminazione, sarà necessario attivarsi ai sensi della parte IV del Dlgs. 152/06.

Dovrà essere previsto, in tutti i casi in cui sia tecnicamente possibile, l'utilizzo di materiali contenenti aggregati riciclati come alternativa agli inerti naturali, al fine di un contenimento dei prelievi di risorse naturali scarsamente rinnovabili.

La gestione dei terreni da scavo dovrà rispettare la gerarchia indicata dalla normativa ambientale, privilegiando il riuso, il riutilizzo e il recupero rispetto allo smaltimento e preservando la strutturazione e il profilo del topsoil.

7.7 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO/CULTURALE

Stato

I vincoli di natura paesaggistica attraversati o lambiti dal tracciato sono:

- edifici di interesse storico architettonico e di interesse culturale e testimoniale,
- boschi e aree assimilate ai sensi del D.lgs. 34/2018
- fiumi torrenti e corsi d'acqua di particolare interesse paesaggistico.

L'analisi dei caratteri paesaggistici dei contesti in cui si inserisce l'opera di progetto, porta a delineare una vera molteplicità di paesaggi. Ciò è dovuto principalmente alla natura stessa dell'intervento, trattandosi di un'opera di carattere infrastrutturale, a sviluppo prevalentemente lineare, la cui funzione è quella di connettere trame e tessuti urbani con caratteri molto distanti tra loro e che si differenziano anche in maniera sostanziale.

In particolare, i principali contesti sono costituiti da: Paesaggio del centro storico; Paesaggio della stazione e della Bolognina; Paesaggio di Corticella; Paesaggio periurbano.

Impatto potenziale

Rispetto agli aspetti del paesaggio, i principali impatti legati alla realizzazione della nuova linea tranviaria possono essere riconducibili alla frammentazione dei sistemi paesaggistici presenti e alla riduzione dei caratteri del paesaggio circostante l'infrastruttura.

Gli impatti sul patrimonio storico-culturale possono essere di diversa natura:

- acustico-vibrazionale: dovuti al passaggio dei mezzi, in particolare nelle vicinanze di edifici o aggregati di edifici di interesse storico-architettonico;
- visiva: nell'attraversamento della città, nei diversi e specifici ambiti;
- sulla componente atmosferica: tale impatto ha valenza positiva in quanto strumento utile per combattere il degrado del centro storico e dei monumenti in generale.

Misure per la sostenibilità

Paesaggio

Gli interventi mitigativi proposti, in linea generale, riguardano:

- sistemazioni ambientali a verde;
- ricostruzione di elementi a valenza naturale tesi a perseguire l'eliminazione/contenimento delle potenziali interferenze, al fine di perseguire nuove strategie di organizzazione e strutturazione ambientale e paesistica.

Sono inoltre previsti interventi a verde lungo tutto il tracciato, già dettagliati nella componente "Verde" che, oltre ad avere valenza positiva in termini microclimatici, contribuiscono al miglioramento generale degli aspetti paesaggistici.

Patrimonio storico-culturale

Per mitigare gli impatti di tipo acustico-vibrazionale si prevede l'utilizzo di sistemi di armamento aventi caratteristiche di isolamento vibrazionale, differenziate mediante l'inserimento di materassini elastomerici di spessore adeguato, in funzione della distanza dei binari dagli edifici. In particolare, è previsto l'utilizzo di una tipologia di armamento L3 in corrispondenza di tutte le aree su cui insistono edifici o monumenti sottoposti a vincolo di tutela.

Al fine di mitigare l'inserimento dell'opera tranviaria all'interno del contesto urbano sono stati adottati i seguenti interventi:

- utilizzo in alcuni tratti di vetture alimentate attraverso batterie e bordo (via dei Mille, via Sant'Anna e via Byron) in alternativa al sistema di trazione elettrica tradizionale, con pali, testate e linee di alimentazione elettrica aerea;
- il concept architettonico delle pensiline è stato definito in modo da integrarle con gli elementi tipologici della città.

Per le mitigazioni sull'impatto visivo dell'opera, su un tracciato che attraversa tessuti urbani profondamente diversi, l'obiettivo è stato quello di integrare il più possibile l'opera con il contesto attraversato; le strategie messe in atto riguardano il corretto posizionamento dell'asse infrastrutturale all'interno delle strade, il miglioramento della sezione stradale stessa mediante l'allargamento dei marciapiedi, la previsione di corsie ciclabili o percorsi ciclopedonali, il potenziamento delle alberature e del verde stradale nonché dell'arredo urbano.

E' stata operata una integrazione dell'insieme dei sistemi costituenti l'infrastruttura tranviaria (armamento, trazione elettrica, segnalamento, etc) con i sistemi di illuminazione e con quelli di pertinenza delle linee esistenti.

I principali obiettivi che la progettazione si è data lo scopo di adottare sono stati:

- minimizzazione dell'impatto della sede tranviaria sulla circolazione primaria e secondaria;
- minimizzazione dell'impatto della nuova infrastruttura sul patrimonio arboreo esistente;
- minimizzazione dell'impatto sui sistemi di sosta esistenti;
- adattamento delle tecnologie tranviarie e delle finiture al contesto ambientale e, in special modo, a quello del centro storico;
- rispetto dell'elemento "portico" in riferimento al suo valore storico-urbanistico per la città di Bologna;
- integrazione della tranvia con i sistemi di mobilità dolce;
- abbattimento delle barriere architettoniche.

Il tracciato della tranvia è stato quindi adattato alle diverse forme urbane attraversate, cercando il miglior compromesso possibile tra l'optimum trasportistico e il valore aggiunto dato dalla strada come luogo di relazione sociale caratteristico delle comunità italiane.

Il progetto definitivo prevede una serie di opere, puntuali ed in linea, fornendo risposte sia identitarie (che rendono identificabile in tutta la linea il progetto architettonico urbano) sia fortemente contestualizzanti.

Nel merito è stato scelto di utilizzare il granito quale materiale unificante di tutto il progetto che, mutuato dalle pavimentazioni del centro storico della città di Bologna, è presente nei manufatti che compongono l'infrastruttura tranviaria (cordoli tranviari, cigli stradali, pavimentazioni di fermata, pavimentazioni stradali in aree di particolare interesse, ecc).

Gli altri elementi del progetto che rendono riconoscibile la linea tranviaria nei vari contesti attraversati sono i manufatti di fermata: pensilina, totem, pali di trazione.

Sono previste due tipologie di fermata – centrale e laterale – che si adattano di volta in volta alle sistemazioni urbanistiche di linea con l'obiettivo di integrarsi al meglio con il contesto urbano toccato.

Il percorso su cui si articola il tracciato della linea tranviaria lega tessuti diversi sia per urbanizzazione, contesto, vocazioni, architettura e storia; il design della fermata nella forma e nelle cromie tende ad un dialogo neutro mantenendo un carattere distintivo forte e adattabile alle quinte di una città mutevole.

In analogia con il progetto esecutivo della Linea Rossa, i cui lavori sono in corso di esecuzione, il progetto definitivo prevede due tipologie di pensilina: laterali e centrali, entrambe con struttura metallica a portale con copertura in vetro strutturale. La struttura a telaio metallico delle pensiline è identica per entrambe le tipologie di fermata (centrale e laterale), mentre la copertura in vetro, ancorata all'estradosso del traverso, è simmetrica per quelle centrali, con larghezza complessiva di 2,4 m e asimmetrica per quelle laterali con larghezza complessiva 1,8 m.

La soluzione progettata, che concentra gli allestimenti nella struttura delle pensiline, garantisce più spazio libero sulla banchina a favore della migliore fruizione anche da parte dei disabili, oltre che un migliore inserimento architettonico delle fermate nel contesto urbano

7.8 ENERGIA

Stato

I consumi di carburanti per la mobilità cittadina sono in progressiva riduzione negli ultimi anni; dal 2005 al 2018 si sono contratti del 37%. Questa riduzione è riconducibile sia al progressivo spostamento del parco auto circolante verso le classi di efficienza maggiore, sia ad una progressiva riduzione delle percorrenze medie degli autoveicoli. I consumi nel settore dei trasporti per la mobilità pubblica e privata sul territorio comunale sono stimati pari a circa 1.335 MWh, di cui il 93% per i trasporti privati e commerciali e il restante 7% per il trasporto pubblico. In particolare il consumo per il trasporto privato non commerciale è stimato pari a 1.076 MWh. Il trasporto pubblico è caratterizzato da un consumo pari a circa 87.747 MWh, di cui l'84% da gas metano e meno del 4% da elettricità.

Le emissioni di CO₂ da trasporti sono complessivamente pari a 320.314 tonnellate, un quinto del totale delle emissioni cittadine. Le emissioni da trasporto pubblico sono pari a 18.619 tonn/anno.

Impatto potenziale

L'inserimento dell'infrastruttura nel contesto del previsto miglioramento dell'offerta del trasporto pubblico previsto dal Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile (PUMS,) genera un impatto positivo sulla riduzione della mobilità privata.

Misure per la sostenibilità

La mobilità sostenibile e la de-carbonizzazione dei trasporti rientrano tra i punti prioritari che la pianificazione a scala metropolitana ha assunto attraverso il PUMS. Il Piano di azione per l'energia sostenibile ed il clima (PAESC) pone nuovi obiettivi di riduzione del 55% delle emissioni di CO₂ al 2030 e di successiva neutralità carbonica al 2040 per la città di Bologna, assumendo le previsioni

del PUMS sulla mobilità sostenibile e proponendo azioni per accelerare il processo di transizione verso la mobilità pubblica alimentata da fonti rinnovabili.

Nell'opera e negli interventi ad essa connessi dovranno essere applicate le migliori tecnologie disponibili per la riduzione dei consumi di energia e delle emissioni di CO₂, come ad esempio l'utilizzo di sorgenti luminose a basso consumo e corpi illuminanti ad alta efficienza, integrati con sistemi di gestione intelligente del flusso luminoso, negli impianti di illuminazione pubblica.

7.9 ELETTRICITÀ

Stato

Alte frequenze: il tracciato tranviario, comprensivo delle relative fermate, passerà a meno di 200 metri sul piano orizzontale da numerosi impianti di telefonia mobile.

Basse frequenze: lungo il tracciato corrono varie tratte di linee aeree AT, come dettagliato negli elaborati progettuali. In particolare si segnalano l'elettrodotto AT aereo lungo via di Corticella presso il sottoattraversamento ferroviario e quello su via Shakespeare. Sono inoltre presenti numerose linee in media tensione e cabine elettriche.

Impatto potenziale

I veicoli saranno a trazione elettrica in corrente continua, fornita da una linea aerea di contatto per buona parte del tracciato e da batterie a bordo dei veicoli in alcuni tratti (via dei Mille, via Sant'Anna e via Byron).

Sono previste 2 sottostazioni elettriche (SSE nel seguito), alimentate in MT. Ciascuna SSE contiene trasformatori e raddrizzatori per la trazione dei veicoli e trasformatori per i servizi ausiliari, alimentati in BT. Le sottostazioni sono interconnesse in MT tramite cavi cordati a elica, posati in polifore interrate a profondità variabile nell'interbinario.

Alte frequenze: stante la rilevante differenza di quota tra le infrastrutture tranviarie e gli impianti di telefonia mobile, non si ravvedono impatti significativi nella fruizione del tram da parte dei

passaggeri. Sono tuttavia possibili impatti derivanti dalle eventuali interferenze tra impianti esistenti di telefonia e le opere di cantierizzazione.

Basse frequenze: data la tipologia dell'intervento che prevede la permanenza di persone per tempi estremamente brevi lungo la linea o nelle fermate, non si rilevano effetti dovuti alle sorgenti esistenti (linee AT, linee e cabine MT).

Sulla base dei risultati delle simulazioni di campo magnetico delle due sottostazioni (SSE11 e SSE12), è stato valutato che:

- in prossimità di aree adiacenti alla sottostazione, sul medesimo piano della stessa e nello spazio sovrastante, vi sono dei livelli di induzione magnetica superiori a $3\mu\text{T}$;
- le aree sono contenute entro i 4 metri dal bordo delle cabine;
- le aree interessate non prevedono la presenza continuativa di persone.

Misure per la sostenibilità

Alte frequenze: Nell'ambito del piano di cantierizzazione dovranno essere valutate le eventuali interferenze tra gli impianti esistenti e le opere di cantiere.

Basse frequenze: per maggior tutela, è stato previsto , in analogia a quanto fatto per la Linea Rossa, l'installazione di un sistema schermante appositamente progettato per la schermatura di campi elettromagnetici da 0 Hz a 150 kHz, realizzato con tessuto metallico flessibile spesso 0,73 mm in trama ed ordito, protetto dalla corrosione e rivestimento con alluminio spesso 150 μm su entrambi i lati, finalizzato al rispetto dell'obiettivo di qualità di $B \leq 3 \mu\text{T}$ (D.P.C.M. 8/7/2003), verificato secondo norma CEI 211-6, senza aggiunta di ulteriori elementi conduttivi e/o placcato con elementi elettroconduttivi ed equipotenziali. La schermatura sarà in adesione a pareti/pavimento in corrispondenza delle sorgenti di campi elettromagnetici.

Inoltre è stata effettuata anche la verifica di rispetto del limite di esposizione dei 100 μT e sulla base delle simulazioni effettuate è stato valutato che le curve isolivello di induzione magnetica a 100 μT sono tutte contenute all'interno delle cabine.

7.10 RIFIUTI

Stato

Lungo la viabilità interessata dal tracciato sono presenti isole ecologiche di base per la raccolta dei rifiuti.

Impatto potenziale

L'intervento renderà necessaria la rivisitazione di tutte le isole ecologiche di base presenti sul tracciato, e comporterà un incremento nella produzione dei rifiuti nell'area adibita a terminal.

Misure per la sostenibilità

Al fine di potere garantire il servizio di raccolta dei rifiuti sulla viabilità interessata dal tracciato, andranno valutate e concordate soluzioni che consentano la ricollocazione delle isole ecologiche di base in prossimità dello stesso ambito degli interventi previsti legati alla riorganizzazione della viabilità e del nuovo assetto della rete stradale e della sosta.

Nell'area di terminal le aree deputate alla raccolta dei rifiuti dovranno essere organizzate in modo da garantire la corretta gestione di tutte le frazioni differenziabili del rifiuto ed essere accessibili ai mezzi proposti alla raccolta.

8. IL PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di monitoraggio ambientale elaborato e proposto nel progetto definitivo rappresenta un affinamento delle misure indicate per le diverse componenti ambientali analizzate: mobilità, aria, rumore, ecc. rispetto a quanto presentato in fase di PFTE e di Screening. Nella successiva fase di progettazione esecutiva saranno recepite le prescrizioni formulate nell'ambito del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA (screening).

Mentre per alcune componenti ambientali il Piano ha una finalità prettamente prestazionale, ossia quella di verificare la rispondenza degli indicatori selezionati con i valori di riferimento (assumendo quindi una connotazione di vero e proprio collaudo dell'opera), per molte altre componenti esso assume il ruolo di misurare nel tempo l'evoluzione e la risposta dell'ambiente (in termini di aria e rumore) e della città (spostamenti, ecc.) rispetto alla nuova infrastruttura.

In tal senso il Piano dovrà presentare flessibilità nella scelta delle postazioni, nella metodologia di misura e nella loro tempistica e frequenza, e ciò allo scopo di far fronte e adeguarsi alle modifiche e alle evoluzioni del territorio, nonché alle sensibilità che si incontreranno.

Trattandosi di un'opera strategica per il Comune di Bologna è primario interesse dell'Amministrazione monitorare l'impatto della stessa sia durante la fase realizzativa (al fine di gestire e governare i cantieri in modo da minimizzare, per quanto possibile, il disagio arrecato alla popolazione), sia per verificare durante la fase di esercizio l'efficacia dell'infrastruttura nel garantire adeguati livelli di servizio, un efficace split modale dal trasporto privato a quello pubblico, l'auspicabile beneficio per le componenti ambientali indagate.

Tenuto conto di quanto sopra, di seguito si elencano le prestazioni che il Piano di Monitoraggio deve fornire, tenendo presente che, come detto, potrà essere maggiormente affinato e specificato durante la progettazione esecutiva dell'opera.

Quanto sopra vale, a maggior ragione, per la fase in corso d'opera, il cui impatto e l'individuazione dei ricettori da monitorare potrà avvenire solamente sulla base delle informazioni di maggior

dettaglio (in riferimento a: lavorazioni, macchinari impiegati e sovrapposizione temporale delle attività) che saranno sviluppate in occasione della progettazione esecutiva della cantierizzazione.

In sede di procedimento unico il Piano di Monitoraggio facente parte del progetto definitivo dovrà essere allineato con le prestazioni nel seguito elencate e dovrà essere concordato e approvato dagli enti competenti in merito.

8.1 MOBILITÀ

Per avere i necessari termini di confronto le fasi di monitoraggio dovranno essere: ante operam e post operam.

Dovranno essere privilegiate posizioni ove siano già previsti strumenti di rilievo fissi (spire semaforiche).

Per la fase di monitoraggio post operam i monitoraggi dovranno essere concentrati in specifici periodi (es: febbraio-marzo e ottobre-novembre) ed eseguiti con cadenza semestrale per un periodo di due anni dopo l'entrata in funzione completa dell'infrastruttura.

8.2 ARIA

Le criticità per tale componente ambientale potranno riscontrarsi in fase di cantiere, legate soprattutto alle operazioni di approvvigionamento, deposito, movimentazione dei materiali, lavorazioni in sito e presso i campi base, emissioni prodotte dai mezzi d'opera.

Per tale specifica fase la priorità deve essere orientata a tutelare i recettori sensibili presenti nelle vicinanze delle aree interessate dai lavori attraverso l'adozione delle migliori soluzioni tecniche, logistiche e gestionali per limitare la diffusione di polveri e l'emissione di inquinanti nelle aree limitrofe.

A valle di quanto sopra, che potrà essere valutato solamente a seguito della progettazione esecutiva della fase di cantiere, sarà valutata la necessità di attivare, per specifici ricettori e lavorazioni, dei monitoraggi della qualità dell'aria per alcune fasi valutabili come più critiche.

8.3 RUMORE

Il piano di monitoraggio acustico interesserà tutte le fasi di attuazione del progetto, ossia:

- ante-operam (AO), in cui saranno condotte misure volte a caratterizzare lo stato attuale delle aree interessate, direttamente o indirettamente, dall'opera;
- corso d'opera (CO), al fine di monitorare la rumorosità indotta dai cantieri, che vengono descritte in modo qualitativo in attesa di una maggiore definizione del piano di cantierizzazione;
- post-operam (PO), durante il quale il monitoraggio verificherà le modifiche intervenute sul territorio a seguito dell'entrata in esercizio dell'opera.

Le misure saranno di diversa tipologia e durata, comprendendo rilievi di 24 ore e misure di breve durata che saranno programmate in funzione di particolari lavorazioni ed attrezzature utilizzate in cantiere.

Il monitoraggio riguarderà sia i ricettori collocati lungo il tracciato, sia quelli collocati lungo la viabilità che, in base alle simulazioni subiranno un incremento del traffico privato, verificando presso questi ultimi l'efficacia dell'asfalto fonoassorbente e la necessità di prevedere, compatibilmente con i vincoli presenti, ulteriori interventi per la moderazione delle velocità di percorrenza.

8.4 ACQUE SUPERFICIALI

Il monitoraggio riguarderà il canale Navile, che sotto attraversa il tracciato nel settore settentrionale e scorre nelle vicinanze del capolinea nord di Corticella e sarà eseguito nelle tre fasi: ante operam, corso d'opera e post operam, con lo scopo di rilevarne i principali parametri chimico-fisici di campo e laboratorio.

8.5 ACQUE SOTTERRANEE

Nell'ubicazione dei piezometri si dovrà evitare la messa in comunicazione di falde a differenti condizioni qualitative e la diffusione della contaminazione nelle matrici ambientali campionate durante le operazioni di perforazione, allestimento e prelievo dei campioni. A tal fine dovranno

essere inoltre controllati l'assenza di perdite di oli, lubrificanti e altre sostanze dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante la perforazione, il campionamento e in generale per tutte le attività di cantiere.

8.6 VERDE

Il monitoraggio degli elementi vegetazionali dovrà seguire quanto previsto dal Regolamento comunale del verde.

9. ASPETTI PATRIMONIALI

Specifica convenzione dovrà essere stipulata con tutti gli Enti o le Società che gestiscono beni demaniali, quali Demanio dello Stato, RFI (Rete Ferroviaria Italiana), e ANAS (Azienda Nazionale Autonoma dello Stato), Autostrade per l'Italia, per i relativi beni inclusi nel limite di intervento.

10. CONCLUSIONI

Si può concludere che per considerare le opere completamente aderenti alla strategia del PUG dovranno essere rispettati indirizzi, condizioni e relative prescrizioni enunciate nelle seguenti azioni:

Azioni principali

Azione 3.1f Realizzare la rete tranviaria urbana

La nuova opera, che discende dalla pianificazione del PUMS, risponde all'esigenza di promuovere un maggiore uso del trasporto pubblico e indurre la riduzione del traffico veicolare privato sulla rete stradale comunale (garantendo così una diminuzione degli impatti sul territorio) e, come tale, essa stessa, per le funzioni a cui è destinata e per le caratteristiche con cui è concepita, contribuisce alla complessiva sostenibilità ed efficienza del sistema della mobilità urbana, configurandosi come misura per la sostenibilità.

Azione 2.2a Favorire la riqualificazione e la realizzazione delle dotazioni territoriali

La progettazione di un insieme organico di interventi di inserimento paesaggistico - ambientale da correlare alla realizzazione di un progetto tramviario, quale quello in oggetto, si pone quale momento fondamentale per procedere alla riqualificazione dei caratteri dell'ambito nel quale si interviene. Tali sistemazioni ambientali si fondano prevalentemente su interventi che consentono contemporaneamente il recupero delle aree direttamente interessate dalla realizzazione del progetto e la valorizzazione degli elementi che ad esso si relazionano percettivamente e funzionalmente. L'utilizzo degli impianti a verde ha, infatti, non solo il fine di offrire una riqualificazione di tipo estetico - percettiva, ma ha anche il compito di operare la ricostruzione degli elementi a valenza naturale in un contesto che si caratterizza per l'elevata valenza antropica.

Nella complessiva riqualificazione urbanistica dell'ambiente stradale sono stati previsti nuovi parcheggi pubblici nei quali saranno presenti aree verdi ad ombreggiamento dei parcheggi, in un'ottica di miglioramento del microclima urbano.

In corrispondenza degli assi stradali la ridefinizione delle dimensioni della carreggiata per garantire il transito dei tram e la localizzazione di fermate dedicate, la realizzazione di nuove piste ciclabili, percorsi pedonali e stalli di sosta ha determinato:

- riprogettazione delle alberate viarie;
 - l'inserimento di nuove aree verdi a servizio della mobilità (aiuole stradali e rotatorie).
 - Potenziamento di parchi e giardini esistenti: Giardino 3 ottobre 2013, porzione su via di Corticella del Parco dei Giardini Via dell'Arcoveggio, Parco su via del Tuscolano e Parcheggio di Via Piero Gobetti (porzione del parco Trilogia Navile).
- **Azione 2.3a Rendere la città universalmente accessibile**

Il tracciato proposto per la realizzazione della nuova linea tranviaria si sviluppa lungo arterie di primaria importanza per la mobilità pubblica e privata della parte settentrionale della città di Bologna.

In questo ambito complesso e fortemente antropizzato è stata inserita la nuova infrastruttura con l'obiettivo di creare un sistema di trasporto pubblico forte, talvolta anche a discapito di quello privato, che si integri da un punto di vista trasportistico, con quanto previsto per la prima linea tranviaria della città, la linea Rossa, di cui la qui descritta tratta nord della linea Verde può essere considerata come parte integrante e di completamento, almeno per la prima fase, fino a quando cioè non si procederà alla realizzazione della sua naturale estensione verso la parte sud-est della città.

Perché una linea tranviaria possa fare da catalizzatore per gli spostamenti dei cittadini interessati dal suo passaggio, è fondamentale creare un sistema che annulli o riduca il più possibile le interferenze con le altre componenti della mobilità urbana, servizio pubblico su gomma e traffico privato.

È altresì chiaro che l'inserimento della nuova infrastruttura lungo le viabilità attuali comporterà una ridistribuzione funzionale complessiva del settore attraversato: ciò potrà avere come conseguenza la riduzione o l'eliminazione delle corsie di marcia destinate al traffico privato, l'eliminazione di stalli di parcheggio, l'impedimento di alcune manovre interferenti con il tram, la chiusura di alcune viabilità.

In tale direzione i progettisti hanno fatto scelte, rappresentate negli elaborati di progetto, che andranno ulteriormente approfondite e discusse in sede di Conferenza dei Servizi, nell'ottica di addivenire ad una soluzione condivisa, che non stravolga lo status quo, ma al tempo stesso non penalizzi il livello di servizio della nuova infrastruttura tramviaria. Tra gli interventi previsti in progetto è da evidenziarsi che lo stesso comprende non solo l'abbattimento delle barriere architettoniche motorie e visive in corrispondenza delle banchine di fermata e degli attraversamenti pedonali ad esse funzionali, ma anche in corrispondenza di tutti gli attraversamenti pedonali (longitudinali e trasversali) posti lungo la linea. Inoltre, anche i nuovi parcheggi (a raso e multipiano) saranno dotati di un numero di stalli per disabili congruente con la capacità di parcheggio generale e tutti i sistemi di collegamento verticale (anche in corrispondenza del capolinea di Corticella SFM) saranno totalmente accessibili.

Sarà quindi necessaria una verifica puntuale degli assetti circolatori degli ambiti circostanti l'intero tracciato della linea tranviaria, trovando i dovuti equilibri che garantiscano funzionalità al sistema complessivo della mobilità e accessibilità alle diverse componenti dello stesso.

– **Azione 2.3b** Realizzare spazi aperti ed edifici pubblici di alta qualità architettonica e ambientale

Nello sviluppo del progetto definitivo sono state definite le misure di sostenibilità relative alle componenti ambientali interessate (acque superficiali, suolo, sottosuolo e acque sotterranee, verde, paesaggio e patrimonio storico/culturale, ecc.) alle quali si rimanda per approfondimenti.

Il progetto definitivo è stato inoltre sviluppato in conformità ai CAM vigenti secondo il DM 23 giugno 2022 e pertanto sui principi e i modelli di sviluppo dell'economia circolare, in sintonia con i più recenti atti di indirizzo comunitari, tra i quali la comunicazione COM (2020) 98 "Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e più competitiva". Si rimanda alla relazione progettuale specifica.

– **Azione 2.1e** Coinvolgere le comunità attraverso processi partecipativi

Nel 2021 e nel 2022 sono stati effettuati una serie di incontri di informazione, coinvolgimento ed ascolto sul Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica della Linea Verde, rivolti agli abitanti e alle realtà presenti lungo il tracciato della linea.

- **Azione 3.1d** Qualificare ruolo e riconoscibilità delle porte di accesso alla città e realizzare un sistema di centri di mobilità

In generale, gli interventi in progetto sono finalizzati alle esigenze di snellimento dei flussi di traffico cittadino, oltre che alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e di rumore nei confronti della comunità che abita e frequenta tali aree e ad aspetti legati alla sicurezza stradale soprattutto nei confronti degli utenti della mobilità dolce (pedoni, ciclisti, ecc.).

Sulla base di ciò, si può evincere che gli interventi in progetto determineranno un effetto globale positivo sulla mobilità, andando in sintesi a:

- migliorare l'accessibilità dei cittadini in particolare verso e dai poli attrattori (es. centro storico, stazione centrale, ecc.);
- ridurre sensibilmente i fattori di rischio (inquinamento atmosferico, rumore, incidenti, ecc.);
- contribuire al riequilibrio modale della mobilità;
- produrre un effetto propulsore della qualità urbana e della vivibilità delle aree interessate dal progetto ai fini della loro attrattività.

Il progetto prevede che la linea si attesti in prossimità del piazzale posto a est della stazione di Corticella, con il nuovo capolinea Nord, mentre la nuova rimessa tranviaria viene prevista nell'area libera a nord di via Shakespeare (in corrispondenza dell'intersezione con via Bentini). L'interscambio auto/bus/tram viene collocato all'interno di un nodo intermodale comprendente un nuovo parcheggio multipiano ed un terminal bus posti nell'area tra via Shakespeare, il centro sportivo ed il nuovo deposito secondario .

Il Progetto Definitivo prevede, ancora, la realizzazione di un collegamento verticale (scala e ascensore) tra il marciapiede a sud di via Bentini, la quota della fermata ed il soprastante piazzale di stazione, mantenendo inalterati i flussi che gravitano oggi attorno alla stazione.

Azioni complementari

- **Azione 1.2a Salvaguardare la biodiversità e i principali servizi ecosistemici di collina e di pianura - Azione 1.2b Potenziare l'infrastruttura verde urbana**

Si rimanda alle misure di sostenibilità previste per la componente verde.

In particolare, nella concezione del progetto definitivo, inerente al prolungamento della linea Rossa verso Corticella, si è mantenuta la scelta strategica, già presente nel progetto della linea Rossa, di preservare, esaltare ed aumentare il valore storico ed estetico delle alberature presenti lungo il nuovo tracciato.

Nelle aree terminali in prossimità del capolinea Nord, localizzate in aree ad oggi agricole, sono stati previsti interventi di incremento della fitomassa arborea:

- Nuovo Bosco urbano a nord di via Bentini (querco-olmeto): 1.609 mq con 45 nuove alberature, oltre a 3.958 mq di radure;
- Nuovo Bosco urbano a sud di via Bentini (querco-carpineto): 7.675 mq con 215 nuove alberature, oltre a 8.432 mq di radure.

quali interventi volti all'integrazione della tranvia con il tessuto esistente, alla ricucitura dei tessuti della frangia urbana e al rafforzamento delle connessioni fra le diverse componenti ecologiche, naturali e paesaggistiche.

Il totale dei nuovi impianti considerando boschi urbani, alberature viarie, parchi e giardini è di 646 alberi.

Il progetto immaginato, nella soluzione prescelta prevede al contempo lungo lo sviluppo del tracciato l'abbattimento di alcune specie arboree.

Questa scelta deriva da una serie di fattori che vanno dall'interferenza con la sede o con i sottoservizi modificati, al fine di mantenere il flusso viario teorizzato nello studio trasportistico, fino alla realizzazione dei capolinea, dei manufatti e del deposito ausiliario.

A compensazione, ovvero laddove non è stato possibile mantenere le alberature esistenti, in collaborazione con il Comune di Bologna sono state individuate alcune aree verdi da valutare come oggetto di riqualificazione, all'interno delle quali potranno anche essere ripiantate alcune delle

alberature espiantate nelle aree limitrofe. Le suddette aree sono l'area a parcheggio di via Gobetti e il parco su Via del Tuscolano.

Bilanci

- Abbattimenti/reimpianti: attualmente sono previsti in totale 217 abbattimenti e 646 reimpianti di esemplari arborei;
 - Per quanto riguarda il bilancio di CO₂ dell'intera linea Verde di Bologna, si rimanda al calcolo aggiornato da definire nella futura fase progettuale.
- **Azione 1.2c** Costruire un'infrastruttura blu urbana e **Azione 1.2d** Mantenere in alveo le portate naturali e ridurre i prelievi da acque di falda

Si rimanda alle misure di sostenibilità previste per la componente acque superficiali.

- **Azione 1.2e** Migliorare la qualità delle acque superficiali

Si rimanda alle misure di sostenibilità previste per la componente acque superficiali.

In particolare, relativamente alla progettazione dei sistemi di drenaggio delle acque meteoriche delle aree di terminal e parcheggi nonché dell'infrastruttura lineare è stata effettuata una ricognizione e mappatura dei sottoservizi esistenti (Fognatura, Acquedotto, Enel ecc), fine di individuare il recapito più idoneo nel rispetto dalla DGR 1860/06 e relative circolari interpretative (ARPAE).

Le acque meteoriche relative alle nuove superfici territoriali di intervento sono recapitate ove possibile nel reticolo idraulico superficiale (canale Navile per il nodo intermodale di Corticella) e, in via residuale, in pubblica fognatura (parcheggio Saliceto e Bassanelli) senza alcun trattamento depurativo, non essendo presenti acque meteoriche dilavanti contaminate né acque industriali previa laminazione nell'area proposta all'invarianza idraulica.

Le trasformazioni introdotte con il progetto tranviario devono infatti garantire l'invarianza idraulica nel rispetto dell'indice di accumulo di 500 mc/ha di nuova superficie territoriale di intervento, in modo da non superare allo scarico i 10 l/s per ettaro.

Per la gestione delle acque meteoriche dei parcheggi e delle sottostazioni elettriche, dovranno essere predisposti dei sistemi di drenaggio urbano intermedi secondo le linee guida SUDS (canali

vegetati) prima del recapito nella fognatura in conformità all'art. 53 del R.E.C. di Bologna mentre i reflui civili saranno collettati mediante rete di drenaggio separata fino al recapito finale nella fognatura gestita da Hera S.p.A..

- **Azione 1.3c** Mitigare l'effetto isola di calore in ambito urbano e introdurre misure finalizzate all'adattamento climatico degli edifici

Si rimanda alle misure di sostenibilità previste per la componente verde.

- **Azione 1.3d** Ridurre l'esposizione della popolazione agli inquinamenti e rischi antropici

Si rimanda alle misure di sostenibilità previste per le componenti aria, rumore e elettromagnetismo.

Per quanto riguarda il rischio di incidente rilevante, non è riscontrabile la presenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante nelle immediate vicinanze degli interventi previsti.

In merito all'inquinamento luminoso si rimanda alla relazione dei CAM e agli elaborati progettuali specifici.

- **Azione 1.4a** Promuovere e incentivare diverse forme di efficientamento energetico e l'equa accessibilità a servizi energetici a basso impatto ambientale

Si rimanda alle misure di sostenibilità previste per le componenti aria, rumore e elettromagnetismo.

- **Azione 1.4b** Programmare la diffusione di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili creando reti di distribuzione locale

Il progetto definitivo è stato sviluppato in conformità ai CAM vigenti secondo il DM 23 giugno 2022 e pertanto sui principi e i modelli di sviluppo dell'economia circolare, in sintonia con i più recenti atti di indirizzo comunitari, tra i quali la comunicazione COM (2020) 98 "Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e più competitiva". Si rimanda alla relazione progettuale specifica.

- **Azione 1.4c** Incentivare l'economia circolare dei materiali da costruzione e da scavo

Si rimanda alle misure di sostenibilità previste per la componente suolo e sottosuolo.

- **Azione 2.4a** Difendere l'abitabilità e i caratteri della città storica - **Azione 2.4c** Garantire la conservazione del patrimonio d'interesse storico architettonico e culturale testimoniale - **Azione 2.4d** Valorizzare l'architettura e gli agglomerati d'interesse culturale e testimoniale del Secondo Novecento

Si rimanda alle misure di sostenibilità previste per la componente paesaggio e patrimonio storico/culturali.

- **Azione 3.1a** Ricostruire la mappa unica delle reti infrastrutturali, dei nodi e delle intersezioni, dei gestori - **Azione 3.1b** Garantire il miglioramento delle infrastrutture urbane con gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia

La costruzione di una linea tramviaria in un contesto urbano consolidato deve misurarsi con diverse problematiche che possono essere di tipo tecnico, sociale, ambientale, gestionale ed altri: si pensi all'integrazione con la rete dei trasporti pubblici, all'inserimento ambientale, alla necessità di realizzare importanti interventi strutturali quali ponti, gallerie, sottopassi. Ma il problema principale da affrontare quando si comincia a costruire una tramvia moderna è l'eliminazione di ogni interferenza con le reti dei sottoservizi, intervento che non può essere improvvisato risolvendo i problemi che si incontrano di volta in volta durante la realizzazione della sede tramviaria; ciò è evidente se si pensa ai possibili ritardi legati al reperimento di pezzi speciali e all'intervento di squadre specializzate; alcune infrastrutture impiantistiche non possono essere modificate solo in corrispondenza del sedime tramviario, ma necessitano uno spostamento più radicale e pertanto una riprogettazione; è il caso delle fognature, che per un corretto funzionamento devono seguire opportune pendenze, e delle reti telefoniche in fibra ottica, il cui spostamento può interessare grandi quantità di cavo che possono superare anche il chilometro.

È opportuno arrivare alla fase di costruzione vera e propria della tramvia già preparati, per quanto possibile, sul tema dei sottoservizi eseguendo una mappatura il più dettagliata possibile sulle varie reti insistenti nelle aree interessate dalla costruzione della tramvia. Il progetto dei sottoservizi ha previsto il coinvolgimento degli Enti Gestori interessati dall'esecuzione di opere civili per lo

spostamento delle infrastrutture cercando di addivenire per quanto possibile ad una progettazione condivisa sin dalle fasi iniziali.

Nello specifico per la progettazione della linea verde si è proceduto inizialmente acquisendo dal Comune di Bologna e dagli Enti Gestori dei sottoservizi le cartografie delle reti di pertinenza. In particolare, Hera ha fornito ulteriori dettagli sulle reti di propria pertinenza costituiti dai cosiddetti “pianetti”, elaborati storici relativi soprattutto alle reti gas e acqua in cui il gestore ha via via aggiornato le informazioni sugli allacci, materiali delle condotte, saracinesche, modifiche alla rete ecc.

Lo studio delle cartografie degli Enti, integrato con i rilievi e le indagini effettuate, ha consentito di individuare interferenze longitudinali e trasversali con le seguenti infrastrutture:

Reti trasporto fluidi

- Fognature e acquedotti (ente gestore Hera S.p.A.)
- Gasdotti BP, MP (ente gestore Hera S.p.A.)

Reti telefonia ed energia

- Cavi elettrici BT e MT (ente gestore E-Distribuzione S.p.A.)
- Infrastrutture telefoniche (enti gestori: TIM, Fastweb, Wind, Comune di Bologna (tritubo), Open Fiber, BT Italia, Lepida, Fastweb, Acantho, Wind, Retelit, Irideos, EXA Infrastructures)
- Cavi elettrici Alta Tensione (ente gestore Terna S.p.A.).

– **Azione 3.1c** Favorire la distribuzione e il coordinamento delle infrastrutture digitali

Gli impianti e sistemi di Telecomunicazione necessari al corretto svolgimento dell’esercizio della diramazione per Corticella sono di seguito elencati:

- Sistema di Trasmissione a Fibre Ottiche
- Impianto TVCC
- Impianto Diffusione Sonora
- Impianto Telefonico e Telefonico d’emergenza
- Pannelli Informativi di Informazione al Pubblico
- Sistema di Comunicazione Treno-Terra
- Sistema di Tariffazione
- Sistema di Sincronizzazione Oraria

Il sistema di trasmissione impiegato per la Linea Tramviaria è costituito da una rete Gigabit Ethernet IEEE 802.3z con struttura ad anello; essa trasporta, mediante dispositivi switch di tipo L3 e L2+, i servizi di comunicazione dati e fonia tra le fermate ed il Posto Centrale di comando e Controllo (PCC).

L'impianto TeleVisione a Circuito Chiuso (TVCC) ha lo scopo di consentire, 24 ore su 24, la videosorveglianza delle fermate dislocate lungo la linea tranviaria da parte del personale operante presso il Posto di Controllo Centrale, al fine di:

- verificare il corretto svolgimento del servizio di trasporto passeggeri
- agevolare il personale operativo ad effettuare le opportune richieste di intervento presso le stesse fermate in caso di necessità
- permettere di effettuare, da parte degli enti competenti, analisi di particolari eventi avvenuti nelle fermate, utilizzando la registrazione che il sistema TVCC effettua delle immagini selezionate dagli operatori del PCC

L'impianto di diffusione sonora avrà lo scopo di consentire l'invio di annunci sonori registrati o dal vivo, da parte del personale operante presso il Posto di Controllo Centrale PCC, già predisposto con gli interventi per la realizzazione della Linea Rossa, verso le banchine di fermata, al fine di fornire all'utenza informazioni sia sullo stato dell'esercizio della linea, sia l'annuncio di arrivo treno, qualora previsto.

Al pari di quanto già previsto per la Linea Rossa, il sistema telefonico/telefonico d'emergenza provvederà a fornire il servizio di comunicazione voce nei seguenti punti:

- SSE
- Posto Centrale Operativo PCC
- Fermate (solo in caso d'emergenza)

Nelle fermate sono previsti display per l'informazione al pubblico integrati all'interno dei totem di fermata, con la trasmissione di dati relativi al trasporto pubblico in generale e alla linea tramviaria in particolare.

Sono altresì previsti, seppure non in tutte le fermate, display per la trasmissione di messaggi pubblicitari e/o istituzionali.

Sono inoltre previsti Totem informativi dedicati, al di fuori delle aree di fermata da posizionarsi in aree rilevanti della Città da concordarsi con la Stazione Appaltante.

Per quanto attiene al sistema di comunicazione TRENO-TERRA, come già fatto per la Linea Rossa, anche per la linea verde si è scelto di privilegiare il sistema di comunicazione che garantisca la maggiore quantità di banda e la minore latenza, oltre alle considerazioni economiche e di facilità di manutenzione dell'installazione e gestione di una rete di comunicazione pervasiva e affidabile lungo tutto il tracciato della diramazione.

Il sistema di Tariffazione si compone di apparecchiature per la vendita self-service di titoli di viaggio ed apparecchiature per la validazione dei titoli di viaggio stessi. Il sistema di Tariffazione al servizio della diramazione per Corticella sarà interoperabile con il sistema di tariffazione attualmente in uso sulla rete di trasporto pubblico della Città di Bologna e con quello previsto per la Linea Rossa.

L'impianto Sincronizzazione Oraria ha lo scopo di distribuire l'informazione oraria a tutti gli elementi ad esso collegati.

- **Azione 3.1e Migliorare la funzionalità del sistema autostrada-tangenziale, mitigando gli impatti e riqualificando le aree di contatto con la città**

Il progetto del nuovo Passante prevede infatti il rifacimento dello svincolo, seppur nel mantenimento della configurazione attuale con la doppia rotatoria su via Corticella.

Il progetto del Passante prevede un leggero disassamento delle rotatorie e la ridefinizione dei rami di ingresso e uscita, nonché l'adeguamento del sottovia esistente in modo da poter ricavare una carreggiata con due corsie per senso di marcia nel tratto di collegamento tra le due rotatorie.

In questa configurazione andrà inserita la tranvia.

L'idea di partenza è stata di inserire l'infrastruttura sempre in posizione centrale tagliando al centro le due rotatorie. Tuttavia, man mano che si approfondiva lo studio, ci si è resi conto che questo avrebbe comportato soggezioni sia al traffico privato interessato dalla presenza dello svincolo, sia al tram che avrebbe dovuto inserirsi in un ambito già altamente congestionato.

La conclusione è stata allora quella di prevedere la realizzazione di un sottopasso ad esclusivo utilizzo del tram: la rampa di ingresso inizia subito dopo l'intersezione con via Giuruolo e finisce poco prima della rotatoria sud, per una lunghezza di ca. 150 m.

Da qui inizia il sottopasso vero e proprio che è lungo poco meno di 400 m, sottopassa le rotatorie, il tratto di collegamento tra le due collocandosi sotto al sottopasso stradale esistente oggetto di futuro allargamento.

Superata la seconda rotatoria, una rampa di uscita lunga ca. 169 m permette alla linea tranviaria di riacquistare quota e raggiungere il piano stradale esistente poco prima dell'intersezione con via della Croce.



Figura 5-12 – Sottoattraversamento Passante Tangenziale di Bologna

- **Azione 3.3b** Stazione ferroviaria di Bologna Centrale e Autostazione di Bologna: integrare le aree di accesso, transito e sosta con qualificate funzioni urbane

Nel tratto via dell'Indipendenza – via Matteotti – Via Ferrarese il Progetto definitivo integra nelle sue previsioni gli aggiornamenti apportati in sede di progettazione esecutiva della Linea Rossa per tutto il tratto in sovrapposizione.

- **Azione 3.4c** Sviluppare reti di percorsi e sentieri sicuri connessi con gli itinerari turistici nazionali ed europei

Il progetto dell'infrastruttura tramviaria coinvolge il tessuto urbano di Bologna per circa 6,7 km, attraversandone l'abitato dal Centro Storico (via dei Mille) all'estrema periferia nord (Corticella, al confine tra i comuni di Bologna e Castel Maggiore) sovrapponendosi per circa 1,2 km al tracciato principale della linea Rossa nella tratta corrispondente a via dell'Indipendenza, via Matteotti, via Ferrarese, via Mazza e piazza dell'Unità.

Il tracciato attraversa pertanto tessuti profondamente diversi, cercando di integrarsi in essi mediante il corretto posizionamento dell'asse infrastrutturale all'interno delle strade, il miglioramento della sezione stradale stessa mediante l'allargamento dei marciapiedi, la previsione di corsie ciclabili o ciclopedonali, il potenziamento delle alberature e del verde stradale nonché dell'arredo urbano.

La progettazione delle sistemazioni urbanistiche è stata effettuata, come già fatto precedentemente per il resto della linea Rossa, sulla base delle seguenti linee guida:

- Minimizzazione dell'impatto della sede tranviaria sulla circolazione primaria e secondaria;
- Minimizzazione dell'impatto della nuova infrastruttura sul patrimonio arboreo esistente;
- Minimizzazione dell'impatto sui sistemi di sosta esistenti;
- Adattamento delle tecnologie tramviarie e delle finiture al contesto ambientale e in special modo, a quello del centro storico;
- Rispetto del tipo edilizio "portico" in riferimento al suo valore storico-urbanistico per la città di Bologna;
- Integrazione della tranvia con i sistemi di mobilità attiva (pedonale e ciclabile);
- Abbattimento delle barriere architettoniche.

Dall'applicazione delle suddette linee guida ne è nata la necessità di adattare il tracciato e il progetto stesso alle diverse forme urbane attraversate, cercando il miglior compromesso possibile

tra l'optimum trasportistico e il valore aggiunto dato dalla strada come luogo di relazione sociale caratteristico delle comunità italiane.

I vincoli e le tutele a cui sono assoggettati gli interventi non ne escludono la realizzazione, ad eccezione dell'ubicazione del nodo di interscambio a Corticella, per cui si ritiene opportuno un confronto preliminare con l'Ente regolatore (Città metropolitana di Bologna) in riferimento alle seguenti tutele:

- Fasce di tutela fluviale;
- PTM – Ecosistema delle acque correnti – Fasce perifluviali di pianura / Limitazioni per gli interventi all'esterno del territorio urbanizzato;

per il quale si ritiene opportuno un confronto in sede di Conferenza dei Servizi.

In relazione ai vincoli e alle tutele è comunque necessaria l'acquisizione dei seguenti pareri/nulla osta/autorizzazioni:

- Autorità di Bacino (interventi in fascia di tutela fluviale/ del Canale Navile)
- ARPAE (autorità idraulica competente per il Canale Navile)
- Soprintendenza (tutela archeologica/nulla osta Autorizzazione Paesaggistica fascia Canale Navile)
- RFI (interventi in fascia di rispetto/eventuali deroghe)
- ASPI (interventi in fascia di rispetto/eventuali deroghe)
- Comune di Bologna (CQAP/Autorizzazione paesaggistica fascia Canale Navile)
- Snam (interferenze rete gas)