

Sinadoc 31652/2023

Spett.le
Comune di Bologna
Dipartimento Lavori Pubblici, Mobilità e Patrimonio
Settore Mobilità Sostenibile e Infrastrutture
U.O. Infrastrutture Trasporto Pubblico
Metropolitano
Piazza Liber Paradisus, 10
40129 Bologna
c.a. Ing. Giancarlo Sgubbi
Pec: protocollogenerale@pec.comune.bologna.it

Oggetto: "Seconda Linea Tranviaria di Bologna – Linea Verde (Cod. Int.: 6511 CUP: F31D21000020001) - “Procedimento unico” di cui all'art. 53 della L. R. n. 24/2017, finalizzato alla localizzazione dell’opera con contestuale adeguamento della Tavola dei Vincoli, all’apposizione del vincolo preordinato all’esproprio, all’approvazione del progetto definitivo e dichiarazione di pubblica utilità dell’opera - Parere Ambientale.

In relazione al progetto riportato in oggetto, presa visione della documentazione prodotta dal proponente comprensiva di integrazioni, questa Agenzia per quanto di competenza esprime parere ambientale favorevole con le prescrizioni espresse di seguito nelle singole matrici ambientali.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alla Variante Urbanistica si rimanda alle considerazioni sotto riportate nel relativo paragrafo.

RUMORE

Il progetto rispecchia, per buona parte del tracciato, quello di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) già esaminato in sede di Verifica di Assoggettabilità a V.I.A.; la parte di linea posta più a nord è stata invece oggetto di significative modifiche, consistenti essenzialmente nella soppressione dell’ultimo tratto di linea ricadente nel territorio di Castel Maggiore e conseguente spostamento dell’area di ricovero notturno, del parcheggio multipiano e del capolinea nord della linea tramviaria.

Si riportano di seguito gli elementi principali, rilevanti per la matrice ambientale rumore, del progetto.

1. Lungo il tracciato interessato dalla realizzazione dell’opera è stato proposto l’inserimento di una fascia di prospicienza infrastrutturale di IV classe acustica per un’ampiezza pari a 50 m. In tale fascia, per il rumore complessivo prodotto dall’infrastruttura tramviaria e dal traffico stradale sono stati presi come riferimento i valori limite assoluti di immissione pari a:
 - 50 dB(A) Leq diurno e 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo (per le scuole vale il solo limite diurno);
 - 65 dB(A) Leq diurno e 55 dB(A) Leq notturno per gli altri ricettori.

Al di fuori della fascia di prospicenza è stato verificato il rispetto del limite previsto dalla zonizzazione acustica comunale.

2. Il clima acustico attuale dell'area di studio è stato caratterizzato con una campagna di monitoraggio (6 rilievi di 24 ore) le cui misure sono state utilizzate per tarare il modello di calcolo. Per migliorare l'affidabilità del modello e caratterizzare in modo preciso le sorgenti stradali presenti, il proponente ha eseguito un conteggio manuale dei mezzi a campione, ad intervalli orari, sia durante il periodo diurno, sia durante il periodo notturno. Per la simulazione dei diversi scenari è stato utilizzato il software di calcolo SoundPlan 8.2, implementando il modello con i dati di traffico stradale derivanti dallo studio trasportistico allegato alla documentazione trasmessa.

3. All'interno del modello sono state assegnate diverse velocità ai veicoli in funzione della tipologia di strada e della tipologia di mezzo: tali velocità variano da 40 a 70 km/h per i mezzi leggeri e da 30 a 60 km/h per i mezzi pesanti.

La modellazione acustica dello scenario di progetto è stata aggiornata a seguito della modifica del tracciato della Linea Verde previsto nella presente fase di Progettazione Definitiva rispetto al precedente PFTE; è inoltre stata prevista la riduzione di velocità dei mezzi presso le viabilità interessate a seguito dell'introduzione delle "zone 30" a partire dal 1° luglio 2023 (zone urbane con limite 30 km/h).

Sono stati identificati complessivamente 208 ricettori, sommando quelli ubicati lungo il tracciato della Tramvia, scelti "*utilizzando un criterio di uniformità geometrica*", e quelli ubicati in prossimità delle viabilità esistenti lungo le quali è stato stimato un aumento del traffico veicolare a seguito della realizzazione della Tramvia.

4. Con la realizzazione della nuova linea tramviaria è stato previsto un significativo riassetto dei servizi di TPL su gomma che attualmente servono il quadrante nord della città, sul quale si innesta il nuovo collegamento tranviario. A tal proposito il proponente evidenzia nello Studio di Fattibilità Ambientale che il servizio tranviario andrebbe ad assorbire oltre il 41% nell'arco dell'intera giornata ed oltre il 39% nella fascia oraria di punta del totale degli utenti che utilizzano le principali linee di TPL.

5. Per la ricostruzione e valutazione dello **scenario di progetto** è stato caratterizzato il rumore prodotto dai veicoli tranviari, prendendo come riferimento l'emissione della tramvia realizzata a Firenze, in quanto rappresenta un'infrastruttura di recente realizzazione, i cui valori di emissione relativi al veicolo si inseriscono in una fascia media tra i valori di emissività specifica dei veicoli circolanti in altre tramvie italiane. Da tali dati è stato valutato un SEL medio (rumore mediamente generato da un singolo transito) che caratterizza i singoli passaggi dei convogli tramviari.

Il programma di esercizio per la linea Verde prevede 348 transiti per direzione durante l'arco di servizio giornaliero. Gli orari di servizio sono compresi tra le ore 5:25 (partenza della prima corsa) e le ore 1:25 (ultima corsa). Nello specifico è stato previsto:

- un massimo di 4 transiti per direzione (a seconda della posizione del punto d'analisi rispetto all'orario di servizio) tra l'inizio del servizio e le ore 6:00;
- un minimo di 318 per direzione tra le 6:00 e le 22:00;
- un massimo di 26 per direzione tra le 22:00 e il termine del servizio.

Come specificatamente richiesto da questa Agenzia, è stato valutato il contributo acustico dei transiti dei convogli della linea verde sul tratto di linea Rossa compreso tra via

Indipendenza ed il Deposito di Borgo Panigale, dove è previsto il ricovero notturno di parte delle vetture. Tali transiti sono quindi limitati all'entrata in servizio mattutina e al rientro serale delle vetture per il ricovero. E' stato valutato che il relativo impatto acustico porta ad un incremento di 1 dBA esclusivamente negli orari in cui si verificano i passaggi, traducendosi in un aumento di soli 0,3 dBA sull'intero periodo di riferimento notturno

6. I risultati ottenuti con la simulazione modellistica hanno consentito di individuare, in corrispondenza di tutti i ricettori oggetto di verifica, i livelli previsionali di esposizione al rumore in presenza dell'infrastruttura in progetto, relativamente al periodo diurno e al periodo notturno.

Sono state prodotte alcune tabelle riepilogative dell'impatto atteso nello scenario di progetto: è stato innanzitutto riportato il livello equivalente stimato per ogni piano di ciascun ricettore nel periodo diurno ed in quello notturno, sia come rumore complessivo (tram + traffico su gomma), sia come contributo della sola infrastruttura in oggetto; inoltre è stato evidenziato il confronto tra i valori simulati per lo scenario attuale e i valori previsti per lo scenario di progetto.

I risultati ottenuti nello studio acustico evidenziano che nello scenario di progetto, ovvero con il passaggio della linea tranviaria e con l'applicazione delle misure di mitigazione proposte, si assiste ad un miglioramento dei valori di pressione acustica su quasi tutti i recettori individuati lungo il tracciato dell'infrastruttura.

Gli unici recettori per i quali si stima una variazione positiva del livello di pressione sonora sono ubicati in prossimità di viabilità lungo le quali è previsto un incremento del traffico stradale dovuto alla riorganizzazione della viabilità attigua alla linea tramviaria in progetto. Come misura di mitigazione è stata prevista la stesa di asfalto fonoassorbente lungo le tratte stradali interessate da tale aumento di traffico. Nello specifico i tratti interessati dalla stesa di asfalto fonoassorbente sono:

- 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 Erbosca) 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) 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.

Per alcuni tratti della linea tramviaria è stata considerata una riduzione di circa 10 Km/ora della velocità di tragitto, che verrà quindi ad essere pari a circa 20 Km/ora, Le tratte in cui è prevista tale misura di mitigazione sono:

- Via Ferrarese (nel tratto compreso tra la Via Serlio e Via Mazza);
- Via Mazza;
- Via Corticella (nel tratto compreso tra la Via Mazza e Via Torreggiani);
- Via Sant'Anna (nel tratto compreso tra la Via Bentini e Via Byron);
- Via Byron (nel tratto compreso tra la Via Sant'Anna e Via Shakespeare).

7. Per valutare in maniera più precisa l'impatto specifico dell'esercizio della linea, sono state realizzate alcune microsimulazioni acustiche:

- zona di Via Sant'Anna, considerando la realizzazione di un manto stradale fonoassorbente lungo Via Sant'Anna, Via Byron e Via Goethe, unitamente ad una diminuzione della velocità di transito della tramvia di circa 10 Km/h;
- zona di Via Ferrarese, considerando la realizzazione di un manto stradale fonoassorbente nel tratto di Via Ferrarese compreso tra Via Serlio e Via Donato Creti, nel tratto di Via Algardi compreso tra Via Ferrarese e Via Raimondi e nel tratto di Via Raimondi compreso tra Via Donato Creti e Via Ferrarese; infine è stata ridotta la velocità di transito della tramvia di circa 10 Km/h lungo il medesimo tratto di Via Ferrarese ed in prossimità di Piazza dell'Unità;
- zona imbocchi del sottopasso di Via Mazza, considerando il trattamento fonoassorbente della sezione di imbocco/uscita. Per le simulazioni è stato considerato l'utilizzo di appositi elementi fonoassorbenti, ovvero pannelli di dimensioni nominali minimo 50x50 cm, altezza minima 13 cm e spessore minimo dell'involucro di mm 3;
- zona imbocchi del sotto attraversamento della tangenziale/autostrada considerando il trattamento fonoassorbente della sezione di imbocco/uscita. Per le simulazioni è stato considerato l'utilizzo di appositi elementi fonoassorbenti, ovvero pannelli di dimensioni nominali minimo 50x50 cm, altezza minima 13 cm e spessore minimo dell'involucro di mm 3.

8. Fase di cantiere

Sono stati valutati gli impatti generati dai cantieri di realizzazione della linea tranviaria e da quelli relativi alla realizzazione del sottopasso di via Mazza - Piazza dell'Unità e dei sottopassi su via di Corticella (ferroviario e sotto l'uscita n. 6 della tangenziale), analizzando le attività di cantiere a maggior impatto acustico in termini sia di emissione sonora, sia di durata delle lavorazioni. Per tali fasi sono state individuate le sorgenti sonore attive con i relativi livelli di potenza sonora, inserite nel modello di simulazione in cantieri tipo. La determinazione dei livelli di rumore indotti è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN.

Per ogni cantiere lungo linea sono previste tre fasi di lavorazione principali. Le prime due sono identiche e simmetriche rispetto al centro della carreggiata e prevedono la riorganizzazione dei sottoservizi, chiudendo metà strada alla volta. Durante la terza fase verrà invece installato il cantiere per la realizzazione della linea al centro della strada.

Per una valutazione complessiva sono stati considerati tre diversi contesti in cui i cantieri si andranno ad inserire, rappresentativi di diverse tipologie di edificato della città: un cantiere

nel centro storico (Via Indipendenza), un cantiere in zona centrale di realizzazione più moderna (Via Matteotti) ed un cantiere periferico (zona Corticella).

Come fase più critica è stata individuata quella di asportazione del pacchetto stradale mediante scarifica, che è quella caratterizzata dalla potenza sonora massima prevista. Nel modello di simulazione sono state inserite due sorgenti acustiche che costituiscono la squadra di lavorazione, con le seguenti caratteristiche:

- scarificatrice: potenza sonora LW 115,0 dB(A)
- camion di supporto: LW 97,8 dB(A)

considerando un funzionamento continuo per 8 ore nel periodo diurno.

Per i cantieri lungo linea sono state previste opere di mitigazione, costituite da barriere antirumore alte tre metri, autoportanti e fonoassorbenti da ambo i lati.

Nelle aree di cantiere situate in prossimità di edifici dotati di portici è stato ipotizzato di utilizzare barriere leggere costituite da un telo impedente dotato di caratteristiche fonoassorbenti su di un lato, per ridurre ulteriormente le immissioni di rumore sotto il portico. La barriera dovrebbe chiudere la parte alta del vano del portico, lasciando la possibilità di libero movimento da terra fino all'altezza minima fissata in base alle esigenze locali. L'eventuale utilizzo di tali sistemi di mitigazione verrà approfondito nella fase successiva di progettazione.

I risultati delle simulazioni mostrano che, durante le fasi di cantiere di riorganizzazione dei sottoservizi (prime due fasi), sono previsti (con l'inserimento delle barriere acustiche previste) livelli sonori superiori a 65 dBA per circa 60 metri di estensione lineare (30 metri prima e 30 dopo la macchina al lavoro). La velocità teorica di questo tipo di lavorazione, pur essendo difficilmente prevedibile a causa della presenza di elementi lungo la strada che possono far rallentare i lavori, ha consentito di stimare il tempo necessario per realizzare i 60 metri complessivi nei quali la macchina induce livelli oltre i limiti di legge in un solo giorno lavorativo. L'impatto del cantiere di realizzazione della sede tranviaria (terza fase) è leggermente superiore, per cui si può ipotizzare che questa lavorazione impatterà, nell'arco dei 6 – 7 mesi di durata complessiva del cantiere, per tre giorni oltre il limite di legge su ciascun ricettore.

Il livello massimo stimato ai ricettori abitativi è di poco superiore agli 80 dB(A) limitatamente ai piani bassi degli edifici (primo e secondo sopra il portico), mentre i piani più alti avranno livelli variabili tra 75 ed 80 dB(A). Questi livelli saranno limitati alla porzione di facciata immediatamente sopra la macchina, circa 10 metri di ampiezza, per cui ipotizzabili per un tempo ridotto.

Per quanto riguarda invece i cantieri puntuali (realizzazione sottopasso di via Mazza, sottoattraversamento ferroviario via di Corticella e sottopasso uscita n. 6 tangenziale), le lavorazioni sono state suddivise in fasi specifiche per poter valutare in modo più preciso la durata di ogni singola fase ed il relativo impatto. Sono stati individuati eventuali ricettori sensibili ubicati in prossimità di ciascun cantiere.

Lo studio effettuato ha evidenziato come in assenza di barriere di cantiere fonoassorbenti, la rumorosità presso i ricettori più prossimi possa superare i limiti della classificazione acustica. L'inserimento di barriere di cantiere di altezza pari a 3 metri consente, nella gran parte dei casi, di mitigare il rumore per i ricettori, a parte le situazioni in cui la barriera è troppo vicina all'edificio.

Vi sono inoltre casi in cui, data l'altezza degli edifici limitrofi, la protezione risulta insufficiente a garantire livelli di protezione adeguati a tutti i piani. L'altezza delle barriere

acustiche è stata comunque prevista pari a 3 metri (e non più alta) perché quelle di altezza superiore necessitano, per assicurarne la stabilità, ancoraggi a terra o basi estremamente ingombranti, incompatibili con gli spazi disponibili.

Nelle fasi successive di progetto si potrà valutare l'opportunità di inserire barriere di cantiere più alte per proteggere gli edifici più alti.

A seguito dell'esame della documentazione presentata relativa alla matrice rumore si formulano le seguenti valutazioni.

Innanzitutto, come peraltro già evidenziato per la prima linea tramviaria (linea rossa), si premette che, dalla lettura congiunta del Codice della Strada, che definisce la sede tranviaria come "*parte longitudinale della strada...*" e del D.P.R. 142/2004 nel quale viene definita l'infrastruttura stradale come "*l'insieme della superficie stradale, delle strutture e degli impianti di competenza dell'ente proprietario, concessionario o gestore necessari per garantire la funzionalità e la sicurezza della strada stessa*", il rumore prodotto dal passaggio dei convogli tranviari può, insieme al traffico su gomma, essere considerato come concorrente al rumore complessivamente prodotto dalla sede stradale; tale rumore è disciplinato dal già citato DPR n. 142/2004. A supporto di tale orientamento si aggiunge anche il fatto che il DPR n. 459/1998, che disciplina il rumore ferroviario, esclude esplicitamente dal proprio campo di applicazione le tramvie (art. 2, comma 1).

In sostanza si condivide la scelta fatta nel progetto presentato di considerare la tramvia come parte integrante del traffico stradale, considerando quindi il relativo rumore disciplinato dal D.P.R. 142/2004.

Per la valutazione dell'impatto acustico causato dall'esercizio della linea tramviaria in oggetto, piuttosto che verificare il rispetto dei limiti normativi, peraltro già ampiamente superati nello scenario attuale, si è ritenuto maggiormente significativo analizzare il confronto tra i valori simulati per lo scenario attuale e i valori previsti per lo scenario di progetto. In tal modo risulta evidente il generale miglioramento indotto dalla realizzazione e dall'esercizio della linea tramviaria, alle condizioni previste dal progetto.

L'attendibilità dei livelli acustici simulati per la fase di esercizio dipende essenzialmente dal rispetto di tutte le numerose ipotesi assunte in questa fase progettuale, ovvero:

- l'emissione acustica dei convogli dovrà essere analoga (o inferiore) a quella considerata nello studio (presa a riferimento dalla Tramvia di Firenze);
- il numero dei passaggi su ciascuna tratta, l'ora di inizio e fine del servizio dovrà rispettare quanto indicato nella documentazione;
- la velocità dei convogli dovrà rispecchiare quanto precisato nella documentazione;
- dovrà essere prevista l'adozione di asfalto fonoassorbente nei tratti stradali specificati nella documentazione.

Come già espresso nella fase precedente di Verifica di Assoggettabilità a VIA del progetto, si ritiene che le maggiori problematiche acustiche nella fase di esercizio dell'infrastruttura possano verificarsi in corrispondenza delle curve del tracciato, in particolare dove l'angolo di curvatura è maggiore: in tali situazioni infatti il passaggio del tram può essere fonte di un rumore stridente, dovuto ad una interazione ruota-rotaiia molto più aggressiva, la cui entità dipende fondamentalmente dal raggio di curvatura e dal tipo di convoglio.

Si esprimono pertanto **le seguenti prescrizioni:**

- si richiede che vengano rispettate tutte le ipotesi assunte nel presente progetto e sopra puntualmente richiamate, in particolare per quanto riguarda l'emissione acustica dei

- convogli, che non dovrà superare quella ipotizzata, il numero di passaggi su ciascuna tratta, l'ora di inizio e fine del servizio. Nel caso in cui vengano effettuate delle modifiche di tali elementi, dovrà essere rielaborata dal proponente una nuova modellazione acustica;
- nella fase di individuazione dei veicoli da adottare sulla linea, si ribadisce di privilegiare, per quanto possibile, la scelta di vetture con carrelli ad assi sterzanti (cosiddetti “pivottanti”), che consentono di ottenere apprezzabili risultati nella riduzione degli impatti acustici in curva;
 - in relazione al peggioramento dei livelli acustici stimato per i ricettori n. 215, 216, 217, ubicati in via Erbosa, sulla quale è previsto un incremento del traffico stradale, si richiede di prevedere lungo i tratti stradali interessati della medesima via la stesa di asfalto fonoassorbente;
 - in relazione al **Piano di Monitoraggio**, per i punti attivi sia nella fase di ante operam sia in quella di post operam, si richiede di privilegiare, verificare e se possibile garantire la possibilità di accesso al medesimo punto anche nella fase post operam (che si svolgerà presumibilmente tra alcuni anni), in modo da assicurare la possibilità di un confronto preciso tra le due misure (A.O. e P.O.).

VIBRAZIONI

Il passaggio di un convoglio tranviario è fonte di emissione di vibrazioni nel terreno circostante, generalmente a frequenze comprese fra 1 e 80 Hz, che si propagano a loro volta sulle strutture situate entro determinate distanze in funzione della natura del terreno e dei livelli di vibrazione indotti.

Le origini del fenomeno sono le stesse che causano le emissioni di rumore potenzialmente disturbanti e in particolare il contatto “ruota-rotai”, dove piccole imperfezioni superficiali causano improvvise variazioni delle forze di contatto, generando così un moto vibratorio della rotaia stessa.

Le vibrazioni che si propagano nel terreno circostante subiscono un'attenuazione che dipende da:

- natura del terreno,
- dalla frequenza del segnale,
- dalla distanza fra il punto di eccitazione e quello di valutazione dell'effetto.

Con un armamento nuovo ed in condizioni ideali il contatto “ruota-rotai” genera ridotte vibrazioni al transito del convoglio. Tuttavia tale situazione è destinata a peggiorare fortemente nel corso degli anni a causa della normale usura del sistema.

L'utilizzo di sistemi di armamento moderni, con elementi elastici interposti nell'organo di attacco della rotaia e con una struttura sottostante massiva, portano ad una notevole riduzione delle vibrazioni prodotte e trasmesse.

Per ciò che riguarda la trasmissione delle vibrazioni dal terreno agli edifici, possono verificarsi casi di attenuazioni, legate al fatto che l'interfaccia “terreno-struttura” non è perfettamente solidale e pertanto genera fenomeni dissipativi condizionati dalla tipologia delle fondazioni, o viceversa di amplificazioni dovute al fenomeno della risonanza strutturale di elementi dei fabbricati ed in particolare dei solai: nel caso in cui la frequenza di eccitazione coincida con la frequenza naturale di oscillazione libera della struttura, la stessa struttura manifesta un rilevante aumento dei livelli di vibrazione rispetto a quelli presenti alla base della stessa.

La normativa tecnica di riferimento è costituita dalla UNI 9614:2017 “Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo”, che definisce le metodologie per la misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne ed i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli edifici stessi. La caratterizzazione delle vibrazioni viene

effettuata in termini di valore medio efficace (RMS) della velocità (in mm/s) oppure dell'accelerazione (in mm/s²).

Al fine di valutare "a campione" i valori dei livelli delle vibrazioni presenti nella situazione "ante-operam", dovuti principalmente al traffico stradale, è stata eseguita nel mese di novembre 2018 una misura presso il punto PM01, in via Giacomo Matteotti, di fronte al Teatro Testoni ragazzi - la Baracca. Da tale misura è emerso che le vibrazioni prodotte dal traffico non sono in grado di generare danni o disturbo.

La valutazione delle vibrazioni prodotte in fase di esercizio è stata condotta con riferimento al sistema di trasporto nel suo insieme, con ciò intendendo sia il materiale rotabile, sia l'armamento, sia la sottostruttura dello stesso, tenendo però conto che le vibrazioni generate dipendono in maniera predominante dal sistema di armamento adottato.

Per la stima dei livelli di accelerazione prodotti dalla linea tranviaria in progetto sono stati presi in esame spettri tipici di vibrazioni di convogli tranviari di linee urbane già in esercizio, con materiale rotabile non nuovo.

Con l'ausilio di dati di letteratura tecnica, ovvero campagne di rilievo sperimentale, è stato definito uno spettro tipico di emissione dei convogli tranviari, che dà luogo, su armamento non antivibrante, ad un livello di emissione del singolo binario pari a 73,5 dB a 5 metri di distanza dall'asse.

Mediante modellazione matematica semplificata partendo dallo spettro di riferimento, si è calcolata l'attenuazione ottenibile mediante il sistema di armamento antivibrante, previsto in punti sensibili della linea aggiungendo l'attenuazione dovuta alla distanza dal binario, quindi dalla dissipazione dovuta al terreno percorso.

Le scelte delle tipologie di smorzamento sono state effettuate, in questa fase di Progetto Definitivo, per determinare i requisiti dei livelli di attenuazione sui binari, in riferimento alla distanza tra edifici e binari, alla funzione dell'edificio ed alla sua sensibilità.

Il progetto prevede, in funzione della variabilità delle situazioni incontrate lungo il tracciato, l'utilizzo di tre tipologie di armamento (L0, L2 ed L3), aventi caratteristiche di isolamento vibrazionale differenziate mediante l'inserimento di materassini elastomerici di spessore adeguato.

La tipologia di attenuazione di ciascun tratto è stata definita seguendo le seguenti regole:

- $d_{min} > 12m$ (dove d_{min} è la distanza dell'edificio dall'asse del binario più vicino): livello 0
- $d_{min} > 12m$ ma in area sensibile: livello 2;
- $7 < d_{min} < 12m$: livello 2;
- $7 < d_{min} < 12m$ ma in area sensibile: livello 3;
- $d_{min} < 7m$: livello 3;
- Centro storico: livello 3.

L'intera tratta che si sviluppa nel centro storico, in gran parte comune con la linea rossa, e alcuni tratti al di fuori del centro caratterizzati da maggiore sensibilità urbanistica, verranno realizzati con tipologia di armamento L3.

A seguito dell'esame della documentazione presentata relativa alla matrice vibrazioni **si formulano le seguenti osservazioni.**

Si prende positivamente atto che l'intera tratta che si sviluppa all'interno del centro storico verrà realizzata con tipologia di armamento L3 (materassino con massimo smorzamento), ovvero quella che offre, tra quelle indicate dal proponente, le maggiori garanzie relativamente alla generazione e alla trasmissione di vibrazioni. Si valuta positivamente anche il fatto che siano state previste sezioni di tipo L3 anche al di fuori del centro storico.

Si rileva che l'analisi della matrice ambientale in oggetto non è stata particolarmente approfondita rispetto a quanto eseguito per il procedimento di Verifica di Assoggettabilità. Da quanto comunque

presentato, si ritiene che l'aspetto che dovrà essere maggiormente approfondito in fase di progettazione esecutiva, e successivamente curato in fase di esercizio, sia quello relativo alla manutenzione degli elementi che possono dar luogo alle vibrazioni, ovvero le ruote dei convogli e le rotaie. Pertanto si richiede che in fase di progettazione esecutiva venga presentato un programma di manutenzione che riporti la periodicità degli interventi previsti sulla linea.

CAMPI ELETTROMAGNETICI IN BASSA FREQUENZA

All'interno dello " *Studio preliminare ambientale* " relativo al Progetto Definitivo si indica che sono in progetto n.2 sottostazioni elettriche (SSE) di conversione dell'energia da 15 kV in corrente alternata e 750 V in corrente continua, dedicate all'alimentazione dei veicoli in linea e delle utenze elettriche di fermata.

La SSE 11 sarà collocata in via Stendhal, quasi all'incrocio con via Corticella, in un'area oggi occupata dal parcheggio (momentaneamente in disuso) di una attività commerciale; la distanza dal recettore più vicino dove è prevista la permanenza giornaliera di persone per un tempo superiore alle quattro ore è di 26 metri.

La SSE 12 sarà ubicata in via Bentini in un'area verde non adibita a permanenza continuativa di persone; nel Progetto Definitivo non è stata indicata esattamente la distanza dal recettore più vicino. All'interno di ognuna di tali sottostazioni sono previsti n. 2 trasformatori di trazione da 1800 kVA ciascuno, normalmente uno di riserva all'altro. E' inoltre prevista l'installazione di n.1 trasformatore da 125 kVA sempre in servizio.

Osservando quanto riportato nello " *Studio preliminare ambientale*", le simulazioni sono state effettuate con il software previsionale MAGIC (MAGnetic Induction Calculation) della BEShielding S.r.l., sviluppato anche con la collaborazione del Politecnico di Torino.

Il software tiene conto di tutta una serie di dati di dettaglio per i vari componenti della singola cabina (per i trasformatori ad esempio: potenza nominale, corrente o fattore di carico, tipo di trafo, posizione del trafo in cabina, ...).

Per le SSE 11 e 12 sono rappresentate le curve di isolivello che riportano l'andamento dei valori di induzione magnetica a $3 \mu\text{T}$, calcolati su diversi piani XY tutti paralleli e riferiti al pavimento delle cabine, corrispondenti alle quote di 0,5 metri, 1 metro e 1,5 metri.

Per entrambe le sottostazioni SSE 11 e 12, che saranno collocate fuori terra :

" in prossimità di aree adiacenti alla sottostazione, sul medesimo piano della stessa, vi sono dei livelli di induzione magnetica superiori a $3\mu\text{T}$. Le aree sono contenute entro i 4 metri dal bordo cabina. In via cautelativa si può quindi stimare la DPA a 4 metri dal confine della cabina. Le aree interessate non prevedono la presenza continuativa di persone superiore alle 4 ore giornaliere. In ogni caso, per maggior tutela, è 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".

Per alimentare il sistema di Alimentazione della Trazione Elettrica in Media Tensione (15 kV) da due fonti elettriche diverse, per la Linea Tramviaria per Corticella è previsto uno schema elettrico caratterizzato da:

1. alimentazione dell'intera linea per Corticella tramite n. 1 collegamento in media tensione (MT) a 15 kV e dedicato da cabina primaria di Enel all'estremo della linea tramviaria (capolinea Nord);
2. collegamento in entra-esci tra le SSE mediante un cavo 3x1x240 mm², tipo RG7H1M1X elicordato 12-20 kV e interrato ad una profondità di 1 metro dal piano di campagna, tale da permettere l'alimentazione dell'intera linea tramviaria per mezzo di uno dei due collegamenti da cabina primaria Enel in caso di fuori servizio dell'altro.

Inoltre dall'analisi del tracciato della linea tranviaria si rivelano alcune sovrapposizioni con i tematismi riferibili alla presenza di elettrodotti ad alta e media tensione. Questi possono incrociare o affiancare la Media Tensione della linea tranviaria. Nello "Studio preliminare ambientale" il progettista dichiara che: *"Per queste linee possono essere fatte le seguenti considerazioni sugli impatti:*

- *linea n. 1 - in fase di progettazione esecutiva, di concerto con l'Ente Gestore, verrà verificato e concordato l'eventuale interrimento della linea in modo da non avere interferenze;*
- *linea n. 2 - linea aerea posta a quota considerevole, i cui effetti non variano per il passaggio dell'elettrificazione tranviaria;*
- *linee n. 3 e 4 - in fase di progettazione esecutiva, di concerto con l'Ente Gestore, verrà indagata la precisa posizione di tali elettrodotti per risolverne l'eventuale interferenza".*

Vista la documentazione pervenuta, anche ad integrazione, si esprimono le seguenti **prescrizioni per la successiva fase di progettazione esecutiva:**

- dovrà essere fornita la documentazione tecnica che attesti la risoluzione delle interferenze in termini di parallelismi e incroci delle linee elettriche in progetto con quelle già esistenti: dovranno essere esplicitate le valutazioni tecniche al fine di escludere che le isolinee a 3 microTesla, determinate dalla sovrapposizione dei campi di induzione magnetica generati dalle linee in progetto e da quelli esistenti, rientrino in aree in cui è prevista la permanenza giornaliera di persone per un tempo superiore alle quattro ore;
- l'esecuzione dei lavori e i successivi esercizi delle n. 2 sottostazioni elettriche e delle linee MT in progetto dovranno avvenire in conformità alla L. 36/2001, ai relativi DPCM 08/07/2003 e DM 29/05/2008 "Fasce" nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 microTesla, ove previsto, e del limite di esposizione fissato a 100 microTesla.

ATMOSFERA

Dopo aver esaminato gli elaborati "Studio preliminare ambientale" (B381C-D-X00-AMB-XXX-RT02B), "Trattamento a calce" e le "Controdeduzioni ai pareri" (B381C-D-X00-AMB-XXX-RT-02-D) si completa quanto già espresso nel contributo al precedente procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA, con le valutazioni di interesse per la matrice atmosfera.

Il progetto esaminato ha subito una modifica sostanziale riguardante la rimessa tranviaria a nord e il relativo nodo di interscambio. Attualmente l'intervento è interamente realizzato nel territorio del comune di Bologna avendo rilocalizzato il capolinea e il deposito da via G. Di Vittorio nel comune di Castel Maggiore, alla stazione di Corticella e all'area nord-ovest di via Shakespeare, con conseguente riduzione dell'estensione del tracciato originario.

Inoltre è stato stralciato il progetto di parcheggio interrato in Piazza Unità, a favore di un parcheggio multipiano in via Saliceto, dove oggi è presente un parcheggio pubblico a raso.

Il Proponente ha redatto il nuovo studio ambientale ponendo attenzione alle possibili variazioni conseguenti le modifiche progettuali principali, senza di fatto aver modificato le analisi precedentemente effettuate. Infatti tenendo conto di elementi migliorativi rispetto allo studio iniziale (l'eliminazione del parcheggio interrato di Piazza dell'Unità, l'utilizzo di fattori di emissione inferiori rispetto a quelli ISPRA del 2018, il Parco ACI Circolante 2019 dello stesso ordine di grandezza rispetto al 2018, ma con una generale diminuzione dei veicoli a gasolio e un aumento dei veicoli elettrici-ibridi) ritiene valide le simulazioni già effettuate in fase di PFTE, giungendo alle medesime conclusioni ovvero che l'esercizio del tram non comporterà un aggravio del quadro emissivo delle aree interessate dal suo passaggio.

Pur tuttavia, sebbene in accordo con l'approccio utilizzato e con l'affermazione che l'esercizio del tram non determinerà impatti di natura diretta, rimane a carico dello studio e in particolare delle simulazioni modellistiche una riserva individuabile nelle sorgenti e dunque nei tassi emissivi inseriti nel modello. Difatti come illustrato, a fronte di una specifica richiesta, la simulazione ha preso in considerazione, per la stima delle concentrazioni degli inquinanti, esclusivamente la tratta coincidente con il tracciato della tramvia, non andando quindi ad indagare gli effetti sulle concentrazioni dovuti agli impatti indiretti. Va da sé che i risultati così ottenuti sono da intendersi come un "subset" di una situazione complessiva (pertanto sottostimata) che indirettamente impatta sulle strade limitrofe alla linea per via della redistribuzione della circolazione veicolare e quindi dei contributi inquinanti, come già ampiamente esposto da questa Agenzia nel contributo allo screening sopraccitato.

Il tratto finale della tramvia riproposto, con il nuovo capolinea e la rimessa di via Shakespeare, non modifica nella sostanza quanto rilevato ai fini degli effetti sulla matrice aria e sulle tematiche ad essa correlate, constatando senz'altro che risulta migliorativa in termini di consumo di suolo, che anche forzatamente (a causa del vincolo di inedificabilità del depuratore di città), si contrae dai 35.000 m² del progetto iniziale agli attuali 12.000 m².

Questo si traduce sul bilancio di CO₂, in una riduzione di mancato assorbimento; pur tuttavia il risultato rimane sfavorevole, seppur con un prevedibile miglioramento in quanto il Proponente dichiara che *"il fabbisogno residuo, necessario per l'esercizio della infrastruttura, esso attingerà, in proporzione sempre maggiore, da energia elettrica acquistata da rete certificata verde"*.

Per tutto ciò che concerne gli approfondimenti in corso d'opera (valutazione degli impatti, flussi di mezzi pesanti, dettaglio delle misure indicate per la mitigazione e il contenimento della polverosità) e gli aggiornamenti del Piano di Monitoraggio, il Proponente rimanda alla progettazione esecutiva.

Come specificato dal Proponente, l'elaborato B381C-D-X00-AMB-XXX-RT-02-D risponde al contempo alle richieste del procedimento unico dell'intera seconda tratta tramviaria "Linea verde" e al procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA per la modifica del tratto Nord per lo spostamento del nodo di interscambio e dell'area di ricovero tram prossima a via Shakespeare.

Nel merito a quanto presentato nella documentazione integrativa si prende atto di quanto segue:

Mitigazioni ambientali

Veniva richiesto di individuare, come da prescrizione di screening, soluzioni verdi per il rivestimento rampe sottopasso di via Mazza. Il Proponente dichiara che *"prenderà in considerazione la valutazione del rivestimento a verde delle rampe di Via Mazza"*, indicando che *"si potranno adottare sistemi di rivestimento delle pareti"* ed allegando un'immagine di esempio.

Riguardo le coperture a verde degli edifici della rimessa tranviaria, il Proponente precisa che trattasi di refuso.

Piano di Monitoraggio Ambientale

Erano richiesti alcuni chiarimenti a cui il Proponente ha risposto ed alcune integrazioni a cui invece darà seguito nell'aggiornamento del piano, rimandato alla fase esecutiva. Tuttavia con riferimento alla richiesta di presentare una proposta alternativa per la procedura di gestione delle emergenze, il Proponente rileva che già il paragrafo 3.2.4 del PMA riporta che *“In alternativa, il monitoraggio di PM10, PM2.5 e PTS potrà essere effettuato anche mediante l'utilizzo di analizzatori in continuo”*. Si puntualizza a tal proposito che la richiesta verteva sulla definizione di una procedura emergenziale, con individuazione di opportune soglie e conseguenti azioni in caso di superamento. Ciò a cui si riferisce il Proponente è invece rubricato nella trattazione delle singole metodiche di monitoraggio adottate, afferenti quindi ad una tematica del tutto distinta.

Relazione tecnica piano di gestione dei materiali

In previsione del possibile utilizzo della stabilizzazione a calce dei terreni, era richiesto per la matrice aria di fare riferimento alle linee guida SNPA o alla Guida tecnica edita dal Ministero dei trasporti francese *“Annexe 5 - Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques”* per l'impostazione di procedure e accorgimenti finalizzati ad evitare la dispersione di calce in atmosfera. Il proponente ha presentato l'elaborato *“Trattamento a calce”* con la descrizione delle attività e delle caratteristiche previste per la suddetta lavorazione.

Relazione tecnica di cantierizzazione

La cantierizzazione di dettaglio sarà oggetto delle attività previste nella successiva fase di progettazione esecutiva. Tuttavia, il Proponente allega la planimetria con le possibili aree da utilizzare per lo stoccaggio materiali. In particolare, alla luce del corridoio fortemente urbanizzato interessato dal tracciato della nuova linea, è stato ipotizzato di prevedere zone di stoccaggio:

- nell'area dove verrà realizzato il parcheggio Bassanelli;
- nell'area del futuro nodo di interscambio a Corticella;
- nell'area, lungo via Stendhal, dove verrà realizzata la nuova sottostazione elettrica SSE11.

In conclusione, in aggiunta alle condizioni ambientali precedentemente indicate nel contributo allo screening e in vista della revisione del Piano di Monitoraggio, si riportano **le seguenti prescrizioni**:

1. riguardo ad eventuali emergenze ambientali in fase di cantiere provocate dalla diffusione delle polveri, sia definita una procedura che stabilisca una soglia di intervento coincidente con una velocità di raffica pari a 5 m/s (con soglia di attenzione pari a 3 m/s), tale da comportare l'attivazione delle procedure di emergenza presso le aree di cantiere;
2. si ribadisce la necessità di prevedere soluzioni mitigative per le rampe di accesso e di uscita del sottopasso di via Mazza, soprattutto in ragione del ricettore scolastico posto in corrispondenza di via Franco Bolognese (IC5 Fioravanti);
3. si chiede di fornire in fase di progettazione esecutiva adeguata trattazione in merito alla possibilità di istituire una zona Low Emission nel quadrilatero di strade della sub area Bolognina;
4. si chiede di prevedere pannelli fotovoltaici anche sulla copertura della rimessa tranviaria di via Shakespeare;
5. le relazioni a margine delle campagne dovranno riportare anche le seguenti informazioni:
 - a) per il corso d'opera, descrizione delle misure attuate in caso di attivazione delle misure di emergenza;

- b) per i dati rilevati, siano presentati:
- il numero di dati validi e il rendimento percentuale,
 - il calcolo dei parametri statistici richiesti dalla normativa sulla qualità dell'aria (tra cui valori medi e massimi orari, giornalieri e la media periodo),
 - la correlazione con i parametri meteo e/o i flussi veicolari.
- c) i valori monitorati siano forniti anche in formato digitale (xls o csv);
- d) siano resi disponibili, su richiesta degli enti, gli esiti delle tarature di analizzatori e campionatori.

ACQUE REFLUE – RETI – PERMEABILITA'

La gestione come progettata, risulta sostanzialmente in linea con quanto riportato nelle prescrizioni del precedente screening.

Le planimetrie fornite in risposta alle richieste di integrazioni non sono molto dettagliate, tuttavia se ne rilevano i principali contenuti rimandando comunque il dettaglio maggiore alla fase di progettazione esecutiva e di Autorizzazione Ambientale.

Si evidenzia che:

- la rete acque meteoriche di tutte le aree di intervento poste a nord sulla via Shakespeare e via Bentini (deposito, capolinea, parcheggi e nuova viabilità) è collettata al canale Navile in n. 3 nuovi scarichi da realizzarsi;
- tutti i volumi di gestione idraulica (canali vegetati e sistemi in linea) saranno dimensionati nel rispetto delle prescrizioni PSAI - Navile Savena Abbandonato e quindi nel rispetto dell'indice di accumulo di 500 mc/ha di superficie territoriale d'intervento ed in modo da non superare allo scarico i 10 l/s per ettaro;
- il sistema di drenaggio delle superfici dei due tratti di tramvia in destra e sinistra idraulica rispetto al Navile e l'areale del nuovo ponte verrà recapitato direttamente nel Navile, con compenso mediante sovradimensionamento dei collettori di drenaggio (compenso in linea);
- il sistema di drenaggio della viabilità facente parte del Nodo di Interscambio nord, a monte della vasca di laminazione permeabile, sarà dotata di vasca da 32 mc per l'intercettazione di acque inquinate a seguito di sversamenti accidentali al fine della successiva caratterizzazione e smaltimento come rifiuto speciale. Il dettaglio di tale impianto e del suo funzionamento, nonché di tutti i sistemi previsti per la gestione controllata degli sversamenti accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee (vasche interrato per il contenimento degli sversamenti accidentali), dovrà essere fornito in sede di progettazione esecutiva e di Autorizzazione Ambientale;
- risulta specificato che la viabilità di via Shakespeare non rientra nell'areale di intervento, pertanto la piattaforma stradale e il sistema di drenaggio viene mantenuto nella configurazione attuale. Il progetto non prevede il collettamento nello stesso sistema anche per le superfici di parcheggio esistenti (due stecche centrali di parcheggi antistanti il centro sportivo), in quanto non facenti parte dell'area di intervento e pertanto è previsto che vengano mantenuti nella configurazione attuale, con gli stessi deflussi e gli attuali punti di scarico in pubblica fognatura. Si prende atto di tale scelta pur evidenziando che le aree di parcheggio esistenti sono intercluse tra le nuove aree di parcheggio e l'area sosta bus da realizzare e che quindi sarebbe opportuno e certamente migliorativo rivedere tale scelta;

- in generale non è rilevata presenza di superfici che danno origine ad acque di prima pioggia da gestire ai sensi della normativa regionale vigente; presso le aree di deposito e ricovero mezzi non sono previste lavorazioni sporcanti e/o la produzione di acque reflue industriali. E' stato precisato infatti che nel deposito presso il capolinea nord verranno eseguite solo pulizie a secco, in quanto le operazioni di lavaggio dei mezzi sono previste nel solo deposito di Borgo Panigale;
- al fine di massimizzare le superfici permeabili per la realizzazione di parcheggi risultano previsti stalli permeabili in via Bassanelli e via Shakespeare (escluso il multipiano). Vengono inoltre previsti canali vegetati quali SUDS che assolvono anche la funzione di compenso idraulico per garantire l'invarianza idraulica ai sensi del PSAI;
- la condizione dirimente per la realizzazione di volumi permeabili di gestione idraulica delle portate meteoriche non contaminate (livello massimo dell'acquifero sotterraneo più superficiale ad almeno 1 metro di distanza dalla quota inferiore dell'invaso) risulta temporaneamente verificata sulla base di dati di letteratura. Il progetto esecutivo delle opere dovrà contenere, oltre al dettaglio in pianta e la sezione di tali sistemi, i dati di verifica geologica puntuale svolta sul campo del livello dell'acquifero sotterraneo più superficiale presente in corrispondenza degli stessi;
- dallo Studio preliminare Ambientale aggiornato si rileva ancora *“Le aree interessate dal tracciato in oggetto si collocano parzialmente all'interno del Settore B di ricarica della falda e marginalmente nel Settore A”*. Non risultano chiare le superfici interessate dalla linea ricadenti nel settore A, tuttavia si richiama quanto all'Art. 38 punto del R.E., specificando che in tali aree non è consentita la realizzazione di parcheggi permeabili e/o di volumi di laminazione permeabili senza la gestione della prima pioggia;
- le competenze per la futura gestione dei volumi di laminazione permeabili sono analoghe a quelle già dichiarate per la linea rossa ed individuate nell'Amministrazione comunale, che potrà avvalersi per la gestione delle aree di invaso a cielo aperto della società di gestione del tram o di altro soggetto da individuarsi. Per le aree pubbliche esterne al deposito nord è ragionevole ipotizzare il coinvolgimento del Gestore del Servizio idrico integrato che si esprime nel merito nell'ambito del presente procedimento;
- per il dimensionamento del sistema di drenaggio urbano è stato assunto l'evento con TR 30 anni, mentre le opere di messa in sicurezza sono state valutate su un orizzonte TR 200 anni (ponte e sottopassi);
- per la gestione del rischio idraulico dei sottopassi in progetto sono stati inoltre previsti:
 - interventi di disconnessione idraulica/regimazione delle acque meteoriche stradali, per limitare gli afflussi al sottopasso alle sole acque meteoriche delle rampe;
 - sollevamenti meccanici muniti di gruppo di continuità e facilmente accessibili, al fine di garantire il funzionamento anche in condizioni di emergenza, nonché le operazioni di ordinaria manutenzione delle elettropompe;
- è prevista la realizzazione di volume di accumulo da 32 mc per il riutilizzo per usi non potabili di portate di acque meteoriche non contaminate provenienti dalla copertura del ricovero mezzi del deposito nord e del parcheggio multipiano per la sola quota destinata al fotovoltaico. In considerazione della modifica progettuale costituita dal nuovo parcheggio multipiano di via Saliceto, per il quale, analogamente al multipiano di via Shakespeare, sono previsti consumi idrici legati alla presenza di servizi igienici, si ritiene opportuno prevedere anche per questo parcheggio la realizzazione di analogo impianto di recupero delle portate ricadenti sulle coperture non carrabili per usi non potabili;

- per la sottostazione elettrica SSE11, da realizzarsi in via Stendhal in prossimità di un'area verde pubblica e di abitazioni, viene previsto un sistema di laminazione ad invaso permeabile - canale per l'invarianza idraulica, dimensionato per 500 mc/ha di superficie territoriale di intervento, con recapito in pubblica fognatura attraverso un manufatto di scarico di troppo pieno, che garantisce una portata di 10 l/s ha ed evita la formazione di ristagni;
- le acque reflue domestiche e le meteoriche ricadenti su superfici non prossime a recettore superficiale saranno collettati in pubblica fognatura;
- per gli aspetti ambientali inerenti la matrice acque e riguardanti la cantierizzazione delle opere, il proponente rimanda gli approfondimenti alla fase di elaborazione del PSC che verrà redatto e prodotto nella successiva fase di progettazione. Si prende atto richiamando le prescrizioni di screening vigenti e le prescrizioni di seguito espresse.

Si esprimono pertanto **le seguenti prescrizioni per la successiva fase progettuale:**

1. Tutti i volumi di gestione idraulica delle portate meteoriche non contaminate (canali vegetati) potranno essere realizzati permeabili a condizione che il livello massimo dell'acquifero sotterraneo più superficiale si trovi ad almeno 1 metro di distanza dalla quota inferiore dell'invaso; in assenza di tale distanza minima, i volumi di laminazione dovranno essere impermeabilizzati. Il progetto esecutivo delle opere dovrà contenere il dettaglio in pianta e sezione di tali sistemi, nonché il loro dimensionamento ed i dati di verifica geologica puntuale svolta sul campo del livello dell'acquifero sotterraneo più superficiale presente in corrispondenza degli stessi.
2. Dovranno essere forniti elaborati di dettaglio delle reti fognarie, con particolare riferimento a quelle a servizio dei parcheggi di via Shakespeare e del deposito capolinea nord e tramvia nord, dei parcheggi di via Bassanelli e via Saliceto con i particolari in pianta e sezione dei sistemi di sollevamento, dei canali vegetati, delle reti a servizio dei sottopassi, dei sistemi previsti per la gestione controllata degli sversamenti accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee. Per le reti afferenti al Canale Navile dovrà essere inoltre fornito anche un quadro generale pienamente comprensibile.
3. A monte dell'immissione nel canale vegetato a servizio della rete di raccolta delle acque meteoriche delle aree deposito, capolinea, parcheggio multipiano nord, dovrà essere prevista l'installazione di una valvola di intercettazione di emergenza attivabile a distanza da locale presidiato per il contenimento di eventuali portate contaminate in caso di incidente o di incendio.
4. Per la realizzazione dei tre nuovi scarichi nel Canale Navile deve essere richiesta ed ottenuta la Concessione Demaniale.
5. Prima dell'attivazione degli scarichi dovrà essere richiesta l'Autorizzazione Unica Ambientale per lo scarico di acque reflue urbane in acque superficiali.
6. Per la progettazione dei parcheggi pubblici e pertinenziali dovrà farsi riferimento all'art. 38 del nuovo Regolamento Edilizio approvato e relative prescrizioni.
7. Per le superfici eventualmente interferenti con siti oggetto di procedimento di bonifica (D. Lgs. 152/06 e ss. mm. e ii), la possibilità di realizzare superfici permeabili deve essere verificata sulla base delle prescrizioni espresse nell'ambito dello stesso procedimento di Bonifica.
8. La definizione delle reti di scarico interna all'area di deposito nord potrà comunque compiutamente avvenire solo a seguito della definizione delle modalità di gestione delle attività di pulizia e manutenzione, nonché delle modalità di deposito e movimentazione di materie prime e rifiuti e all'individuazione di quelle che eventualmente possono generare scarichi di acque

reflue di processo (es: lavaggio, trattamento acque, lavaggio pezzi e superfici, ecc) e/o di prima pioggia.

9. In fase di progettazione esecutiva dovrà essere valutato:

- a) il collettamento della rete meteorica del parcheggio esistente in via Shakespeare (due stecche) al Canale Navile, mediante realizzazione di canale vegetato ed allacciamento alla nuova rete separata di raccolta.
- b) la realizzazione di sistema di recupero delle portate per l'alimentazione non potabile alternativa della rete di scarico dei wc della nuova struttura del parcheggio Saliceto.

10. Il piano di cantierizzazione dovrà essere dettagliato per i cantieri operativi dei depositi e campo base in considerazione delle seguenti indicazioni:

- dovranno essere realizzate reti fognarie separate per acque reflue domestiche, acque reflue industriali, acque meteoriche; tutte le aree sono servite da rete fognaria pubblica, pertanto le acque reflue domestiche e le acque reflue industriali, ivi comprese le acque di prima pioggia e reflue di dilavamento, dovranno essere collettate alla pubblica fognatura mista esistente;
- le acque reflue industriali, ivi comprese le acque di prima pioggia e reflue di dilavamento, dovranno essere sottoposte ad idoneo trattamento prima dello scarico nella pubblica fognatura mista. Dovrà essere preventivamente acquisita la prescritta Autorizzazione Unica Ambientale sulla base del parere del Gestore del Servizio Idrico Integrato. Dovranno pertanto essere dettagliatamente documentate le attività svolte sulle diverse superfici anche interne allo stesso cantiere, le materie prime utilizzate, tipologia e dimensionamento degli impianti di trattamento, le portate previste;
- al fine di limitare al massimo le superfici soggette a contaminazione, in fase di progetto esecutivo si dovrà avere particolare attenzione nel distinguere le superfici che, in considerazione del tipo di attività da svolgersi, necessitano di sistemi di gestione qualitativa della totalità della portata e quindi in continuo o di sistemi di gestione qualitativa della sola prima pioggia; a tale proposito si precisa che il trattamento della totalità delle portate di acque meteoriche si rende necessario anche per i depositi di materiale in cumuli ed eventualmente anche per aree di carico e scarico (materiali da demolizione, terre, sabbia, calce, ecc.) e di lavorazione sporcante (frantumazione) e comunque per tutte quelle acque raccolte da superfici il cui dilavamento ad opera di precipitazioni non termina con la portata di prima pioggia;
- i sistemi di gestione qualitativa delle portate di acque reflue di dilavamento ed acque di prima pioggia dovranno essere comunque realizzati in conformità alle disposizioni di cui alla DGR 286/2005 e DGR 1860/2006;
- qualora si intenda realizzare impianti di produzione di calcestruzzo, dovrà essere predisposto un piano di controllo merceologico del cemento in ingresso ai cantieri teso a verificare l'assenza di Cr6+ e comunque verificare l'eventuale presenza delle sostanze di cui al punto 2.1 dell'Allegato 5 alla parte terza del D. Lgs 152/06. La proposta di piano di controllo dovrà prevedere sia l'esecuzione di test di cessione che l'analisi sul tal quale e specificarne la frequenza. Analoghe garanzie qualitative documentate dovranno essere fornite da eventuali impianti di produzione esterni;
- le acque meteoriche non contaminate, nel cantiere dell'area Nord e comunque ove possibile, dovranno essere di norma recapitate in acque superficiali o rete bianca separata ove disponibile;

- dovranno essere fornite tutte le necessarie informazioni e documenti utili al fine della verifica delle prescrizioni di screening vigenti;
- prima dell'attivazione dei cantieri dovrà essere richiesta ed ottenuta l'Autorizzazione Unica Ambientale.

TERRE E ROCCE DI SCAVO

Per quanto riguarda le indagini ambientali relative alle terre di risulta dagli scavi, si ricorda che il riferimento normativo è rappresentato dall'allegato 2 del DPR 120/2017 "Procedure di campionamento in fase di progettazione". Tale norma prevede criteri minimi per definire il numero di punti di indagine relativamente alla dimensione dell'area di scavo. Il numero minimo per aree di scavo di dimensioni superiori a 10.000 m² è di 7 punti indagine più 1 punto ogni 500 m². In caso di opere infrastrutturali lineari i punti indagine devono essere almeno uno ogni 500 metri lineari. Inoltre, per quanto concerne la profondità di indagine, l'allegato 2 del DPR 120/2017 prevede che per scavi superficiali di profondità inferiore a 2 metri i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche siano almeno due, uno per ciascun metro di profondità.

Per quanto attiene alla stabilizzazione a calce di terre e rocce di scavo, allo scopo di conferire ai materiali da scavo le caratteristiche geotecniche necessarie per il loro riutilizzo, durante il primo esame della documentazione progettuale era stato chiesto di:

- specificare dove fisicamente si intenda svolgere il trattamento a calce di terre e rocce di scavo individuando il/i cantiere/cantieri e le specifiche aree di trattamento;
- documentare le modalità di svolgimento di tale lavorazione.

Nella documentazione integrativa (elaborato denominato "trattamento a calce", peraltro privo di data, di numerazione identificativa e di firma da parte di un tecnico abilitato) sono state indicate le modalità di trattamento delle terre e di protezione dell'ambiente che verranno utilizzate durante la realizzazione del trattamento a calce, nonché le misure di mitigazione degli effetti sulla qualità dell'aria. E' inoltre stata indicata l'ubicazione delle aree di stoccaggio dei materiali.

In conclusione si rileva che sono state fornite tutte le informazioni necessarie per una corretta valutazione e la documentazione presentata soddisfa sostanzialmente quanto richiesto.

Per quanto concerne la stabilizzazione a calce e/o cemento, si fa presente che in relazione alla sentenza del Consiglio di Stato n°48 del 7.01.2022, in data 28/2/2023 la Direzione Tecnica di Arpae ha dato precise indicazioni in merito all'orientamento della scrivente Agenzia sul tema in oggetto, inviando la nota prot. PG/2023/35795.

In base a tale nota, pur confermando che qualora si dimostri il rispetto dei requisiti previsti dalle linee guida SNPA 22/19, il trattamento a calce potrebbe essere considerato una normale pratica industriale (paragrafo 6.5 LG SNPA), non è però possibile esprimersi in merito alla suddetta sentenza, in quanto le valutazioni che la sostengono non afferiscono ad aspetti di natura tecnica di competenza di Arpae.

Dall'esame della documentazione disponibile, preso atto delle informazioni integrative fornite ed in considerazione di quanto sopra evidenziato, si esprimono **le seguenti prescrizioni:**

1. il trattamento a calce delle terre e rocce da scavo, qualora venga effettuato, dovrà garantire che venga verificato, ex ante ed in corso d'opera, il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione con le modalità degli Allegati 2, 4 ed 8 al DPR 120/207 o dei valori di fondo naturale;
2. la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo sia effettuata prima dell'inizio dei lavori per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale (ovvero la non contaminazione) in conformità a quanto stabilito dal D.P.R. 120/2017 e dettagliato nelle Linee Guida di cui alla Delibera del Consiglio SNPA n. 54/2019;
3. la verifica delle concentrazioni soglia di contaminazione di eventuali materiali in entrata sia effettuata in conformità a quanto stabilito dal D.P.R. 120/2017 e dettagliato nelle Linee Guida di cui alla Delibera del Consiglio SNPA n. 54/2019;
4. in fase di cantierizzazione delle opere di scavo e costruzione, al fine di limitare gli impatti ed i disagi nell'intorno:
 - A. dovranno essere adottati presidi atti a gestire potenziali dispersioni di inquinanti nell'aria, nella rete fognaria esistente, nel suolo e sottosuolo e comunque nell'intorno del cantiere (copertura degli automezzi in ingresso ed uscita dal cantiere, copertura di materiali polverulenti, chiusura degli accessi alla pubblica fognatura, abbattimenti ad umido anche in fase di demolizione ecc);
 - B. nelle aree di deposito in cumuli di terre e materiali da demolizione o di frantumazione e comunque ove il dilavamento non si esaurisce con la portata di prima pioggia e dove sono previsti interventi continui di bagnatura delle superfici (acque reflue industriali), dovrà essere prevista la gestione della totalità delle portate ricadenti sulle superfici con volumi idonei, al fine di garantire i tempi di ritenzione necessari per la sedimentazione dei solidi; questi dovranno essere eventualmente integrati con sezioni di finissaggio qualitativo dei reflui industriali e di dilavamento al fine di potere rispettare i valori limite di emissione allo scarico, come previsti dalla Tab. 3 Allegato 5 alla parte terza del D. Lgs. 152/06 vigente;
 - C. dovrà essere programmata e svolta la pulizia della viabilità pubblica di accesso al cantiere, con frequenza ed estensione adeguata alle necessità ed al periodo. Le tempistiche minime e la distanza dal cantiere saranno da definirsi a cura dell'Amministrazione comunale;
 - D. le attività dovranno svolgersi evitando la formazione di ristagni persistenti di acque;
 - E. i rifornimenti di carburante e lubrificante ai mezzi meccanici dovranno avvenire su pavimentazione impermeabile;
 - F. dovrà essere effettuato il controllo giornaliero dei circuiti oleodinamici dei mezzi;
 - G. per lo stoccaggio dei materiali/rifiuti pericolosi allo stato liquido dovrà essere previsto l'utilizzo di apposite griglie con vasca di contenimento;
 - H. il calcestruzzo utilizzato non dovrà contenere Cr6+ e sostanze di cui al punto 2.1 dell'Allegato 5 alla parte terza del D. Lgs n. 152/06. Adeguate garanzie qualitative documentate dovranno essere fornite dagli impianti di produzione esterni e tenute a disposizione degli enti di controllo;
 - I. una volta eliminati i depositi temporanei, si dovrà prevedere ad una riattivazione del suolo con erpicatura e riseminare tempestivamente la superficie di deposito;
 - J. i cumuli di materiali saranno indicati con segnaletica indicante: tipologia, quantità e indicazione di riutilizzo.

VARIANTE URBANISTICA

L'area di intervento del progetto nodo di interscambio nord e parcheggio terminal bus e ricovero mezzi, così come modificato, ricade esternamente alla fascia di rispetto assoluto con vincolo di inedificabilità data dalla presenza del depuratore Acque Reflue Urbane IDAR Bologna (paragrafo 1.2 dell'Allegato 4 della Deliberazione 4 febbraio 1977 del Comitato dei Ministri per la Tutela delle acque dall'inquinamento e dalla Tavola e Schede vincoli del PUG - 100 metri dal perimetro dell'area impianto IDAR Bologna). La verifica del vincolo risulta riportata nello Studio Preliminare Ambientale, elaborato B381C-D-X00-AMB-XXX-RT02B Agg.Nov2023 (pag. 150), nonché indicato nell'elaborato di controdeduzione ai pareri (B381C-D-X00-AMB-XXX-RT-02-D Agg. Dic2023 (a pag.4 si richiama erroneamente un elaborato B381C-D-X00-TRM-URB-PP16-B) e nella tavola B381C_D_X00_TRM_URB_PP_16_C.

Nel documento **Confronto alternative**, il tratto finale della tramvia riproposto con il nuovo capolinea e la rimessa di via Shakespeare denominato "Alternativa 3", pur constatando che risulta migliorativa per diversi aspetti, ovvero il consumo di suolo, che si contrae dai 35.000 m² del progetto iniziale agli attuali 12.000 m², non interessa più il vincolo di inedificabilità di 100 m del depuratore, riduce l'interferenza con la "fascia di tutela fluviale", le "aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti e rare" e gli "alvei attivi e invasi dei bacini idrici", tuttavia non azzerava le interferenze, così come resta l'interferenza con la fascia di vincolo paesaggistico del Canale Navile come riportato nella tavola dei vincoli del PUG che recepisce e riporta tutti i vincoli derivanti dalla pianificazione sovraordinata.

Nel documento **Controdeduzioni pareri** (B381C-D-X00-AMB-XXX-RT-02-D) si legge che l'Ufficio di Piano della Città Metropolitana ha espresso formale posizione sul fatto che l'approvazione del progetto comporterà necessariamente variante urbanistica.

A tal proposito come già riportato nel contributo Arpae, in fase di richiesta di integrazioni, trattandosi di Procedimento Unico si ricorda che i documenti di variante urbanistica dovrebbero essere predisposti e forniti agli Enti all'interno della procedura per la loro valutazione ed espressione di parere.

Non risultando tali documenti tra quelli forniti non si ritiene di avere gli elementi necessari per esprimersi a questo proposito.

L'istruttoria tecnica è stata condotta da Pamela Ugolini (atmosfera), Giancarlo Cardone (campi elettromagnetici in bassa frequenza), Patrizia Albertelli (acque), Marco Mezzetti (terre e rocce di scavo), Samantha Arda (variante urbanistica) e Stefano Curcio (rumore e vibrazioni).

Il collaboratore tecnico

Ing. Stefano Curcio

La Responsabile ad interim del

Servizio Sistemi Ambientali

Dr.ssa Cristina Volta

Documento firmato digitalmente