

**Pratica ARPAE – AAC Metropolitana n. 30644/2020**

**PROCEDURA di ValSAT art. 18 L.R. 24/2017**

***nell'ambito del Procedimento unico ex art. 53 co. 1 lett. a) L.R. 24/2017, per l'approvazione del progetto definitivo per la realizzazione dell'opera pubblica "Prima linea tranviaria di Bologna (Linea rossa)" e del relativo POC in variante alla pianificazione vigente e per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.***

**Autorità competente: Città metropolitana di Bologna**

**Autorità procedente e proponente: Comune di Bologna**

**PREMESSO CHE:**

- Il Comune di Bologna, Dipartimento Lavori Pubblici, Mobilità e Patrimonio Settore Mobilità Sostenibile e Infrastrutture, con nota del 24/11/2020, in atti al PG/2020/170940 del 25/11/2020, ha convocato per il 17/12/2020 la prima Conferenza dei servizi e trasmesso la documentazione. Contestualmente ha fissato anche la seconda Conferenza dei servizi per il giorno 21/01/2021 e la Conferenza conclusiva per il giorno 11/02/2021;
- con pubblicazione sul BURERT n. 406 del 25/11/2020, il Comune di Bologna ha dato avviso di deposito degli elaborati del progetto comprensivi dei documenti di Variante Urbanistica e di VAS/Valsat (dal 25/11/2020 al 23/01/2021);
- Il Comune di Bologna, Dipartimento Lavori Pubblici, Mobilità e Patrimonio Settore Mobilità Sostenibile e Infrastrutture, con nota del 04/12/2020, in atti al PG/2020/176683, ha richiesto la verifica dell'ottemperanza alle condizioni ambientali indicate nella Determina del Servizio Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale n. 11413 del 06/07/2020, relative alla fase di progettazione definitiva della Linea Rossa, ai sensi dell'art. 28 Dlgs 152/2006;
- Il Comune di Bologna, con comunicazione del 08/03/2021, in atti al PG della Città metropolitana n. 109924 del 09/03/21, ha richiesto alla CM l'espressione del parere di competenza nell'ambito della Conferenza in oggetto finalizzato all'approvazione della localizzazione dell'opera in variante alla pianificazione territoriale vigente, all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, all'approvazione del progetto definitivo e dichiarazione di pubblica utilità dell'opera; al fine di consentire l'espressione del parere ha inoltrato:
  - verbali delle sedute della Conferenza dei Servizi: prima seduta del 17/12/2020, seconda seduta del 21/01/2021, terza seduta del 11/02/2021 e quarta seduta del 18/2/2021;
  - pareri ambientali pervenuti dagli Enti di competenza:
    - PG.101720 del 03/03/2021 – ARPAE;
    - PG.78274 del 17/02/2021 - AUSL di Bologna;
    - PG.88575 del 24/02/2021 - Consorzio Chiusa Casalecchio e del Canale di Reno;
    - PG.78642 del 18/02/2021 - Consorzio della Bonifica Renana;
    - PG.78115 del 18/02/2021 - Hera Ambiente S.p.A.;
    - PG.61242 del 09/02/2021 e allegati (PG.61242-61258-61272-61296-61309) - InRete Distribuzione Energia S.p.A. ed Hera S.p.A.;
    - Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile - Servizio Area Reno e Po di Volano – parere espresso durante la Conferenza dei Servizi del 11/02/2021 e presente nel verbale (PG.66861 del 11/02/2021);
    - PG.79009 del 18/02/2021 – Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per la

- Città Metropolitana di Bologna e le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara;
- Nota integrativa al documento di Valsat redatto dal Settore Ambiente e Verde del Comune di Bologna (PG.104183 del 4/3/2021);
- Documento delle Controdeduzioni alle Osservazioni pervenute dai privati;
- la Città metropolitana, con nota in atti al PG/2021/38640 del 11/03/2021, ha richiesto ad ARPAE ACCM la predisposizione della relazione istruttoria propedeutica al Parere motivato entro la data del 24/03/2021.

## **CONSIDERATO CHE:**

Preliminarmente all'elaborazione del Progetto Definitivo è stato svolto il Procedimento di Verifica di Assoggettabilità a VIA (Screening) ai sensi della LR 4/18 in quanto opera rientrante nella categoria: *B.3. 8) "Sistemi di trasporto a guida vincolata (tramvie e metropolitane), funicolari o linee simili di natura particolare, esclusivamente o principalmente adibite al trasporto di passeggeri"*.

Il procedimento si è concluso con Determina del Servizio Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale della Regione Emilia-Romagna n. 11413 del 06 luglio 2020, in cui si è escluso il progetto dalla ulteriore procedura di VIA, nel rispetto delle condizioni ambientali contenute nella stessa Determina. Dette condizioni ambientali sono state considerate nello sviluppo del progetto definitivo e ne è stato dato atto nell'elaborato "Relazione di ottemperanza alle prescrizioni del Decreto di Screening" (B381-D-X00-AMB-XXX-RT-01-A), dove viene esplicitato come il progetto risponde e/o recepisce le prescrizioni.

Per la stesura delle valutazioni, il proponente ha utilizzato, quando pertinenti, gli approfondimenti e le analisi già effettuati e le informazioni raccolte nell'ambito degli altri livelli di pianificazione o nel procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA, così come prevede l'art. 19 comma 2 della LR 24/2017.

La Valsat è inerente al POC dell'opera pubblica "Prima linea tranviaria di Bologna (Linea rossa)", oggetto del Procedimento unico di cui all'articolo 53 della Lr 24/2017, finalizzato all'approvazione della localizzazione dell'opera in variante alla pianificazione territoriale vigente, all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, all'approvazione del progetto definitivo e alla dichiarazione di pubblica utilità.

Il documento di Valsat è stato predisposto tenendo presente la conclusione del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA (screening) di competenza regionale (Determinazione dirigenziale 11413/2020) attivato sul Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) precedentemente approvato dal Comune di Bologna con Delibera di Giunta PG 568842/2019.

Nel documento di Valsat è stata presentata l'analisi delle alternative riproponendo le diverse ipotesi progettuali analizzate nelle fasi preliminari della progettazione, in sede di Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, già oggetto di valutazione anche nel procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA.

Non sono quindi state eseguite ulteriori valutazioni di alternative, avendo compiutamente definito il tracciato nelle fasi procedurali precedenti.

A seguito dello svolgimento delle Conferenze dei Servizi nell'ambito del Procedimento Unico, al documento di Valsat è stata aggiunta la "Nota integrativa al documento di Valsat" (PG.104183 del 4/3/2021), dove nella sezione 1 sono state definite le misure di sostenibilità per le componenti Acque superficiali e Verde, che non trovavano compiuto riscontro nel progetto definitivo depositato, ed è stato affinato il Piano di Monitoraggio, per le componenti aria e rumore, al fine di rendere maggiormente flessibile il Piano stesso nelle sue diverse fasi di attuazione.

## DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il nuovo tracciato tranviario attraversa l'area urbana di Bologna da Borgo Panigale, dove sono collocati il deposito ed il capolinea, fino ai due capolinea, dalla parte opposta, collocati rispettivamente in zona Fiera, (Terminal Michelino) ed in corrispondenza della Facoltà di Agraria, presso il quartiere Pilastro.

Il suo sviluppo complessivo è pari a circa 15 km per l'asse che collega il Terminal Borgo Panigale con quello della Facoltà di Agraria, a cui si sommano 1,3 km fino al Terminal nord "Michelino", dove è ubicato un nodo di interscambio tra mezzi privati, linee di trasporto pubblico extraurbane ed il nuovo servizio tranviario.

L'attraversamento del centro storico avverrà con un sistema che permetterà di non utilizzare la linea di alimentazione elettrica del tram, evitando così l'impatto visivo della linea stessa.

Lungo il tracciato sono previste 31 fermate, oltre alle 3 fermate dei capolinea, ad un interasse medio di circa 450/500 m.

Per quasi tutto il suo sviluppo il tram procede lungo una sede riservata, con l'obiettivo di ridurre tutte le interferenze con le altre componenti della mobilità: tale caratteristica è ottenuta sopraelevando di massimo 7 cm la sede tranviaria, in modo da rendere la sede comunque sormontabile in situazione di emergenza per un mezzo di soccorso.

La sede tranviaria avrà una larghezza in rettilineo pari a 6 m con un interasse tra i binari di 3 m. Tale valore potrà variare nei tratti in curva. Parallelamente alla nuova sede tranviaria, ad esclusione di via Ugo Bassi, via Indipendenza e pochi altri tratti in promiscuo, è sempre posizionata almeno una corsia di marcia destinata al transito su gomma.

La progettazione è stata effettuata sulla base delle seguenti linee guida, riconfermate nella 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.

A compensazione della sosta interferita dalla linea, lungo il tracciato sono previsti 14 parcheggi, alcuni di nuova realizzazione, altri costituiti da riadattamenti di aree di parcheggio non organizzate, oltre ai parcheggi di interscambio ai due capolinea ovest e nord.

Lungo la linea sono previste 10 cabine di trasformazione elettriche (Sottostazioni Elettriche - SSE), formate da manufatti scatolari, di cui i n. 1, 2, 6, 7, 8, 9 e 10 sono localizzati "fuori terra", mentre i n. 3, 4 e 5 sono "interrati".

Parte fondamentale della nuova infrastruttura è rappresentata dal **nuovo deposito a Borgo Panigale**, avente superficie complessiva di circa 90.000 mq, necessario sia per il ricovero notturno dei mezzi sia per la manutenzione delle vetture circolanti lungo la linea.

Il deposito è stato, nella sua configurazione di massimo sviluppo, dimensionato per permettere la manutenzione di 120 veicoli, mentre gli stalli di parcheggio ricavati sono pari a 60: il tutto dimensionato per vetture che potranno avere lunghezza fino a 42 m.

L'area si prefigge lo scopo di costituire un nodo di interscambio modale completo tra tram, autobus extraurbani, pullman di linee nazionali e internazionali, auto e moto private, biciclette, ricercando l'inserimento in un progetto di qualità, costituito essenzialmente dalla creazione di nuovi spazi e dal

potenziamento funzionale della viabilità a servizio del quartiere.

Il nodo viario viene risolto mediante la realizzazione, all'intersezione tra la via Persicetana e via Marco Emilio Lepido, di una rotatoria a raso e di un sottopasso, che permettono la relazione tra tutte le direttrici di traffico interessate, assicurando allo stesso tempo la necessaria sicurezza per tutte le componenti e la fluidità della circolazione.

Nel nodo è prevista la presenza di una autostazione, in cui possono essere realizzati locali, impianti ed attrezzature, con funzioni sia di servizio, accoglienza e sosta dei viaggiatori, sia di supporto per l'esercizio delle varie linee dei mezzi pubblici.

Sul lato opposto della via Persicetana, in posizione adiacente al nuovo deposito tranviario, è stato inoltre collocato un parcheggio per i mezzi privati da 375 posti, collegato ai capolinea del tram e dei mezzi extraurbani attraverso un sottopasso pedonale ubicato in prossimità della nuova rotatoria.

All'estremità opposta della linea, in prossimità del Capolinea "Facoltà di Agraria", è prevista una seconda area di ricovero mezzi – il deposito ausiliario Pilastro - più piccola del deposito principale, dove sarà collocato un piccolo edificio per le prime attività di manutenzioni e quattro binari per il ricovero notturno dei mezzi a fine corsa, evitando il rientro a vuoto al deposito di Borgo Panigale.

Tra le **opere civili** sono previste:

- sottopasso via De Gasperi, opera di sottoattraversamento (costituendo di fatto una continuità tra via ME Lepido e via De Gasperi), al fine di realizzare uno svincolo a livelli sfalsati in corrispondenza dell'intersezione tra via De Gasperi e la via Persicetana;
- sottopasso tranviario via Persicetana, che costituisce l'ingresso all'area del deposito dei tram e dei mezzi di soccorso consentendo l'attraversamento di via Persicetana;
- sottopasso pedonale via Persicetana, collocato in prossimità dell'area di accesso al deposito (zona sud-est) e che sarà realizzato al di sotto della viabilità esistente (via Persicetana);
- parcheggio interrato via Manuzio, UNICO INTERRATO costituito da un manufatto con un piano interrato ed una piccola porzione fuori terra in cui sono localizzati dei vani tecnici, il vano ascensore ed il vano scale;
- Canale via Riva di Reno: da via S. Felice alla rotatoria nei pressi di Piazza Azzarita la linea tranviaria è collocata al di sopra del canale tombato e si dovrà procedere alla sostituzione della copertura del manufatto esistente, dopo la rotatoria è prevista la riapertura del canale.

Si sottolinea che nel passaggio dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) al progetto definitivo sono intervenute modifiche dovute sia agli approfondimenti propri della fase progettuale di maggior dettaglio, sia al dibattito pubblico, sia al recepimento delle condizioni ambientali contenute nel Provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA (Screening), di cui alla Determinazione n. 11413 del 06/07/2020.

Tali modifiche sono mitigazioni all'opera e vengono dettagliatamente descritte nella "Relazione Generale" (elaborato B381-D-X00-EGG-XXX-RG-01-A). In particolare riguardano:

- la riorganizzazione interna del Terminal ovest con la finalità anche di limitare gli effetti negativi indotti dalle emissioni sonore legati al transito dei mezzi;
- l'aumento della superficie arborea nel parcheggio limitrofo al deposito, a ovest della Persicetana, con la riorganizzazione del Parco antistante il Villaggio INA;
- il prolungamento di un tratto a doppio senso fino a via Piero Jahier in modo da garantire l'accesso diretto alle attività commerciali poste a sud della via Emilia;
- la razionalizzazione degli accessi nell'area del Cimitero, con la limitazione del transito dei mezzi davanti la chiesa S. Maria dell'Assunta;
- il collegamento tra via Caduti di Amola e la rotatoria Benedetto Croce: la modifica permetterà a tutte le attività commerciali a sud di via Emilia nell'area limitrofa alla Tangenziale di avere un collegamento diretto con le arterie perimetrali della zona;
- l'approfondimento sul riassetto della viabilità nel quartiere S. Viola: la realizzazione della

rotatoria garantisce la facile manovra del torna-indietro e migliora la movimentazione complessiva del quartiere;

- Prati di Caprara – Via Saffi: riorganizzazione delle fasi semaforiche, eliminando l'ipotesi di un sottovia a canna unica in direzione sud-nord, nonché la riorganizzazione degli spazi laterali per la sosta su ambo i lati ed l'aumento della percentuale di aree verdi;
- la sistemazione della piazza antistante Porta S. Felice, dando continuità ai percorsi ciclabili, ricalibrando anche le fasi semaforiche in modo da smaltire il traffico stradale esistente;
- Bolognina: approfondimenti hanno portato a eliminazione della fermata in corrispondenza di via Algarve, mantenimento del senso di marcia da nord a sud lungo tutta via Ferrarese, utilizzo dell'asse via Algardi – via Albani per passare da una parte all'altra del quartiere;
- Via della Liberazione – via Stalingrado: modifica del progetto spostando la fermata all'intersezione con via Stalingrado, sfalsando le fermate, per garantire l'accesso ad almeno due passi carrabili presenti lungo il marciapiede sud;
- la sistemazione di Via Aldo Moro fino all'intersezione con via Serena con collocazione della sede tranviaria ai margini della fascia alberata centrale esistente, con finitura inerbita della sede tranviaria, formando una grande aiuola venisse allargata accogliendo la sede tranviaria;
- Svincolo D. Donato: la modifica tiene conto del nuovo progetto del Passante e della proposta di modifica dello svincolo di ASPI: la nuova soluzione prevede lo spostamento della linea sul lato orientale della sezione stradale e lo spostamento sul lato nord di tutto il traffico veicolare;
- l'accesso al deposito ausiliario Pilastro con l'obiettivo anche di razionalizzare il traffico e l'accesso alle viabilità laterali esistenti;
- l'eliminazione della bretella stradale che collegava via Larga a via Martinetti per permettere l'ingresso al deposito direttamente da una nuova rotatoria ellittica su via Larga.

## VINCOLI E TUTELE

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 di Coordinamento Provinciale
- Piano Strutturale Comunale (PSC),

verificando la conformità del progetto e definendo le prescrizioni, che da questi piani derivano, da attuarsi nella fase definitiva ed esecutiva.

Nel documento di Valsat, 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 approvata con DCC PG n. 63845/2020, 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.

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.

Inoltre è stata effettuata la verifica in riferimento alla “Variante ai piani stralcio del bacino idrografico del fiume Reno finalizzata al coordinamento tra tali piani e il piano gestione rischio alluvioni (PGRA)”.

Gli stralci analizzati riguardano: l’area del deposito ovest a Borgo Panigale, le aree dei parcheggi di progetto (sia nuovi sia risistemati), le aree dove sono collocate le sottostazioni elettriche, la linea del tram nel suo tracciato dal deposito ovest ai capolinea est “Facoltà di Agraria” e nord “Michelino” compresi i parcheggi su strada ed adiacenti alla stessa.

### ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Nel documento di Valsat è presentata l’analisi delle componenti ambientali interessate dal progetto, suddivisa in stato, impatto potenziale e misure per la sostenibilità, identificabili quali azioni di mitigazione e compensazione degli effetti attesi.

In particolare, nelle misure per la sostenibilità si è posta l’attenzione sugli aspetti che già sono stati inseriti e sviluppati nella progettazione e su quelli che dovranno essere maggiormente analizzati nelle successive fasi del progetto esecutivo, della cantierizzazione e della gestione dell’opera.

### MOBILITÀ

#### *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 tale componente, formulate in esito al procedimento di assoggettabilità a VIA, costituirà un ulteriore elemento in grado di assicurare la piena sostenibilità dell’opera. A questo proposito si sottolinea la necessità:

- di garantire la piena funzionalità dei Terminal della linea come centri di mobilità come indicati dal PUMS;
- di assicurare un efficace interscambio con il Servizio Ferroviario Metropolitano in corrispondenza delle fermate che interessano la linea,
- di prevedere un adeguato riassetto della rete del trasporto pubblico su gomma (urbana ed extraurbana) evitando sovrapposizioni e accentuando il ruolo di adduzione delle linee su gomma a quella tranviaria;
- di organizzare lo spazio pubblico su cui il progetto interviene garantendo la piena accessibilità, con particolare riguardo alla componente pedonale;
- di implementare le rete ciclabile prevista dal PUMS e dal Biciplan di Bologna e di assicurare

adeguate condizioni di sicurezza per chi utilizza la bicicletta, anche attraverso interventi di moderazione del traffico e limitazione della velocità a 30 km/h;

- di provvedere a mantenere una certa offerta di spazi di sosta, soprattutto per le necessità di carattere operativo, e creando – ove possibile – spazi compensativi di quelli eliminati.

## ARIA

### *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. Possibili incrementi dei transiti veicolari, alla luce della nuova ridistribuzione dei flussi di traffico, sono previsti unicamente lungo alcune viabilità senza determinare particolari situazioni di criticità legate a tale nuova situazione.

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. Un contributo nella valutazione dell'efficacia del sistema tranviario sulla mobilità cittadina potrà essere dato anche dalla lettura dei dati della centralina fissa di monitoraggio della qualità dell'aria posta in piazza di porta San Felice, centralina storica in grado di fornire importanti trend di confronto.

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 prossimità del ponte ferroviario di Borgo Panigale si realizzerà una nuova fermata della tranvia per permettere uno scambio diretto e immediato ai fruitori dei due sistemi di trasporto su ferro. In centro storico la linea tranviaria lambirà i due principali nodi di interscambio modale cittadini rappresentati dalla Stazione Centrale e dall'Autostazione, assicurando l'integrazione funzionale tra i diversi mezzi di trasporto.

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.

## RUMORE

### *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).

I risultati sono basati sull'assunto di considerare per il tram una velocità massima di 50 km/h e di 30

km/h per la tratta compresa tra le fermate Porta San Felice e Liberazione; un SEL di 85 dBA per il transito di una vettura del tram, diminuito di 3 dBA nelle tratte in cui la velocità scende da 50 a 30 km/h.

Seppure non implementati nel modello, 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.

Nell'aggiornamento dello studio acustico della fase di cantiere da predisporre per il progetto esecutivo, dovranno essere, in particolare, definite con maggiore precisione le lavorazioni ed i giorni per i quali sarà stimato il superamento dei limiti della Classificazione acustica e del "Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose", individuando tutte le opere e le misure gestionali volte a minimizzarne il numero. Il superamento dei limiti individuati dal Regolamento richiederà il rilascio della deroga ai limiti di rumore da richiedere secondo le modalità da esso previste.

A seguito dell'aggiornamento dello studio acustico per la fase di cantiere, il piano di monitoraggio potrà essere affinato estendendo, qualora ne venisse valutata la necessità, le misure ad ulteriori ricettori rispetto a quelli individuati nel progetto definitivo.

Al fine di verificare l'effettivo miglioramento del clima acustico atteso dalla realizzazione del tram, assume particolare importanza il 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.

## ACQUE SUPERFICIALI

*Misure per la sostenibilità (aggiornate con la Nota integrativa al documento di Valsat redatta dal Settore Ambiente e Verde del Comune di Bologna)*

### Consumi idrici

#### *Deposito Borgo Panigale*

L'approvvigionamento idrico degli edifici è previsto con acqua potabile da acquedotto pubblico.

Relativamente ai consumi idrici il progetto deve rispettare l'obiettivo di un consumo idrico ridotto (livello base ai sensi della Scheda Tecnica di dettaglio Requisito E9.1 del Rue). A tal fine è prevista l'installazione di un impianto idrico sanitario a basso consumo e un sistema di raccolta delle acque meteoriche provenienti dai tetti dei nuovi edifici D1, D2, D4 (nord e sud), D5 e D10 che vengono convogliate in due vasche di capacità pari a 230 mc ciascuna. La capacità delle vasche di accumulo è calcolata in base alla norma UNI 11445/2012.

L'impianto delle acque meteoriche alimenterà una rete per le esigenze di irrigazione delle coperture a verde e per l'alimentazione degli idranti installati nel sito per le necessità industriali.

In sede di progetto esecutivo dovrà essere verificata la possibilità di estendere la raccolta delle acque meteoriche a tutti gli edifici aventi superficie coperta maggiore di 100 mq.



Nella centrale tecnologica, come già previsto, dovrà essere presente un sistema di monitoraggio dei consumi idrici per tutti gli edifici.

Nell'impianto di lavaggio il 70% dell'acqua utilizzata dovrà essere riciclata all'interno dell'impianto stesso, come già previsto in progetto.

#### *Deposito Pilastro*

L'approvvigionamento idrico dell'edificio è previsto con acqua potabile da acquedotto pubblico.

Relativamente ai consumi idrici il progetto deve rispettare l'obiettivo di un consumo idrico ridotto (livello base ai sensi della Scheda Tecnica di dettaglio Requisito E9.1 del Rue). A tal fine è prevista l'installazione di un impianto idrico sanitario a basso consumo e un sistema di raccolta delle acque meteoriche provenienti dal tetto dell'edificio D14 che vengono convogliate in una vasca di capacità pari a 5 mc, della quale sono forniti i calcoli per il dimensionamento in base alla norma UNI 11445/2012.

L'impianto delle acque meteoriche alimenterà una rete per il riuso ad uso irriguo ed industriale l'alimentazione degli idranti installati nel sito per le necessità industriali.

### **Configurazione delle reti di scarico**

#### *Deposito Borgo Panigale*

Nelle aree del deposito di Borgo Panigale sono previste reti separate, come da requisito A5.1 comma 1 dell'art. 55 del Rue. La rete di smaltimento dei reflui civili è stata dimensionata per 150 addetti. Si è considerato ai fini del calcolo 1 abitante equivalente ogni 5 addetti per un totale di 30 AE. Le acque nere recapitano nella pubblica fognatura posta lungo via ME Lepido.

Oltre alla rete nera domestica dovrà essere realizzata una rete di scarico di tipo industriale indipendente fino all'immissione in pubblica fognatura, che dovrà scaricare nel rispetto dei limiti previsti dal Dlgs 152/06. In tale rete dovranno confluire anche le acque in uscita dagli impianti di trattamento delle acque di prima pioggia e delle acque reflue di dilavamento. Il progetto di tale rete dovrà essere sviluppato nell'ambito del progetto esecutivo.

Le acque di origine meteorica sono state suddivise tra quelle non contaminate da quelle che potrebbero trasportare sostanze inquinanti e per le quali è necessario un trattamento prima del recapito finale.

Nell'ambito del progetto esecutivo, quando si conosceranno con maggiore dettaglio gli utilizzi delle aree esterne, dovrà essere redatto un Piano di gestione delle aree esterne, verificando se le zone soggette al trattamento sono state limitate al minimo e se gli impianti di trattamento previsti sono stati adeguatamente dimensionati in base alle DGR 286/05 e 1860/06. Il Piano di gestione delle aree impermeabili scoperte dovrà contenere la descrizione delle modalità organizzativo-gestionali e degli accorgimenti strutturali predisposti atti ad evitare la contaminazione delle acque meteoriche di dilavamento.

Per le acque bianche non contaminate e non riutilizzate sono correttamente previsti la laminazione e il recapito in acque superficiali individuate nello Scolo Canocchia Superiore.

Le aree per le quali non è necessaria la gestione qualitativa delle acque meteoriche di dilavamento dovranno essere preferibilmente permeabili o semipermeabili.

#### *Deposito ausiliario Pilastro*

Nelle aree del deposito ausiliario Pilastro sono previste reti separate: le acque nere recapitano nella pubblica fognatura presente su via Larga (condotta DN 1200); le acque bianche sono differenziate tra quelle non contaminate, che recapitano direttamente nella vasca di laminazione, e quelle del parcheggio che vengono precedentemente indirizzate ad un sistema di drenaggio urbano sostenibile (SUDS) per poi recapitare alla laminazione. Il recapito della vasca di laminazione dovrà preferibilmente avvenire in una rete bianca separata.

Dovrà essere concordato con il gestore delle reti (Hera) ogni nuovo allaccio, sia per la rete di approvvigionamento idrico sia per la rete dei reflui, al fine di verificare l'adeguatezza delle reti pubbliche esistenti e la non necessità di adeguamenti.

### **Rischio idraulico e di allagamento**

Nello Studio Idraulico (elaborato "B381-D-X00-GGI-IDR-RT-06-A") è stata analizzata la compatibilità idraulica del progetto al fine di accertare l'assenza di incrementi di rischio, anche locali, così come definiti nel vigente Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Autorità Distrettuale del Fiume Po.

Gli studi condotti hanno riguardato ad ovest la macro area del deposito-officina di Borgo Panigale, del Terminal e del sottopasso di viale Alcide de Gasperi, il tracciato della linea tranviaria ove sono previsti nuovi parcheggi e sottostazioni elettriche e, ad est l'area del deposito ausiliario del Pilastro.

Da un punto di vista metodologico lo studio effettua:

- una analisi della pericolosità idraulica attuale da reticolo principale e da reticolo minore con:
  - inviluppo dei battenti di esondazione massimi attesi per le durate di 3, 6, 12 ore con focus sulle aree di intervento,
  - determinazione della direzione e della portata massima del fronte delle acque di esondazione per il conseguente dimensionamento delle opere di protezione;
- l'individuazione degli interventi di messa in sicurezza;
- la modellazione bidimensionale degli interventi in progetto e delle opere di messa in sicurezza idraulica con determinazione dei battenti di esondazione massimi attesi nelle aree contermini per la verifica dell'effettiva messa in sicurezza rispetto all'evento bicentenario.

#### ***Deposito Borgo Panigale***

Le aree del deposito Borgo Panigale, del Terminal e del sottopasso di viale A. De Gasperi, ricadenti in ambito P2, sono risultate attualmente inondabili per eventi con tempo di ritorno TR 200 anni sia dal reticolo principale (Torrente Lavino) sia dal reticolo secondario (Scolo Canocchia).

L'assenza di arginatura in destra idraulica del T. Lavino, per un tratto di circa 200 m a valle del rilevato dell'autostrada A1, determina l'esondazione del corso d'acqua in destra idraulica, con conseguente allagamento nell'area di impianto del nuovo deposito con battenti dell'ordine dei 15 cm, con livelli massimi che raggiungono quota 42.05 m slm (attraverso il manufatto di sottoattraversamento della via Emilia dello Scolo Canocchia Superiore).

Lo Scolo Canocchia Superiore per eventi TR 200 anni esonda sia a monte sia a valle della via Emilia.

Il modello monodimensionale sviluppato sul reticolo del canale ha dato risultati di insufficienza idraulica diffusa, dovuti principalmente alla inefficienza delle strutture di sottoattraversamento.

Nell'area del deposito i battenti massimi sono dell'ordine dei 60 cm sul piano campagna rilevato, con un accumulo in corrispondenza del sottoattraversamento della via Persicetana, dove il terreno è posto a quote morfologiche più basse ed i battenti superano il metro di altezza. Il livello idrometrico raggiunto sull'area, rapportato alla quote del rilievo topografico di dettaglio su cui si basa la progettazione delle opere, raggiunge quota 42.50 m slm.

Pertanto per la messa in sicurezza dell'area del deposito principale e capolinea il progetto prevede:

"il rimodellamento del terreno attuale con rialzamento di 50 cm rispetto al ciglio di sponda dello scolo Canocchia, la realizzazione di un muro di protezione perimetrale con sommità alla quota di 43.20 m slm (a protezione delle aree del deposito poste a quota inferiore), l'adeguamento della sezione di attraversamento dello Scolo Canocchia sulla via Emilia con luce pari a 2.20x1.70 m, e di un'area di compensazione idraulica dimensionata in base all'indice di accumulo di 500 mc/ha."

L'area di laminazione è posta nella porzione ovest del deposito Borgo Panigale e si configura come un vaso secco fruibile, così come definito dalla "Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura del bacino del Reno", con un volume dovuto di 6.350 mc di compensazione

(dato da Area deposito principale: 8,7 ha x 500 mc/ha = 4.350 mc - Area Capolinea Ovest: 4,0 ha x 500 mc/ha = 2.000 mc).

L'area per l'invarianza idraulica prevista in progetto ha una capacità di 6.800 mc (> 6.350 mc dovuti) e con scarico nello scolo Canocchia Superiore mediante un manufatto di controllo portellato. L'area di invaso occuperà una superficie di circa 4.900 mq, sarà realizzata mediante uno scavo medio di circa 1,50 m e scaricherà a gravità nello Scolo Canocchia, con una condotta dimensionata per valori di portata che non superino i 10 l/s/ha. Al fine di garantire lo scarico a gravità, la vasca sarà realizzata in destra idraulica dello Scolo Canocchia, con conseguente deviazione del canale di bonifica per un tratto di circa 250 m sul limite ovest del comparto. Lo spostamento verrà realizzato mantenendo inalterata la livelletta di fondo e la geometria della sezione idraulica e nel rispetto delle distanze minime previste dal regolamento consortile. Al fine di evitare fenomeni di erosione localizzata, nei tratti in curva del nuovo alveo dello Scolo Canocchia è stato previsto un rivestimento in scogliera.

#### *Sottopasso via Alcide De Gasperi*

La realizzazione di un sottopasso (via Alcide De Gasperi) in un'area a pericolosità P2 ai sensi del PGRA ha richiesto un'attenta valutazione da un punto di vista idraulico.

In base alle indagini condotte sia sullo Scolo Canocchia sia sul T. Lavino, l'attuale sede stradale di via ME Lepido non risulta sormontata dalle inondazioni del reticolo principale e secondario per eventi TR 200 anni, anche se il livello idrometrico stabilito a monte è circa in quota con il livello stradale. Tuttavia la realizzazione del nuovo sottopasso necessita di interventi per la messa in sicurezza dalle inondazioni dello Scolo Canocchia Superiore e del T. Lavino per fenomeni di sormonto arginale e/o dei cigli di sponda. Il progetto prevede pertanto "...di realizzare un muro di centuriazione idraulica di altezza pari a circa  $H = 1.00$  m che segue lo sviluppo longitudinale della strada, la cui quota sommitale deve essere +0.50 m rispetto alla quota di asse della strada. Il muro di cinta idraulica, previsto per un tratto di circa 1 km a cavallo del nuovo sottopasso, deve essere realizzato senza soluzione di continuità e a tenuta idraulica. Inoltre il sottoattraversamento dello Scolo Canocchia sulla via Emilia che attualmente presenta una sezione di monte più ristretta rispetto alla sezione di valle che è di realizzazione più recente, deve essere adeguato alla sezione di valle (2.20x1.70 [H]) senza soluzione di continuità" per scongiurare la parzializzazione della sezione di deflusso durante gli eventi di piena. Al fine di aumentare la resilienza del sottopasso rispetto ad eventi estremi di precipitazione, è stata prevista "...una vasca di laminazione interrata con capacità di accumulo massimo di 500 mc".

Tale opera, prevista per rispettare i limiti allo scarico nel reticolo idraulico superficiale (10 l/s per ha), consente anche una riserva per gestire anomalie nell'alimentazione elettrica, garantendo condizioni di sicurezza nel sottopasso.

Nel caso di eventi di rottura degli argini del Torrente Lavino più o meno diffusi, il sottopasso dovrà essere chiuso al traffico veicolare.

L'intervento sarà dotato di un sistema di raccolta e di sollevamento delle acque meteoriche che interessano la sede stradale per le due rampe di discesa e di risalita che si trovano alle estremità della nuova galleria artificiale. Tale sistema avrà anche funzione di controllo quali-quantitativo delle acque.

#### *Deposito ausiliario Pilastro*

L'area ricadente in ambito P2 non è risultata allo stato attuale inondabile per eventi con tempo di ritorno TR 200 anni dal reticolo principale (Idice - Savena) ma è allagabile dal reticolo secondario (sistema di bonifica Zenetta di Quarto) con battenti variabili (medi nella misura di circa 20 cm e massimi che non superano i 50 cm) in relazione alla morfologia del territorio. Per la messa in sicurezza dell'area del deposito secondario, nel progetto definitivo si ritiene "...necessario un

rimodellamento del terreno attuale con rialzamento di 50 cm rispetto alle quote medie del terreno, oltre alla realizzazione dell'area di compensazione idraulica dimensionata in base all'indice di accumulo di 500 mc/ha."

La vasca per l'invarianza idraulica prevista nel deposito ausiliario Pilastro sarà costituita da un invaso a cielo aperto di 715 mc (> 527 mc dovuti) posto all'interno dell'area del deposito e si configura come un invaso secco fruibile. Le acque in uscita dalla laminazione recapitano nella pubblica fognatura mista (vedi tavola B381-D-F13-IDR-XXX-PP-01-A) DN 1200 posta su Via G. B. Martinetti. Nell'ambito del procedimento unico dovrà essere valutata la possibilità di recapitare tali acque nella pubblica fognatura bianca che recapita allo Scolo Zenetta di Quarto (Via A. Arriguzzi).

#### *Capolinea est Facoltà di Agraria-Caab*

Poiché l'area interessata è localizzata sull'esistente sede stradale di via Fanin, già attualmente drenata, non sarà necessario prevedere alcun sistema di compenso.

#### Caratteristiche generali dei sistemi di laminazione

In generale, per tutte le aree di nuova impermeabilizzazione sopra indicate, in merito al controllo delle portate massime, il progetto esecutivo dovrà recepire quanto segue:

- dovrà inoltre essere posizionato un sistema di chiusura dello scarico (saracinesca, ecc) della rete di raccolta acque meteoriche prima dell'immissione nel corpo idrico recettore da attivarsi facilmente in caso di eventi accidentali;
- la laminazione dovrà prevedere lo svuotamento completo della vasca;
- dovrà essere redatto un piano di gestione della vasca di laminazione al fine di una corretta gestione e manutenzione della stessa (pulizia, sfalcio, risagomatura ecc) per il mantenimento dell'invaso necessario alla laminazione, delle caratteristiche idrauliche e di qualità delle acque e individuato un soggetto (formale) a cui rimarrà in carico tale vasca.

#### *Parcheggi e sottostazioni elettriche (SSE)*

In corrispondenza dei parcheggi e delle sottostazioni elettriche è stato valutato il massimo battente nell'ipotesi di piogge nette di prefissata durata (1 ora) e tempo di ritorno (TR 200). I risultati delle analisi svolte attestano su tutte le aree di intervento battenti medi ovunque inferiori a 20 cm, con valori massimi localizzati che non superano mai i 50 cm. Come criterio generale per la messa in sicurezza dei nuovi parcheggi e delle sottostazioni elettriche il progetto "...prevede un rimodellamento del terreno attuale con rialzamento di 50 cm rispetto al piano campagna, oltre alla realizzazione di aree per il drenaggio sostenibile (SUDS) dimensionate secondo i criteri per l'invarianza idraulica in modo da garantire lo scarico di una portata 10 l/s ha."

Per il parcheggio di via Manuzio in sede di progettazione esecutiva dovranno essere dettagliatamente rappresentati e descritti gli accorgimenti per la messa in sicurezza dei piani interrati.

Il sistema di drenaggio previsto nel progetto per i nuovi parcheggi (via Savonarola, via della Ferriera, via Panzini, via della Pietra, via Svevo, via Parri e quello a servizio del nuovo nodo di scambio intermodale di Borgo Panigale) sarà costituito da caditoie per l'intercettazione delle acque meteoriche e da collettori posti nei corselli di circolazione, con recapito dei volumi raccolti in sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS: canali vegetati e/o vasche con trincee infiltranti) che consentiranno di svolgere le seguenti funzioni:

- trattamento delle acque di prima pioggia nella misura di 25 mc per ettaro;
- laminazione degli afflussi meteorici in modo da non superare la portata di scarico in pubblica fognatura di 10 l/s/ha.

In sinergia con questo sistema, per le aree di sosta delle vetture è stata prevista una pavimentazione con permeabilità di circa il 40%, costituita da masselli autobloccanti con giunti

trattati a prato ed è stata garantita, nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi, una superficie destinata a verde compatto superiore alla percentuale richiesta.

#### *Ampliamento parcheggi esistenti*

Per i parcheggi di impianto esistente il progetto definitivo ha operato una razionalizzazione della distribuzione degli stalli di sosta riportando a verde compatto permeabile alcune zone e prevedendo la sostituzione della pavimentazione impermeabile con un sistema di masselli autobloccanti inverditi a permeabilità del 40%.

#### *Drenaggio della piattaforma*

Il drenaggio della piattaforma del tram avviene mediante sistemi di intercettazione delle acque meteoriche costituiti da griglie continue tra i binari di larghezza pari a 25 cm poste ad interasse di 25-50 min base alla pendenza longitudinale della tranvia. Ciascuna griglia poggia su una canaletta prefabbricata munita di condotta di scarico con recapito ad un pozzetto di ispezione.

Longitudinalmente sono previsti dei collettori con scarico nella pubblica fognatura.

Nella fase del progetto esecutivo dovrà essere concordato con i tecnici di Hera ciascun nuovo punto di allaccio alla rete fognaria verificando l'idoneità dei collettori a ricevere le nuove portate.

#### **Interferenze con corsi d'acqua**

La linea tranviaria incrocia i seguenti corsi d'acqua secondari tombinati: Torrente Ravone, Canaletta Ghisiliera e Canale di Reno, Canaletta Reno 75, torrente Savena Abbandonato.

Per quanto concerne il Canale di Reno, il progetto prevede una sovrapposizione longitudinale della sede tranviaria in via Riva di Reno. Il canale verrà in parte riaperto (tratta dalla Chiesa della Visitazione alla rotatoria nei pressi di Piazza Azzarita), e in parte verrà adeguata strutturalmente la soletta di copertura (nella tratta compresa tra la rotatoria e via San Felice). La portata del canale Riva Reno è attualmente controllata dall'ente gestore in modo da stabilire un livello idrico nel canale costante, fatta eccezione per le esigenze di manutenzione programmata.

Si valuta favorevolmente l'intervento di riqualificazione del canale di Reno evidenziando la necessità di assicurare idonee caratteristiche qualitative e quantitative delle acque circolanti nel canale.

Tutti gli altri canali verranno interessati trasversalmente e non longitudinalmente, limitando gli effetti da un punto di vista strutturale. L'approfondimento delle possibili interferenze con questi canali sarà da eseguirsi in sede di progettazione esecutiva tenuto conto che il carico indotto dal transito dei mezzi tranviari risulta essere inferiore rispetto ai carichi indotti da mezzi pesanti su gomma.

#### **VERDE**

*Misure per la sostenibilità (aggiornate con la Nota integrativa al documento di Valsat redatta dal Settore Ambiente e Verde del Comune di Bologna)*

#### **Sistemazioni a verde del deposito di Borgo Panigale**

- Bosco naturale: L'area retrostante il deposito di Borgo Panigale è stata progettata come zona non fruibile e a vocazione di mitigazione ambientale: gli impianti (70% arborei e 30% arbustivi) sono stati previsti con sesto 5x5 metri, in file sinusoidali per accrescere la naturalità dell'intervento, polispecifici e disetanei. A garanzia dell'attecchimento delle piante e della loro corretta manutenzione, è stato previsto un sistema di irrigazione ad ala gocciolante a garanzia dell'attecchimento delle piante e della loro corretta manutenzione. Sono inoltre correttamente previste piante tipiche delle fitocenosi planiziali e con ottime prestazioni ambientali in termini di assorbimento inquinanti, cattura di polveri e assorbimento CO<sub>2</sub>; la composizione dovrà essere mantenuta nell'esecutivo altamente polispecifica (16 specie arboree e 10 arbustive) e volta a favorire l'entomofauna.

- I tre esemplari secolari di *Quercus robur* evidenziati in relazione andranno preservati e dovrà

essere rispettata una distanza di almeno 10 m dai fusti per la tutela di rami e radici: in caso fosse necessario intervenire all'interno di tale distanza, il tecnico abilitato, la cui presenza è prescritta agli art. 7, 8 e 9 del Regolamento del Verde richiamati anche in seguito, dovrà contattare gli uffici comunali e concordare le modalità dei lavori.

- È stato progettato su parte della copertura (8.300 mq) un tetto verde ai sensi della Norma UNI 11235, con miscuglio di essenze erbacee adatte ai nostri climi e con buoni risultati di attecchimento in letteratura. Tale soluzione, fondamentale per la mitigazione ambientale, microclimatica e paesaggistica del nuovo edificio, dovrà essere correttamente mantenuta nel tempo. Sono inoltre fortemente consigliate tutte le soluzioni possibili di rinverdimento edilizio con pareti verdi.

- Parco pubblico di Borgo Panigale: lungo il confine est della via Persicetana sarà realizzato un nuovo ampio parco urbano di quasi 4 ettari, attrezzato e fruibile; la progettazione di dettaglio dovrà essere condivisa con gli uffici comunali, ma sono comunque già previsti gli elementi di massima richiesti dall'Amministrazione e che dovranno essere tutti confermati nelle successive fasi: i percorsi devono essere alberati; il verde deve essere progettato anche come quinta per mascherare il capolinea tranviario e il traffico da esso indotto; le aree gioco attrezzate devono essere lontane dalla viabilità e divise per età, a seconda delle richieste dei cittadini e del quartiere; possono essere impiegate anche specie ornamentali e sempreverdi, se funzionali al progetto del parco; i percorsi, da prevedere in materiali semipermeabili, dovranno essere rialzati rispetto alle aree verdi circostanti; si potrà prevedere una morfologia leggermente mossa in modo da avere aree depresse rispetto al piano campagna, per accogliere le acque piovane. Si condivide in linea di massima la proposta di usare specie erbacee perenni tappezzanti di bassissima taglia o striscianti per gestire le ampie superfici orizzontali, in alternativa al solo prato; rispetto alla componente arborea, il progetto definitivo ha previsto impianti arborei ad ombreggiamento dei percorsi (con sesto massimo di 10 m nel caso di piante di prima grandezza e 7-8 m negli altri casi), e la compagine presenta una buona variabilità specifica con l'impiego sia di piante tipiche del territorio (*Ulmus campestris*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*..) sia, riprendendo il contesto agricolo, alberi da frutto (*Prunus avium*, *Punica granatum*, *Diospyros kaki*, *Morus spp*), sia alcuni esemplari di prima grandezza e con buone performance ambientali (*Aesculus hippocastanum*, *Ginkgo biloba*).

### **Sistemazioni a verde del terminal Michelino**

Nell'area terminal "Michelino", oggi completamente pavimentata, il progetto delle sistemazioni urbanistiche prevede una generale riconfigurazione del parcheggio esistente: il nuovo layout funzionale è caratterizzato non solo dalla presenza di ampie aiuole alberate poste tra le file di parcheggi, ma anche dall'utilizzo per tutti gli stalli di parcheggio di pavimentazioni inerbiti in masselli autobloccanti in cls. In base al prospetto del saldo tra superfici permeabili e semipermeabili tra ante e post operam, emerge un bilancio positivo di 1.522,7 mq.

Su specifica richiesta dell'Amministrazione, i filari arborei ad ombreggiamento dei numerosi stalli auto sono stati previsti non con un'unica specie per tutta l'area, ma polispecifici e con alberi con ottime prestazioni di assorbimento inquinanti e CO<sub>2</sub> (*Fraxinus excelsior*, *Quercus ilex* e *Zelkova serrata*). Nel complesso, a fronte di 125 abbattimenti, vengono proposti 231 reimpianti.

### **Sistemazioni a verde del deposito Pilastro**

A mitigazione del nuovo edificio, dell'impermeabilizzazione dei terreni e per recuperare in parte i servizi ecosistemici di regolazione garantiti oggi dall'area agricola, il progetto prevede un'area densamente alberata sul fronte nord-ovest (incrocio via Larga, via Marinetti), con impianto monospecifico di 45 *Quercus robur*; inoltre vengono previsti alcuni nuovi impianti per una migliore mitigazione del deposito nel contesto agricolo, sui quali si concorda: anche in questo caso i nuovi stalli a parcheggio dovranno essere semipermeabili.

Nell'ambito del procedimento unico sono state proposte nuove soluzioni di rinverdimento edilizio: le

coperture del deposito Pilastro e del manufatto contiguo saranno completamente inerbite e il loro apporto in termini di assorbimento di CO<sub>2</sub> è stato ricalcolato nel documento B381-D-X00-V00-URB-RG-01-B "Relazione Tecnico illustrativa".

### **Parcheggi**

- In generale i parcheggi di nuova realizzazione (sia dei capolinea/depositi, sia lungo il tracciato), ad eccezione degli stalli handicap, dovranno essere progettati con autobloccanti semipermeabili e inerbiti, che saranno concordati con l'amministrazione per il progetto esecutivo. Tutti i parcheggi devono essere alberati con non meno di 1 albero ogni 3-4 stalli e distanza tra gli alberi circa 8 m). La migliore soluzione è un'aiuola verde permeabile continua in testa ai parcheggi a pettine, della profondità minima di 1,5 m, oppure la previsione di uno stallone o mezzo stallone ogni 4 per ospitare una aiuola verde permeabile e albero. Il progetto mantiene, in genere, l'assetto del verde stradale lungo l'intero tracciato, prevedendo ove necessario interventi di piantumazione di nuove alberature in sostituzione di quelle abbattute per effetto dell'inserimento dell'infrastruttura tramviaria.

- Il parcheggio di Borgo Panigale, nell'ambito del procedimento unico, è stato rivisto secondo tali criteri prevedendo un maggior numero di impianti, che sono passati da 101 a 142.

- In ottemperanza ai CAM Edilizia e alle prescrizioni di screening inerenti l'adozione delle migliori tecniche disponibili per il drenaggio sostenibile delle acque, gli stalli dovranno avere la pendenza verso le aiuole verdi, se contigue, in modo da convogliare le acque verso le aiuole. Se le aiuole sono delimitate da cordoli, questi ultimi dovranno avere delle discontinuità in modo da poter convogliare le acque degli stalli nel verde; viceversa se progettate senza cordoli, dovranno essere ribassate rispetto alla quota degli stalli auto e protette da battiruota. Nelle aree permeabili, con o senza alberature, saranno previste delle erbacee perenni con una composizione polispecifica tale da favorire l'assorbimento delle acque, migliorare la qualità ecologica, ambientale e visiva dei parcheggi e minimizzarne i costi di manutenzione e sfalcio.

- Si valuta molto positivamente la proposta di prevedere nelle aiuole, anche in quelle che ospitano gli alberi, piante erbacee perenni, che qualificano e connotano tutti i nuovi parcheggi, sia dal punto di vista ecologico-ambientale sia da quello paesaggistico-visivo. Tale accorgimento dovrà essere confermato nel progetto esecutivo.

Si precisa inoltre che:

- su richiesta dell'Amministrazione, l'ombreggiamento dei nuovi posti auto in via Bagnomarina è stato migliorato, prevedendo 8 nuovi impianti sull'area verde limitrofa;

- nel parcheggio di via della Pietra è prevista la conservazione dell'olmo esistente di grande rilevanza; ogni intervento su quest'area sarà preceduto da bonifica dei suoli;

- si valuta molto positivamente la deimpermeabilizzazione prevista per il parcheggio in via della Fiera (ora completamente impermeabile), con conservazione del pioppo nero di grande rilevanza, per cui tale assetto dovrà essere confermato nel progetto esecutivo.

### **Sistemazioni a verde lungo il tracciato**

- Per contribuire al miglioramento del microclima urbano sono stati evitati lunghi tratti senza alberature, prevedendo i reimpianti quasi sempre nelle strette vicinanze degli abbattimenti. Il progetto esecutivo dovrà confermare tale impostazione progettuale.

- Ovunque sia stato tecnicamente possibile, è stato preferito il mantenimento di un'alberatura esistente rispetto all'abbattimento con reimpianto di nuovo esemplare. Il progetto esecutivo dovrà confermare tale impostazione progettuale.

- Nel computo metrico estimativo e nell'elenco prezzi è stata prevista la prestazione di un tecnico abilitato (dott. agronomo, forestale o equipollenti) che sia presente fisicamente in cantiere per tutte le operazioni di scavo entro le aree di pertinenza degli alberi e che rediga poi relativa perizia ai sensi dell'art. 8 del Regolamento del verde.

- La sistemazione dell'area in via Riva di Reno con la riapertura a vista del canale, è un importante punto di forza del progetto di riqualificazione urbana che accompagna la linea tranviaria e comporta la messa a dimora di 28 nuovi alberi in centro storico. Nel progetto esecutivo dovranno poi essere concordate con gli uffici competenti le migliori soluzioni per massimizzare la fitomassa ed eventualmente rinverdire le nuove pareti verticali.

## **Bilanci**

- Abbattimenti/reimpianti: attualmente sono previsti lungo la linea 591 abbattimenti e 1.337 reimpianti, proporzione che dovrà essere rispettata nelle successive fasi progettuali e nell'attuazione dei lavori.

- Stoccaggio e assorbimento di CO<sub>2</sub>: la relazione agronomica presentata calcola il bilancio in base alla metodologia fornita dal progetto regionale REBUS: dalle stime emerge che gli alberi in abbattimento hanno stoccato complessivamente circa 1.551 tCO<sub>2</sub> a fronte di 4.206 tCO<sub>2</sub> che saranno stoccate dai nuovi impianti; a livello di assorbimento il confronto porta a 148,6 tonn/anno (equivalenti alle emissioni di 110 auto che percorrono 11.200 km/anno) dello stato di fatto a fronte di 373,2 tonn/anno (auto) dello stato di progetto.

A questi dati si aggiungono 185,6 tCO<sub>2</sub>/anno assorbite dal bosco di Borgo Panigale (oggi campo agricolo) e 4,85 tCO<sub>2</sub>/anno assorbite dai tetti verdi dei depositi (calcolati in base ai valori indicati nei CAM edilizia).

Nel complesso quindi, per la componente verde, si raggiunge un saldo stimato di CO<sub>2</sub> assorbita e stoccata decisamente positivo rispetto alla situazione attuale.

- In sede di procedimento unico è inoltre stato calcolato il saldo di verde pubblico come servizio ecosistemico fruitivo: rispetto allo stato di fatto vengono realizzati 6,47 ettari in più di verde pubblico, soprattutto dovuti al bosco urbano di Borgo Panigale, al parco pubblico di Borgo Panigale, ad una nuova area fruibile in via Bagnomarinò e alla nuova area verde del deposito Pilastro.

- Rispetto al bilancio ante e post operam delle superfici, emerge una perdita di circa 7,35 ettari di suoli permeabili, dovuti principalmente alla costruzione del deposito di Borgo Panigale e relativo parcheggio (seppur con stalli semipermeabili) e del sottopasso di via De Gasperi.

Si prescrive che nel piano di monitoraggio i dati sopra riportati siano calcolati a consuntivo.

## **SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE**

### *Misure per la sostenibilità*

Nelle fasi di progettazione esecutiva/Piano di cantierizzazione la potenziale 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 D.lgs. 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 dell'uso 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.

In merito al Piano di Monitoraggio, si rileva che la densità dei punti di monitoraggio appare sovradimensionata rispetto all'impatto che l'opera può avere sul sistema idrico sotterraneo; si ricorda che il numero e l'ubicazione dei piezometri dovranno essere concordati e definiti con l'autorità ambientale competente. Si dovrà evitare la messa in comunicazione di falde a differenti



condizioni qualitative e la diffusione delle contaminazioni 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.

## PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO/CULTURALE

### *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.

All'estremità ovest dell'intervento sono previsti consistenti interventi di sistemazione a verde: nell'area retrostante il deposito di Borgo Panigale il progetto ha previsto un bosco naturale non fruibile e a vocazione di mitigazione ambientale, mentre lungo il confine est della via Persicetana sarà realizzato un nuovo ampio parco urbano di quasi 4 ettari, attrezzato e fruibile.

Nell'ambito della città murata, tra gli interventi progettuali vi è la riqualificazione urbana di via Riva di Reno con la riapertura del Canale stesso in un tratto compreso tra la rotonda di Riva di Reno - angolo Piazza Azzarita e la Chiesa Santa Maria della Visitazione al ponte delle Lame. L'intervento della riapertura del canale ha come obiettivo quello di ristabilire un rapporto fisico e filologico con la rete dei canali storicamente presenti in città: il vecchio canale diviene il fulcro per restituire la funzione originaria aggregativa del luogo e restituisce un elemento di valenza naturale che era stato perso nel tempo.

Sono inoltre previsti interventi a verde lungo tutto il tracciato, già dettagliati nelle componenti "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. Nello specifico l'intera tratta corrispondente alla città murata, verrà caratterizzata con tipologie di armamento L3.

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

- i sistemi di trazione elettrica tradizionali, con pali, testate e linee di alimentazione elettrica aerea sono limitati alle aree esterne alla città murata (tra Porta San Felice e Piazza XX Settembre); all'interno di questa, invece, le vetture tranviarie circoleranno con batterie a bordo, senza l'ausilio di sistemi tradizionali;
- il concept architettonico delle pensiline è stato definito in modo da integrarle con gli elementi tipologici della città (es. porticato).

Per le mitigazioni sull'impatto visivo dell'opera 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 filotranviarie esistenti.

I principali obiettivi della progettazione 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 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 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 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, arredi, etc). L'utilizzo di elementi lapidei riconoscibili è stato adottato sia nei tratti in cui viene realizzato il cosiddetto marciatram (sopraelevazione di 7 cm rispetto al piano stradale), sia in quelli dove la sede tranviaria è complanare alla strada; anche i cigli stradali e gli elementi costitutivi dei passi carrai sono sempre in granito per garantire una uniformità di lettura dell'intero intervento.

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.

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.

La "Pensilina" è costituita da una cornice lunga 12,80 m e alta 3,80 m e contiene un piano in legno che funge da seduta continua; per la copertura sono state scelte lastre di vetro laminato. L'illuminazione è data da un unico sistema lineare, posta dentro la cornice orientando la luce verso il basso, coinvolgendo direttamente le persone in attesa e il piano in legno. Gli altri due elementi caratterizzanti le fermate sono i due Totem, che fungono da contenitori tecnologici.

Sono individuate, invece, soluzioni specifiche per armonizzare le nuove opere in contesti variegati e rappresentativi di una stratificazione storica e sociale.

Una soluzione specifica per l'integrazione del progetto tranviario nella spazialità del centro storico è stata la scelta di eliminare in questo tratto tutto il sistema di alimentazione delle vetture (pali, tesate e catenarie) e di mantenere il rapporto edificio-portico-strada oggi visibile e riconosciuto internazionalmente come carattere distintivo della città di Bologna.

Inoltre è stata posta attenzione ai materiali della città murata attraverso il recupero delle pavimentazioni oggi coperte dall'asfalto.

Il passaggio del tram in via Riva di Reno ha dato l'occasione per il recupero del canale Riva di

Reno, tratto dell'antica rete idrografica di superficie. Viene così proposta una diversa articolazione dello spazio stradale di via Riva di Reno attestando l'infrastruttura tranviaria sul margine nord-occidentale del canale – riportato alla luce – e liberando così spazio per la realizzazione di un'area pedonale ed alberata in fregio alla linea d'acqua, a favore della comunità urbana.

Al di fuori della città murata, il progetto ricerca gli elementi che possono diventare segni identitari dei luoghi andando ad accentuarli perché sia lo stesso tessuto urbano ad appropriarsi della nuova infrastruttura tranviaria per identificarsi anche in essa.

E' stata posta attenzione al verde in varie aree (Emilio Lepido, Emilia Ponente, San Donato e Aldo Moro), ad esempio in viale Aldo Moro con l'inserimento della nuova infrastruttura ai lati dello spartitraffico alberato centrale, salvaguardandolo e incrementandone la percezione.

Alle opere di linea, il progetto contrappone una serie di opere puntuali di riqualificazione che, soprattutto nell'area di Borgo Panigale, assumono su di esse un ruolo di trasformazione del carattere dell'area interessata.

Dalla necessità di risolvere il nodo modale, è prevista una trincea/sottopasso per migliorare le condizioni del traffico sulla direttrice via Lepido/via De Gasperi; le criticità con le direttrici trasversali (legate alla via Persicetana ed all'innesto della via Lepido – tratto urbano), invece, sono state risolte mediante la realizzazione di una rotatoria a raso che permette di svincolare il traffico in tutte le direzioni senza intasare la direttrice principale.

Il posizionamento della tranvia e del capolinea degli autobus, sul margine nord-orientale della rotatoria, ha consentito di non aggravare l'intersezione garantendo, altresì, la piena operatività del capolinea degli autobus da e per tutte le direzioni.

I due capolinea (quello tranviario e quello degli autobus), inoltre, si innestano in prossimità del margine urbanizzato mediante un sistema di piazze ed aree verdi cercando una mediazione, anche di carattere ambientale, tra le propaggini occidentali della città e l'inizio della campagna e tra queste e le vicine infrastrutture (autostrada, tangenziale, via Persicetana, ecc).

Ai due capolinea suddetti si affianca un parcheggio d'interscambio, posto ad ovest della via Persicetana e con ingresso da via Marco Emilio Lepido ed uscita sulla Persicetana, integrato nel verde, collegato ai capolinea mediante un sottopasso pedonale in prossimità della rotatoria.

## ENERGIA

### *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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>, 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.

Gli edifici di nuova costruzione previsti a servizio dell'infrastruttura dovranno avere le caratteristiche di edifici ad energia quasi zero (NZEB) e raggiungere i livelli prestazionali di eccellenza dei requisiti migliorativi del RUE, con particolare riguardo ai consumi specifici di energia da fonti non rinnovabili (EP<sub>gl,nren</sub>) che sono richiesti sempre non maggiori di 30 kWh/mq.

Dovrà essere considerata la possibilità di installare impianti fotovoltaici in tutte le superfici rese disponibili dall'infrastruttura (depositi, parcheggi, aree marginali a terra, ecc.) per alimentare il più possibile in autoconsumo e con energia rinnovabile la nuova tranvia.

## ELETTROMAGNETISMO

### *Misure per la sostenibilità*

Alte frequenze: nell'ambito della progettazione esecutiva/piano di cantierizzazione dovranno essere valutate le eventuali interferenze tra gli impianti esistenti e le opere di cantiere: dovrà essere verificata la compatibilità elettromagnetica tra le aree in cui è possibile la permanenza di persone per più di 4 ore e i livelli di campo elettrico derivanti dagli eventuali impianti posti a meno di 200 m.

Basse frequenze: nel progetto esecutivo devono essere riportati i calcoli delle DPA per le linee MT interrato, tranne nel caso in cui siano presenti cavi a elica definiti dalla direttiva della Giunta della Regione Emilia-Romagna GPG/2013/2212.

È necessario che tutti i luoghi in cui è possibile la permanenza di persone per più di 4 ore non siano interessati da DPA di linee e cabine esistenti né dalle DPA delle SSE e delle linee MT di progetto.

Nelle successive fasi dovrà essere valutata l'opportunità di schermare le SSE4 e SSE5 per non pregiudicare possibili usi del suolo pubblico al di sopra o in adiacenza delle stesse.

## RIFIUTI

### *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.

Nelle aree di deposito 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.

## PIANO DI MONITORAGGIO

Nel documento di Valsat è precisato che il Piano di monitoraggio ambientale elaborato e proposto nel progetto definitivo recepisce le prescrizioni formulate nell'ambito del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA (screening), fornendo un affinamento delle misure indicate per le diverse componenti ambientali analizzate.

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.

In sede di procedimento unico e sulla base delle maggiori informazioni emerse in sede di Conferenza dei Servizi, il Piano di Monitoraggio è stato adeguato in riferimento alle matrici aria e rumore, con la Nota integrativa al documento di Valsat redatta dal Settore Ambiente e Verde del Comune di Bologna - PG.104183 del 4/3/202.

In sintesi, nell'ambito del procedimento unico in fase di progettazione definitiva, il monitoraggio ambientale è quindi proposto nei seguenti documenti forniti dall'Amministrazione Comunale, ai quali si rimanda:

1. documento B381-D-X00-AMB-PMA-RG-01-B "Piano di monitoraggio ambientale - Relazione generale" previsto tra gli elaborati progettuali del progetto definitivo (di seguito richiamato come "monitoraggio del progetto definitivo")
2. documento di Valsat fornito tra gli elaborati di Variante urbanistica, contenuto nell'elaborato 01\_POC\_TRAM\_Relazione\_ValSat\_DPQU\_Espropri\_deposito " (di seguito richiamato come "Valsat")
3. nota integrativa al documento di Valsat redatta dal Settore Ambiente e Verde del Comune di Bologna - PG.104183 del 4/3/2021 (di seguito richiamata come "nota integrativa").

## CONSIDERATO INOLTRE CHE

Sono pervenute 59 osservazioni riepilogate nel "Documento di controdeduzioni alle osservazioni pervenute dai privati", trasmesso dal Comune di Bologna, in atti con PG 109924 del 09/03/2021 della Città Metropolitana, che contiene la Relazione sulle controdeduzioni ai privati e il "Catalogo delle osservazioni".

Le 59 osservazioni pervenute sono state suddivise in 5 macrocategorie (A – Cittadini; B – Società; C – Comitati; D – Consulte; E – Gestori).

Nel "Catalogo delle osservazioni", per ciascuna osservazione è indicato il numero di protocollo, la tipologia del proponente, l'argomento, la descrizione sintetica, l'esito. Per la codifica delle osservazioni sono state individuate le seguenti categorie tematiche:

1. scelte progettuali di carattere generale;
2. indennità di esproprio/titolo dell'occupazione/intestazione catastale;
3. limiti intervento e localizzazione (deposito, parcheggi privati, edicole, dehors, occupazione temporanea, ...);
4. circolazione stradale;
5. sottoservizi;
6. ambiente (verde, raccolta rifiuti, inquinamento,...);
7. ciclabilità;
8. altro (accessibilità, passi carrai, sicurezza, cantieri,...).

Sono pervenuti i seguenti pareri, trasmessi dal Comune di Bologna con nota in atti con PG 109924 del 09/03/2021 della Città Metropolitana:

**Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio** con nota del 18/02/2021, in atti loro PG n. 3755 - esprime parere di massima favorevole con prescrizioni e indicazioni operative dettagliate nel parere stesso.

### Per quanto attiene gli aspetti di tutela monumentale:

- Si ritiene che l'illuminazione proposta, con sezioni generiche e non localizzate sui palazzi storici, non possa essere autorizzata se non a fronte della localizzazione precisa dei corpi illuminanti e della loro tipologia. Si ritiene che questo aspetto debba essere oggetto di approfondimento nella successiva fase progettuale. A questo proposito si ricorda che non è possibile l'apposizione dei corpi illuminanti sulle facciate dei palazzi tutelati;
- La scelta della pavimentazione delle vie interessate dovrà essere concordata con questa Soprintendenza anche a seguito di opportune campionature da proporre;
- Per ciò che concerne la modifica di marciapiedi, attraversamenti pedonali e sede stradale, questo Ufficio esprime perplessità sulle sezioni generiche presentate in sede di progettazione definitiva. Si

pone l'accento, come già detto, sulla permeabilità del sistema portici rispetto alla sede stradale e si ritiene che anche questo aspetto debba essere approfondito in sede di progettazione esecutiva;

- Le pensiline e i totem, così come presentati, appaiono particolarmente impattanti per le zone centrali del centro storico, entrando in contrasto con la conformazione urbana strutturata dal sistema relazionale generato dai portici, caratterizzati da tipiche forme architettoniche e da delicati rapporti dimensionali, e l'assetto viario. Si chiede di prevedere una condivisione della progettazione esecutiva;
- Nel progetto definitivo non si fa menzione della lunghezza dei convogli: si chiede di preferire treni non eccessivamente lunghi, vista la modesta lunghezza dei tratti interessati (ad esempio via Riva di Reno);
- Si chiede come interagisca la linea tramviaria con la pedonalizzazione del tratto denominato "T" (assi Bassi - Rizzoli – Indipendenza) nei weekend. Si fa presente che i coni visivi che si generano nella visione dall'asse centrale della strada sui monumenti principali di Bologna (non solo sulle Torri, ma anche su via Indipendenza) sono un valore aggiunto alla fruizione della città e alla sua valorizzazione;
- in merito alla questione relativa al parcheggio dell'Ex Dazio, essendo il fabbricato posto al centro del parcheggio databile al 1948 e di proprietà pubblica, si segnala che è tutelato ope legis ai sensi del combinato disposto degli artt. 10 c. 1 e 12 c. 1 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. Pertanto, si invita la proprietà ad avviare la verifica dell'interesse culturale con procedura informatizzata presso il Segretariato Regionale del MiBAC per l'Emilia Romagna ([www.emiliaromagna.beniculturali.it](http://www.emiliaromagna.beniculturali.it)).
- in merito alla demolizione di parte della recinzione delle scuole elementari Fiorini si dovrà inoltrare una istanza di richiesta di demolizione, dalla quale si evinca il breve tratto che verrà demolito per l'accesso al parcheggio. L'istanza sarà valutata dalla Commissione Regionale per il Patrimonio Culturale; si segnala, inoltre, che l'immobile è tutelato ope legis ai sensi del combinato disposto degli artt. 10 c. 1 e 12 c. 1 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. Pertanto, si invita la proprietà ad avviare la verifica dell'interesse culturale con procedura informatizzata presso il Segretariato Regionale del MiBAC per l'Emilia Romagna ([www.emiliaromagna.beniculturali.it](http://www.emiliaromagna.beniculturali.it)).

#### **Per quanto attiene gli aspetti di tutela paesaggistica:**

Il tracciato della tramvia interferisce con alcune aree sottoposte a tutela ai sensi degli artt. 142 e 136 del D.Lgs. 42/2004 localizzate in corrispondenza del fiume Reno (parcheggio Ex Dazio e Pontelungo) e del Parco della Montagnola. Nello specifico l'intervento oggetto di autorizzazione paesaggistica, che prevede la riqualificazione del parcheggio ex Dazio, è compreso in un'area tutelata per legge ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. c) del D.Lgs 42/2004 e s.m.i., in quanto ricompresa nella fascia di 150 m dall'argine del fiume Reno.

- L'area di realizzazione del **parcheggio Ex Dazio** ricade parzialmente all'interno del perimetro del vincolo di tutela paesaggistico-fluviale, si trova lungo la via Emilia ed è caratterizzata dalla presenza di un edificio tutelato ope legis come sopra citato. Nell'ambito del progetto di riqualificazione del parcheggio ex Dazio è prevista la parziale demolizione con recupero degli elementi lapidei e ricostruzione del muro di recinzione posto sul lato est del parcheggio. La parte nuova del muro di recinzione verrà realizzata nel rispetto della morfologia e dei materiali dell'esistente, con l'eventuale recupero degli elementi lapidei;
- Il **Pontelungo** sarà oggetto di interventi di consolidamento riqualificazione e adeguamento nell'ambito di altro progetto che prevede la sostituzione ed allargamento dell'impalcato stradale e l'inserimento su entrambi i lati di percorsi ciclabili e pedonali in sostituzione dell'attuale marciapiede. Si è quindi tenuto conto della prevista realizzazione della linea tramviaria sia al fine del corretto dimensionamento della sede stradale che dell'inserimento delle opere necessarie alla realizzazione dei nuovi impianti di trazione elettrica. In ambito monumentale, questo Ufficio ha rilasciato l'autorizzazione al progetto di consolidamento e riqualificazione del Pontelungo con prot. 17479 del 03.08.2018, prot. 13250 del 23.06.2020 e prot. 24929 del 09.11.2020.
- Nella zona del **Parco della Montagnola** gli interventi previsti riguardano esclusivamente la realizzazione dell'infrastruttura tramviaria sul lato ovest di via dell'Indipendenza e la generale riqualificazione delle pavimentazioni esistenti il cui progetto dovrà essere approfondito in fase

esecutiva.

**Per quanto attiene gli aspetti di tutela archeologica:**

la Soprintendenza, per quanto di competenza in materia di tutela archeologica, prescrive, nelle aree interessate da scavi profondi, l'esecuzione di approfondimenti delle indagini archeologiche preliminari secondo le indicazioni di seguito elencate:

- Una volta chiarita la sequenza delle attività previste in merito alla bonifica da ordigni bellici, si prescrive che le operazioni di bonifica, sia superficiali, sia profonde, siano sottoposte a controllo da parte di archeologi professionisti all'uopo incaricati, che opereranno in ottemperanza alle norme di sicurezza previste in questo tipo di attività, di concerto con la ditta esecutrice;
- Nelle aree relative al Deposito di Borgo Panigale, Sottopasso di via A. De Gasperi, Parcheggio interrato Manuzio, tutte le sottostazioni elettriche interrate e fuori terra siano effettuati sondaggi fino alla quota di progetto, il cui numero, modalità di realizzazione e ubicazione dovrà essere concordato con il funzionario archeologo indicato in calce;
- Sondaggi archeologici dovranno altresì essere eseguiti in corrispondenza dei pozzetti di ispezione per le linee profonde delle fognature, lungo l'intero percorso della linea tramviaria, fino alla quota di progetto.

**AUSL di Bologna - UO Ambiente, Igiene Edilizia e Urbanistica Est (SS)** con nota in atti al PG del Comune di Bologna n. 78274 del 17/02/2021, rileva quanto segue:

- Occorre che tutte le parti accessibili alla popolazione sul canale di Reno siano adeguatamente protette contro la caduta nell'acqua,
- Considerata la complessità dell'opera e le significative ricadute sul territorio coinvolto nella fase di cantierizzazione e successivamente nella fase di esercizio, i cui approfondimenti sono stati rimandati alla fase di progettazione esecutiva, si richiede che la valutazione degli approfondimenti venga estesa in tale fase anche agli Enti con competenze ambientali presenti in Conferenza dei Servizi.
- Per gli aspetti di competenza dell'Unità Operativa Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro, si prende atto che gli aspetti relativi alla sicurezza delle fasi di cantierizzazione verranno affrontati contestualmente alla progettazione esecutiva.
- Si ribadisce la necessità di un'azione di coordinamento da parte dell'Amministrazione Comunale al fine di accertare prima dell'inizio lavori di cui al presente progetto:
  - l'avvenuta stesura di un cronoprogramma che dimostri che non sussistono interferenze con altri interventi sul territorio proposti da altri attuatori, considerato che nel documento di risposta alle osservazioni pervenuto il 25/01/21 si ipotizza una modalità di intervento che non assicura una previsione/valutazione anticipata: *"al fine di minimizzare le interferenze e mitigarne gli effetti, tale studio dovrà essere predisposto durante la realizzazione dell'opera; in tale fase si avrà maggiore contezza delle possibili contemporaneità tra interventi e delle possibili azioni da intraprendere di conseguenza"*;
  - l'avvenuta verifica della statica dei ponti presenti sulla tratta e la predisposizione di tutte le procedure/approntamenti al fine di garantire la minima necessità di interventi di mitigazione durante i cantieri. Tutto ciò al fine di porsi come garante verso la comunità del rispetto dei tempi indicati per la realizzazione dell'opera, ribaditi più volte in 4 anni.
- Si prende atto del parere favorevole al progetto espresso dal gestore del trasporto pubblico Tper; pertanto, si ritiene che all'interno di tale parere siano ricomprese e valutate tutte le modifiche alle linee di trasporto pubblico con nuovi percorsi e fermate. Anche in questo caso si ritiene necessario comunicare con anticipo alla popolazione interessata le modifiche dei percorsi e di provvedere con anticipo a tutte le opere provvisorie necessarie, con l'azione di

coordinamento dell'Amministrazione Comunale.

- Massima attenzione dovrà essere posta allo smaltimento di tutto il materiale di risulta identificando la discarica idonea più vicina al punto di formazione e ponendo particolare attenzione ai materiali derivanti dai sottoservizi, con particolare riferimento a quelli potenzialmente pericolosi (Es. contenenti amianto).
- Relativamente al punto 10 della richiesta di integrazioni dello scrivente DSP, inerente la durata dei micro e macro cantieri e contestuale gestione delle ricadute ambientali sul territorio direttamente interessato e di quello limitrofo (rumore, traffico, polveri ecc), si prende atto di quanto risposto, rimandando alla fase di progettazione esecutiva ed alla successiva fase di monitoraggio, significando che:
  - Le attività di cantiere, ivi comprese quelle inerenti la movimentazione ed il trasporto del materiale non devono essere condotte in orario notturno. Eventuali deroghe rilasciate al rispetto dei limiti o degli orari per le attività rumorose dovranno essere oggetto di verifica del rispetto del Regolamento Comunale per l'esercizio delle attività temporanee.
  - i punti individuati nel piano di monitoraggio o sue modifiche, in particolare per le matrici atmosfera e rumore, devono essere rappresentativi delle eventuali criticità attese in corrispondenza dei ricettori, sulla base della progettazione esecutiva o che dovessero emergere in opera, anche con il contributo dei cittadini.
  - Il conteggio dei veicoli, nei principali punti critici attesi sulla base delle previsioni di incremento di traffico indotto, sia in fase di cantiere che di esercizio, sia reso disponibile in associazione all'indice di congestione del traffico.
  - Deve essere garantito che le aree già oggetto di cantierizzazione siano rese fruibili prima della completa entrata in esercizio dell'opera.
- In merito alla necessità evidenziata nella richiesta di integrazioni di ValSAT del 03/2/2021 di ottenere da Ausl il "*necessario parere ex art. 338 comma 5 del Regio decreto 27 luglio 1934, n. 1265 Testo unico delle leggi sanitarie obbligatorio e preliminare alla delibera di Consiglio Comunale di riduzione della fascia di rispetto cimiteriale che consente di dare esecuzione alla realizzazione dell'opera pubblica*", si rileva che l'area ricompresa tra il cimitero di Borgo Panigale e via Marco Emilio Lepido, risulta interessata da insediamenti già oggetto di deroga, la più recente con nota AUSL prot.29467 del 17/03/2020. Si ritiene comunque che gli interventi previsti dal progetto, che consistono nella realizzazione di verde pubblico, nella riorganizzazione del parcheggio ed adeguamento del relativo accesso, in quanto funzionali al miglioramento della fruibilità dell'area, non alterino la situazione esistente e non siano in contrasto con le finalità della fascia di rispetto del vincolo cimiteriale.
- dovranno essere messe in opera tutte le mitigazioni di carattere tecnico gestionale atte a minimizzare il disagio ai residenti, nel rispetto di quanto previsto dal Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee.
- tenuto conto dell'elenco delle mitigazioni attuabili per minimizzare la rumorosità del transito dei tram in fase di esercizio legate alla scelta del veicolo ed all'adozione di interventi strutturali/gestionali sull'opera, si richiama la necessità di adottare **preventivamente** tutti i possibili interventi strutturali necessari poiché in caso contrario non si ritiene accettabile il ricorso a mitigazioni passive sui ricettori."

**HERA SPA, Servizi Ambientali** con nota del 18/02/2021, in atti loro PG n. 16912 - esprime parere favorevole al progetto evidenziando le prescrizioni specifiche per punti:

- **Interferenza con linee aeree**  
La presenza lungo il percorso della nuova linea tranviaria di numerose Isole Ecologiche di Base, richiede una altezza delle linee elettriche, lungo l'intero tracciato, non inferiore ad m 5,40 dal piano stradale; tale misura garantisce l'operatività dei mezzi in fase di svuotamento dei cassonetti. E' stata confermata la quota minima di m 5,40 lungo tutto il tracciato.



- **Interferenza sulla percorribilità della soletta ospitante i binari**  
La presenza lungo il percorso della nuova linea tranviaria di numerose Isole Ecologiche di Base necessarie per il conferimento dei rifiuti, in alternativa allo spostamento delle stesse potrebbe richiedere il transito, in orari notturni, dei nostri mezzi lungo il percorso della linea tranviaria. Si evidenzia, inoltre, la necessità di attraversare, in prossimità degli incroci, la stessa linea tranviaria per lo svolgimento dei servizi nelle strade perpendicolari alla stessa.  
Sono state condivise postazioni alternative di posizionamento dei cassonetti. Le stesse dovranno essere confermate in fase esecutiva. Sarà cura del gestore produrre una relazione tecnico economica dei nuovi servizi.
- **Interferenze per transito sulle vie Ugo Bassi e Indipendenza**  
Si prescrive la necessità di accesso con i mezzi idonei, ed in orari diurni, le cui specifiche tecniche sono state fornite nella documentazione inviata con PG n. 44962/2021, alle infrastrutture interrate presenti nelle vie Milazzo, Righi, Malcontenti. Del Monte 2 e 23 e Ugo Bassi.
- **Interferenza con il servizio di raccolta rifiuti alle attività commerciali lungo il tragitto tranviario nelle vie del Centro storico.**  
Si prescrive di riservare zone di sosta per i mezzi adibiti alla raccolta rifiuti lungo, le cui specifiche tecniche sono state fornite nella documentazione inviata con PG n. 44962/2021. Le vie della linea tranviaria e/o nelle vie di intersezione in prossimità del tracciato. Sarà cura del gestore produrre una relazione tecnico economica dei nuovi servizi.
- **Interferenza con il servizio di pulizia nelle vie lungo il tragitto tranviario nel Centro storico.**  
Si modificheranno le modalità operative per i servizi di spazzamento/lavaggio delle strade e dei portici. Sarà cura del gestore produrre una relazione tecnico economica dei nuovi servizi.

**INRETE DISTRIBUZIONE ENERGIA S.P.A. ED HERA S.P.A.**, con nota in atti loro PG n. 12801-4690 del 08/02/2021 - esprimono parere favorevole con prescrizioni tecniche che non rilevano dal punto di vista ambientale.

**BONIFICA RENANA**, con nota in atti al PG del Comune di Bologna n.78642 del 18/02/2021 - per quanto di competenza e fatti salvi diritti di terzi, esprime parere idraulico favorevole all'intervento proposto, a condizione che:

- la deviazione dello scolo Canocchia Superiore avvenga solo a espletamento di tutte le procedure tecnico/amministrative atte alla verifica e alla regolarizzazione del nuovo tracciato proposto, anche dal punto di vista catastale, in accordo con il Consorzio.
- la costruzione di ogni tipo di opere civili ricadenti nella fascia di tutela e di rispetto dello scolo Canocchia Superiore, (quali recinzioni, piantumazioni, costruzioni di piste ciclabili, attraversamenti superiori ed inferiori, posa di palificazioni, etc.) compreso il riadeguamento dell'attuale manufatto di sotto attraversamento della Via Emilia dello scolo Canocchia Superiore proposto in progetto, siano realizzati in ottemperanza a quanto previsto dal Regolamento per la Conservazione, la Polizia delle opere di Bonifica e la Disciplina delle acque, rinvenibile al link:  
[http://www.bonificarenana.it/servizi/regolamenti/regolamenti\\_fase02.aspx?ID=240](http://www.bonificarenana.it/servizi/regolamenti/regolamenti_fase02.aspx?ID=240)
  - Nel merito si sottolinea l'obbligo del rispetto della distanza di minimi ml 10, misurati dal relativo ciglio di sponda dello scolo Canocchia Superiore, relativamente alla costruzione della recinzione perimetrale in pannelli prevista in progetto.
  - Si rimanda comunque alla fase di rilascio della concessione consorziale, (da richiedersi preventivamente alla realizzazione delle opere), la definizione specifica delle opere ammissibili nel rispetto delle distanze dal canale di bonifica.
- Si richiede inoltre che, relativamente alla costruzione della vasca di laminazione del deposito di Borgo Panigale venga presentato allo scrivente Consorzio di Bonifica, da parte del soggetto proprietario o dal gestore designato, il piano programmatico di manutenzione della vasca approvata. Nel piano andranno indicati tutti gli interventi di manutenzione previsti per il mantenimento dell'efficienza

idraulica della vasca e dei relativi dispositivi (valvole, pompe di sollevamento se previste, pozzetti di ispezione, etc.) con la relativa programmazione temporale.”

**CONSORZIO CANALE RENO**, con nota del 22/02/2021, in atti loro PG n. 175 - esprime parere favorevole “...ribadendo che in fase di stesura del progetto definitivo si dovranno tenere in considerazione le osservazioni trasmesse durante l'ultima seduta, ossia l'interferenza della linea tramviaria con la canaletta Ghisiliera in via Saffi all'altezza di via Montello e l'apertura del tratto del Canale di Reno a monte della Chiesa di S. Maria della Visitazione.”

**AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE - SERVIZIO AREA RENO E PO DI VOLANO**. Nel parere espresso durante la Conferenza dei Servizi del 11/02/2021 e presente nel verbale, in atti al PG del Comune n. 66861 del 11/02/2021 “.....precisa che il proprio nullaosta idraulico (ai sensi del R.D. 523/1904) riguardo l'attraversamento superiore del Torrente Ravone in via Saffi può essere rilasciato solo sulla base del progetto esecutivo.”

**ARPAE SSA**, con nota in atti al PG del Comune di Bologna n. 101720 del 03/03/2021 - per quanto di competenza esprime parere ambientale favorevole, condizionato al rispetto di tutte le prescrizioni espresse nel parere, di cui si riporta di seguito un estratto.

#### ***Rumore***

Si condivide la scelta di considerare la tramvia come parte integrante del traffico stradale, considerando quindi il relativo rumore disciplinato dal D.P.R. 142/2004. Come già espresso nella fase 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. Si prende atto di quanto dichiarato nella documentazione integrativa, ovvero che “compatibilmente con gli attraversati, l'interferenza con la viabilità ordinaria e la necessaria circolazione dei mezzi di soccorso, la sede inerbita è già stata prevista in tutti i tratti ove possibile realizzarla”.

Si esprimono le seguenti prescrizioni:

- devono essere rispettate tutte le ipotesi assunte nel progetto, 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, la riduzione del TPL. Nel caso in cui vengano effettuate delle modifiche di tali elementi, dovrà essere rielaborata dal proponente una nuova modellazione acustica;
- deve essere privilegiata, nella fase di individuazione dei veicoli da adottare sulla linea rossa, la scelta di vetture con carrelli ad assi sterzanti (cosiddetti “pivottanti”), che consentono di ottenere apprezzabili risultati nella riduzione degli impatti acustici in curva.

Con riferimento al Piano di Monitoraggio Ambientale:

- 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.);
- tra le misure svolte con metodica RU4 era stato richiesto di individuare alcuni punti ritenuti più significativi tra i numerosi previsti, su cui effettuare misure di durata settimanale anziché di sole 24 ore. In realtà tutti i 46 punti previsti con tale metodica sono stati trasformati in punti di monitoraggio settimanale: si ritiene che tale modifica sia sovrabbondante. Pertanto, nella successiva fase di progettazione si richiede di individuare solo una parte dei 46 punti RU4 sui quali svolgere misure settimanali (tipicamente 1 punto per ogni tratto di strada omogeneo), mantenendo per gli altri punti dello stesso arco stradale la durata inizialmente prevista di 24 ore;
- per quanto riguarda il punto di monitoraggio RUM01 preposto al controllo del cantiere dell'area di Deposito di Borgo Panigale, si ritiene maggiormente indicativo, rispetto ad un monitoraggio in continuo come previsto, effettuare delle campagne di misura della durata di qualche giorno, contestualizzando i rilievi con le lavorazioni effettivamente svolte in quel momento nell'area di

Deposito. Chiaramente le misure dovranno essere realizzate in occasione dello svolgimento delle attività più impattanti nell'area più vicina al punto di misura. Non essendo chiara l'ubicazione del punto nel Piano di Monitoraggio, si precisa che il punto di misura RUM01 dovrà essere ubicato in corrispondenza del ricettore maggiormente impattato tra quelli presenti immediatamente ad est del cantiere (ricettori del Villaggio INA Casa);

- per quanto riguarda i punti di monitoraggio RUM23 (via Marconi 26) e RUM30 (via Matteotti 7) sono state previste misurazioni in continuo in Ante operam (A.O.) e Post Operam (P.O.) per una durata di 6 mesi: si ritiene non necessario un tempo di misura così prolungato. Sui due punti potrebbe essere realizzata una campagna di misura settimanale o al più bisettimanale, sia in A.O., sia in P.O., avendo cura di effettuare il monitoraggio Post Operam diversi mesi dopo l'entrata in esercizio della linea tramviaria, per lasciare un sufficiente tempo di assestamento del traffico stradale sulle due vie;
- non è chiara l'utilità del punto di monitoraggio RUM24 (Piazza dei Martiri), presso il quale sono state previste misure in tutte le fasi (A.O., C.O. e P.O.): in particolare, non essendo una strada interessata dalle lavorazioni per la realizzazione della linea tramviaria e non essendo nemmeno ubicata nelle immediate vicinanze dei lavori stessi, non si ritiene necessario eseguire misure durante la fase di Corso d'Opera.

### ***Vibrazioni***

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 e che sia stata introdotta, in corrispondenza di una zona sensibile, una nuova tecnologia denominata NoViDamp, ulteriormente migliorativa.

Si ritiene opportuno, come specificato dal proponente, che le sezioni vengano verificate, in fase di progettazione esecutiva, attraverso un software di simulazione che si rifà ai principi standard di massa-molla, adattandoli al caso della linea tramviaria.

### ***CEM in bassa frequenza***

Si esprimono le seguenti prescrizioni per la successiva fase di progettazione esecutiva:

- si operi affinché le DPA ricadano il più possibile all'interno del perimetro delle recinzioni delle SSE e in caso questo non fosse verificato, qualora possibile, si aggiorni il progetto in tal senso, come indicato progettista;
- in riferimento al rispetto del limite di esposizione riferito ai 100 microTesla, la verifica del contenimento delle isolinee di campo sia oggetto di controllo in una successiva fase di progettazione quando si avranno ulteriori dati di dettaglio;
- siano fornite le planimetrie aggiornate sulle effettive posizioni delle sottostazioni elettriche, indicando le destinazioni d'uso e i tempi di permanenza nelle aree, nei luoghi e/o negli spazi impattati dalle estensioni delle DPA;
- la realizzazione degli impianti in Media Tensione nonché le disposizioni degli apparati elettrici installati all'interno delle sottostazioni elettriche e della cabina di trasformazione MT/bt (edificio D05) siano conformi a quanto indicato, dichiarato e rappresentato all'interno della documentazione tecnica presentata anche ad integrazione;
- la linea in Media Tensione sia realizzata nel rispetto delle profondità di posa dichiarate in 95 cm, 80 cm e 40 cm, quote al di sotto del piano di calpestio;
- l'esecuzione dei lavori e i successivi esercizi delle n. 10 sottostazioni elettriche, della cabina di trasformazione alloggiata all'interno dell'edificio D05 nell'area del deposito Borgo Panigale e delle linee MT in progetto avvengano 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***

Si ritiene che la fase di cantiere sia la più critica per la qualità dell'aria in termini di emissioni derivanti dalle attività previste nei cantieri e dal traffico indotto. Dato che i lavori per la linea avranno durata superiore ai sei

mesi nelle aree esterne al centro storico, ci si attendono disagi a causa della prossimità delle abitazioni, e dello street canyon, determinando anche una significativa congestione alla circolazione stradale lungo le vie interessate. Saranno significativi anche i contributi emissivi derivanti dalle attività di realizzazione del deposito di Borgo Panigale e delle opere collegate. Si esprimono pertanto le seguenti prescrizioni.

Con riferimento alla cantierizzazione devono essere attuate tutte le possibili misure di mitigazione atte a contenere sia le emissioni diffuse di polveri sia di inquinanti gassosi, oltre alla rigorosa applicazione delle misure e degli accorgimenti proposti nel progetto definitivo. Pertanto:

- devono essere installate barriere di protezione antipolvere e, se possibile, anche siepi o barriere vegetali, ai margini delle aree di cantiere fisse ed eventualmente lungo linea per i cantieri mobili;
- devono essere evitate attività di combustione all'aperto non strettamente necessarie alle lavorazioni previste;
- i trasporti di materiale devono essere effettuati a pieno carico al fine di ridurre il numero dei veicoli in circolazione;
- per gli impianti di lavorazione e frantumazione del materiale solido, al fine di contenere le emissioni in atmosfera, devono essere preferiti dispositivi chiusi i cui effluenti devono essere captati e convogliati ad un sistema di abbattimento delle polveri;
- devono essere utilizzati gruppi elettrogeni in grado di minimizzare le emissioni assicurando le massime prestazioni energetiche;
- durante le fasi di realizzazione sottopassi e demolizione strutture deve essere effettuata la bagnatura periodica del materiale;
- deve essere garantita un'opportuna regolamentazione del traffico e l'ottimizzazione dei percorsi, anche con l'utilizzo di sistemi intelligenti, al fine di garantire l'efficienza della rete stradale interessata dai flussi generati e attratti, riducendo gli effetti di congestione sui tratti viari interessati.

Con riferimento al Piano di Monitoraggio Ambientale si definiscono specifiche modalità di attuazione ritenute proporzionate rispetto agli obiettivi e alla significatività degli impatti ambientali attesi, ai punti di indagine, ai parametri, alla frequenza e durata dei campionamenti.

- I campionamenti dovranno essere eseguiti secondo i metodi di riferimento indicati nel D.Lgs. 155/2010 mentre per il PTS si potrà fare riferimento in via quali-quantitativa a quanto indicato nel DPCM 28/06/1983 s.m.i.. Poiché tra gli obiettivi di qualità viene richiesta una raccolta minima di dati del 90%, il periodo di monitoraggio dovrà essere prolungato se i dati invalidi superano il 10% del tempo di misura. Contestualmente alle rilevazioni di particolato verranno misurati tramite apposita stazione meteo, i parametri meteorologici, per i quali i requisiti di validità saranno meno stringenti.
- Il monitoraggio ante operam e post operam rileverà PM10, PM2.5, BTX, CO, NO2 quali inquinanti caratteristici del traffico autoveicolare ed avranno una durata variabile bisettimanale o mensile in funzione del punto di indagine. Verrà inoltre effettuato il contemporaneo rilevamento dei flussi di traffico e dei parametri meteo.
- Il monitoraggio in corso d'opera sarà incentrato sulle rilevazioni di PM10 e PTS quali inquinanti caratteristici delle lavorazioni di cantiere ed avranno una durata per i cantieri lineari di almeno 14 giorni consecutivi e validi, da prolungare sia in caso di fermo delle attività sia di segnalazioni ambientali; le misure andranno eseguite in prossimità dei ricettori individuati ovvero nelle pertinenze esterne, lato fronte cantiere. Per i cantieri relativi alle maggiori opere da realizzare ci si riserva di rivedere le scelte per gli inquinanti da monitorare, quando saranno disponibili le informazioni relative alle attività svolte nei cantieri fissi.
- Si chiede di rivedere il programma del piano di monitoraggio come di seguito:
  - ATM01 sia riposizionato presso i ricettori individuati nel punto di misura RUM01, mentre nel cantiere Borgo Panigale rimangano i sensori meteo;
  - ATM02 è attualmente posizionato su un edificio fatiscente; si chiede di spostare il punto su Viale De Gasperi in corrispondenza dell'imbocco del sottovia;
  - ATM03 si ritiene, data la tipologia di posizione e di attività previste, che possa essere effettuato solo il monitoraggio in corso d'opera;
  - ATM04 si ritiene che in questo punto possa essere effettuata in corso d'opera la sola rilevazione del PTS e dei parametri meteo;
  - ATM06 viste le risultanze del modello trasportistico, si chiede di ubicare il punto nel tratto fra via Marconi e via Riva Reno;

- ATM07 prevede la rilevazione in post operam in una tratta di Via Indipendenza che verrà pedonalizzata, pertanto non si ritiene necessario questo monitoraggio;
- ATM08 vista la presenza di un ricettore sensibile si chiede di posizionare il punto presso il Liceo Sabin;
- ATM09 si chiede di arretrare il punto su via San Donato indicativamente presso MOB7;
- ATM10 si chiede di riposizionare il punto su Via Sighinolfi indicativamente presso RUM53.

Il monitoraggio semestrale post operam dovrà essere realizzato nel periodo invernale e primaverile. Il monitoraggio in corso d'opera verrà avviato a inizio delle lavorazioni e ripetuto in concomitanza con le lavorazioni potenzialmente più impattanti, in termini di particolato aerodisperso (demolizioni, scavi, movimentazione materiali in loco).

Rimangono valide le attività di monitoraggio attivate a seguito di segnalazioni ambientali (metodica AT5).

Rispetto ad eventuali emergenze ambientali che possano presentarsi in fase di cantiere a seguito di possibili condizioni di disagio provocate dalla diffusione delle polveri, si chiede di definire una soglia di intervento coincidente con una velocità del vento 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.

Si chiede che le relazioni a margine delle campagne riportino anche le seguenti informazioni:

- per il corso d'opera descrizione delle misure attuate in caso di attivazione delle misure di emergenza;
- 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 del periodo),
  - la correlazione con i parametri meteo e/o i flussi veicolari.
- i valori monitorati siano forniti anche in formato digitale (xls o csv);
- siano resi disponibili, su richiesta degli enti, gli esiti delle tarature di analizzatori e campionatori.

### **Acque reflue – reti – permeabilità**

Si esprimono le seguenti prescrizioni per la successiva fase progettuale:

- Le reti fognarie interne dei depositi, fino al corpo idrico recettore (pubblica fognatura ed acque superficiali) dovranno essere separate per :
  - acque reflue domestiche;
  - acque reflue industriali, di prima pioggia e reflue di dilavamento;
  - acque meteoriche non contaminate e/o di seconda pioggia.
- Il punto di misurazione finale dello scarico industriale (acque reflue industriali, di prima pioggia e reflue di dilavamento) dovrà essere:
  - facilmente accessibile e riconoscibile;
  - individuato subito a monte dell'immissione in pubblica fognatura, senza immissione a monte di acque reflue di tipo diverso;
  - realizzato in conformità allo schema tipo allegato al Regolamento del Servizio Idrico Integrato (Annesso 1 Foglio 14).
- Eventuali punti parziali interni di controllo degli scarichi di acque reflue industriali dovranno essere individuati subito a valle di cicli produttivi con produzione di scarichi di acque reflue dove sia previsto l'utilizzo e/o la trasformazione di sostanze pericolose e/o subito a valle degli impianti di trattamento delle acque reflue industriali.
- Le definizioni delle reti di scarico interne ai depositi potrà comunque 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 generano scarichi di acque reflue di processo (es: lavaggio, trattamento acque, lavaggio pezzi e superfici, ecc).
- La rete di raccolta delle eventuali perdite del locale infiammabili del deposito di Borgo Panigale dovrà avere caratteristiche tecniche di tenuta anche per preparati pericolosi corrosivi e dovrà essere confinata all'interno dell'edificio senza interessare la zona esterna allo stesso.

- Tutte le portate di acque meteoriche non contaminate e/o di seconda pioggia delle aree di deposito nonché del capolinea, del parcheggio di Borgo Panigale e della nuova viabilità, dovranno essere preferibilmente drenate al suolo o collettate in acque superficiali o in rete bianca separata previa laminazione e nel rispetto delle portate massime indicate dal Gestore. Di norma non potranno essere ammesse immissioni di tali portate nella pubblica fognatura nera o mista.
- Le vasche di laminazione delle portate meteoriche non contaminate potranno essere permeabili solo se il livello massimo della falda acquifera sotterranea si attesta ad almeno un metro dal fondo dell'invaso. In assenza di tali condizioni la vasca dovrà essere totalmente impermeabilizzata. In ogni caso, a monte dell'immissione nel corpo idrico recettore dovrà essere installata una valvola di intercettazione di emergenza attivabile a distanza per il contenimento di eventuali portate contaminate in caso di incidente o di incendio.
- Dovrà essere fornito il dettaglio in pianta e sezione nonché il dimensionamento dei Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SUDS) adottati per tutte le superfici ove sono previsti.
- Il piano di cantierizzazione dovrà essere integrato e 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, le materie prime utilizzate, tipologia e dimensionamento degli impianti di trattamento, portate;
  - 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 il 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 dovranno essere recapitate in acque superficiali o rete bianca separata ove disponibile.

### **Terre e rocce da scavo**

Si esprimono le seguenti prescrizioni per la successiva fase di progettazione esecutiva:

- si chiede di integrare il numero dei sondaggi previsti in caso di opere infrastrutturali lineari, per le quali i punti indagine devono essere almeno uno ogni 500 metri lineari, per un totale di 34 punti di indagine;

- si richiede di esplicitare la dimensione delle aree di scavo delle porzioni non lineari dell'opera (area logistica con rimessaggio Borgo Panigale, rimessaggio Pilastro, altri parcheggi) per verificare l'ottemperanza all'allegato 2 del DPR 120/2017;
- si richiede di integrare le analisi per gli scavi superficiali di profondità inferiore a 2 metri, in cui i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche devono essere almeno due, uno per ciascun metro di profondità.

**Si esprime il seguente**

## **CONTRIBUTO IN MERITO ALLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE**

La presente valutazione di sostenibilità ambientale è relativa all'inserimento in POC dell'opera pubblica "Prima linea tranviaria di Bologna (Linea rossa)", oggetto del Procedimento unico, di cui all'articolo 53 della LR 24/2017.

Il procedimento unico è finalizzato all'approvazione della localizzazione dell'opera in variante alla pianificazione territoriale vigente, all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, all'approvazione del progetto definitivo e alla dichiarazione di pubblica utilità.

L'approvazione del progetto definitivo sarà accompagnata dall'elenco delle prescrizioni, anche ambientali, che dovranno essere rispettate nelle fasi successive.

Il tracciato tranviario attraversa l'area urbana di Bologna da Borgo Panigale, dove sono collocati il deposito ed il capolinea, fino ai due capolinea, dalla parte opposta, collocati rispettivamente in zona Fiera, (Terminal Michelino) ed in corrispondenza della Facoltà di Agraria, presso il quartiere Pilastro. Il suo sviluppo complessivo è pari a circa 15 km per l'asse che collega il Terminal Borgo Panigale con quello della Facoltà di Agraria.

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) dell'opera è già stato approvato dal Comune di Bologna con Delibera di Giunta PG 568842/2019. Su tale progetto è stata effettuata la verifica di assoggettabilità a VIA - *screening* di competenza regionale (Determinazione dirigenziale 11413/2020), le cui conclusioni sono state considerate per la predisposizione del documento di Valsat allegato al Procedimento unico oggetto di valutazione.

Si dà atto che le soluzioni alternative di tracciato, e dunque di localizzazione, sono state valutate nelle fasi procedurali precedenti nelle quali è stato compiutamente definito il tracciato della Linea Rossa.

Nel passaggio dal Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) al progetto definitivo sono intervenute alcune modifiche:

- approfondimenti propri della fase progettuale di maggior dettaglio
- recepimento delle condizioni ambientali contenute nel Provvedimento di screening.

Ulteriori modifiche apportate non riguardano strettamente il tracciato della Linea, ma rispondono e risolvono alcune interferenze/criticità con abitazioni e viabilità, raccolte anche attraverso il dibattito pubblico e le osservazioni pervenute. In merito alle osservazioni si dà atto che il Comune di Bologna ha formalizzato il Documento di controdeduzioni alle osservazioni pervenute dai privati, in atti con PG 109924 del 09/03/2021 della Città Metropolitana, che contiene la Relazione sulle controdeduzioni ai privati e il "Catalogo delle osservazioni".

L'esame sulla coerenza esterna riguardante la linea e le opere in progetto lungo la stessa

(parcheggi, sottostazioni elettriche, deposito ausiliario Pilastro, Parco Canale di Reno, ecc) è già stata svolta nel procedimento di screening in riferimento alla progettazione preliminare.

Si prende atto che l'Autorità procedente Comune di Bologna non ha ritenuto necessario ripetere per questo procedimento la verifica di conformità ai piani sovraordinati in quanto non sono presenti modifiche significative dell'opera pubblica, ma solo un maggiore livello di dettaglio che non ha impatto sulla pianificazione sovraordinata.

Si prende atto inoltre della verifica sul sistema dei vincoli e delle tutele effettuata nel documento di Valsat sul livello progettuale definitivo, dalla quale discendono le prescrizioni per la fase esecutiva e per la cantierizzazione.

A seguito dello svolgimento delle Conferenze dei Servizi nell'ambito del Procedimento Unico, il documento di Valsat è stato integrato con la "Nota integrativa" al documento di Valsat, contenente le misure di sostenibilità per le componenti Acque superficiali e Verde e un affinamento e revisione del piano di monitoraggio per le componenti Aria e Rumore.

Per quanto riguarda il monitoraggio ambientale, nel documento di Valsat è precisato che il Piano di monitoraggio elaborato e proposto nel progetto definitivo recepisce le prescrizioni formulate nell'ambito del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA (screening).

Si condivide la visione del Settore Ambiente e Verde del Comune di Bologna, secondo cui il Piano di monitoraggio deve avere caratteristiche maggiormente operative per poter evidenziare in tempi rapidi eventuali problemi o criticità, presentando quindi una maggiore flessibilità nella tipologia e scelta delle postazioni e nella durata dei campionamenti. Spesso infatti si tende a sopravvalutare l'importanza di un monitoraggio molto esteso nello spazio e nel tempo, mentre è più utile campionare punti strategici e significativi per brevi periodi, lasciandosi la possibilità di intervenire rapidamente in situazioni emergenziali.

Le modifiche apportate al monitoraggio, con la "Nota integrativa", sono pertanto in linea di principio condivisibili, sia in merito alle durate delle campagne, sia in merito alla scelta dei punti da controllare.

Nello specifico, per quanto riguarda la mobilità, il "monitoraggio del progetto definitivo" prevede il conteggio di veicoli in continuo per 2 periodi di 60 giorni/anno, in 8 posizioni predefinite, nelle fasi di ante e post operam, senza esplicito riferimento alle posizioni di misura dei monitoraggi aria e rumore che sono direttamente collegati al traffico nelle due fasi di interesse. Si rileva tuttavia che è necessario effettuare dei monitoraggi nelle zone di città in cui il modello di traffico prevede un incremento di flussi dovuto alle deviazioni stradali indotte dal passaggio del tram.

Pertanto si ritiene necessario adottare le seguenti prescrizioni:

- nelle fasi di ante e post operam tutte le misure di rumore e inquinamento atmosferico dovranno essere accompagnate anche da rilevamenti del traffico, eventualmente effettuati in modalità spot (misure in singolo giorno feriale) ma comunque significativa per l'interpretazione delle misure;
- rivedere il piano delle misure in continuo per fornire una accurata rappresentazione dell'effetto del tram sia nelle zone direttamente coperte dal passaggio che in quelle limitrofe in cui si prevede un incremento dei flussi di traffico.

In merito alla matrice aria si prevede il controllo della dispersione di polveri nella fase di corso d'opera e dell'inquinamento atmosferico nelle fasi di ante operam e post operam. Si ritiene



necessario adottare le seguenti prescrizioni:

- in tutte le aree di cantiere si dovrà predisporre adeguata strumentazione per i rilevamenti anemometrici;
- per prevenire la dispersione di polveri nelle aree limitrofe a quelle di lavorazione dovrà essere definito un valore limite della velocità del vento (si suggerisce un valore di 5 m/sec) per l'attivazione dell'emergenza e le misure emergenziali da attuare in caso di superamento;
- i punti individuati nel piano di monitoraggio o sue modifiche, in particolare per le matrici atmosfera e rumore, devono essere rappresentativi delle eventuali criticità attese in corrispondenza dei ricettori, individuati anche con il contributo dei cittadini;
- il monitoraggio semestrale post operam dovrà essere realizzato nel periodo invernale e primaverile dopo alcuni mesi dall'entrata in servizio a regime della linea tranviaria - min 2-3 mesi per consentire la ricollocazione degli utenti del trasporto pubblico e la regimazione del traffico privato;
- il piano di monitoraggio dovrà essere realizzato secondo lo schema di posizioni e metodologie riportato nella "nota integrativa" e nel parere espresso da ARPAE, che qui brevemente si riporta:

Punto	Strategie di monitoraggio aria	
ATM01 Deposito Borgo P.	1 volta x 1 mese in AO/PO	Semestrale x 1 mese in CO
ATM02 Sottopasso V.le A. De Gasperi	1 volta x 14 giorni in AO/PO	Semestrale x 14 gg in CO
ATM03 Parcheggio V.Manuzio	1 volta x 14 gg in AO	Semestrale x 14 gg in CO
ATM04 Porta San Felice	AO/PO in continuo - dati Arpae	Semestrale x 30 gg in CO
ATM05 Canale via Riva Reno	1 volta x 14 gg in AO/PO	Semestrale x 14 gg in CO
ATM06 Via Marconi	1 volta x 1 mese in AO/ Semestrale x 1 mese in PO	-
ATM07 Indipendenza	1 volta x 14 gg in AO	Semestrale x 14 gg in CO
ATM08 Liceo Sabin	1 volta x 1 mese in AO/ Semestrale x 1 mese in PO	Semestrale x 14 gg in CO
ATM09 Incrocio Ferravilla/S.Donato	1 volta x 14 gg in AO/PO	Semestrale x 14 gg in CO
ATM10 Via Sighinolfi presso RUM53	1 volta x 14 gg in AO/PO	Semestrale x 14 gg in CO

In merito al rumore, si ritiene necessario adottare le seguenti prescrizioni:

- in fase di stesura del capitolato prestazionale definitivo deve essere valutato l'eventuale impiego di vetture con carrelli ad assi sterzanti (cosiddetti "pivottanti"), alternativi a quelli ordinari ad assi solidali al carrello, al fine di ridurre gli impatti acustici;
- a seguito dell'aggiornamento dello studio acustico per la fase di cantiere, il piano di monitoraggio potrà essere affinato estendendo, qualora ne venisse valutata la necessità, le misure ad ulteriori ricettori;
- installare per i cantieri lungo linea le previste opere di mitigazione, costituite da barriere antirumore alte tre metri, autoportanti e fonoassorbenti da ambo i lati;
- le attività di cantiere, ivi comprese quelle inerenti la movimentazione ed il trasporto del materiale, non devono essere condotte in orario notturno. Eventuali deroghe rilasciate al rispetto dei limiti o degli orari per le attività rumorose dovranno essere oggetto di verifica del rispetto del Regolamento Comunale per l'esercizio delle attività temporanee;
- si richiama la necessità di adottare preventivamente tutti i possibili interventi strutturali attuabili per minimizzare la rumorosità del transito dei tram in fase di esercizio, interventi legati alla scelta del veicolo e alle modalità di attuazione dell'opera e del servizio;
- il piano di monitoraggio dovrà essere realizzato secondo lo schema di posizioni e metodologie riportato nella nota integrativa e nel parere espresso da ARPAE.

Per quanto riguarda le acque superficiali, si condivide la proposta di monitoraggio dello Scolo Canocchia, presente all'interno dell'area del deposito Borgo Panigale e per il quale è prevista la deviazione di un tratto; sarà eseguito nelle tre fasi: ante operam, corso d'opera e post operam, con lo scopo di rilevare i principali parametri chimico-fisici delle acque.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, ricordando che la finalità principale del monitoraggio piezometrico è quella di verificare che le opere interrato non interrompano eventuali falde, si rileva che le maggiori criticità si riscontrano in corrispondenza delle opere interrato nell'area del deposito di Borgo Panigale. Tuttavia il numero dei punti di misura proposti è sovradimensionato rispetto all'impatto che le opere possono avere sul sistema idrico sotterraneo, come evidenziato dal Settore Ambiente e Verde del Comune nella "Nota integrativa". Analogo discorso vale, a maggior ragione, lungo la Linea ed in corrispondenza delle sottostazioni elettriche localizzate fuori terra.

Pertanto, in considerazione della complessità idrogeologica, delle conoscenze specifiche e approfondite del Comune e della necessità di contenere e limitare le perforazioni nel contesto urbanizzato, si ritiene che il Piano di monitoraggio ambientale debba essere affinato e razionalizzato, in fase esecutiva.

Per la sostenibilità del monitoraggio stesso, si dovrà evitare la messa in comunicazione di falde a differenti condizioni qualitative e la diffusione delle contaminazioni nelle matrici ambientali campionate durante le operazioni di perforazione, allestimento e prelievo dei campioni.

Si ritiene opportuno il monitoraggio qualitativo in corrispondenza del solo deposito di Borgo Panigale, nel quale sono previste lavorazioni: in fase esecutiva andrà definito il profilo chimico, in funzione delle reali attività in progetto nel sito, e presumibilmente sarà limitato ai soli idrocarburi e solventi.

La necessità di un monitoraggio qualitativo lungo la Linea del tram, sarà valutata in caso di particolari condizioni locali da verificare e definire in fase esecutiva, in quanto le possibili interferenze degli scavi non sembrano interessare falde acquifere riconosciute ai sensi dell'art. 54 del D. Lgs. 152/2006 e smi, bensì solo lenti tra loro discontinue.

In merito alla componente verde, il monitoraggio degli elementi vegetazionali dovrà seguire quanto

previsto dal Regolamento comunale del verde.

Si prescrive inoltre che nel piano di monitoraggio i dati riportati nella componente verde, alla voce “Bilanci” delle Misure di sostenibilità, siano calcolati a consuntivo.

**In considerazione di quanto specificato e della complessità dell’opera, il Comune dovrà dare coerenza al Piano di monitoraggio per ogni matrice nella dichiarazione di sintesi, tenendo conto delle osservazioni qui riportate.**

Valgono inoltre tutte le prescrizioni già espresse dai soggetti competenti in materia ambientale, se non in contrasto con quanto espresso nelle presenti considerazioni.

LA RESPONSABILE  
DELL'AREA AUTORIZZAZIONI E  
CONCESSIONI METROPOLITANA  
Dott.ssa Patrizia Vitali<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ai sensi del Codice dell'Amministrazione Digitale vigente ed in virtù della deliberazione del Direttore Generale di ARPAE Emilia-Romagna n. 113/2018 del 17/12/2018 con cui è stato conferito alla D.ssa Patrizia Vitali l'incarico di Responsabile Area Autorizzazioni e Concessioni Metropolitana.