

RTI Progettisti:

SYSTRA

SOTECNI
SYSTRA GROUP

architecna
engineering

AEGIS
CANTARELLI + PARTNERS

STUDIO MATTIOLI
Ambiente - Ingegneria - Energia

cooperativa archeologia

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

ELABORATI GENERALI INQUADRAMENTO DELL'OPERA

Relazione di ottemperanza alle prescr. del Decreto di Screening Nodo Interscambio Corticella

COMUNE DI BOLOGNA
SETTORE MOBILITA' SOSTENIBILE E INFRASTRUTTURE

IL DIRETTORE DEL SETTORE
ING. CLETO CARLINI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ING. GIANCARLO SGUBBI

IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO
ING. MIRKA RIVOLA

SEGRETERIA TECNICA

ing. Barbara Baraldi
arch. Virginia Borrello
ing. Giulio Cimbali
geom. Agnese Fero
ing. Stefania Guadagnini
geom. Luciano Notte
ing. Lisa Ombra

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE DI COMMESSA
ING. PAOLO MARCHETTI

COORDINATORE TECNICO
ING. ALESSANDRO PIAZZA

SISTEMA TRANVIARIO
ING. SANTI CAMINITI

ARCHITETTURA E INSERIMENTO URBANISTICO
ARCH. SEBASTIANO FULCI DE SARNO

OPERE A VERDE
ARCH. NICOLA CANTARELLI

OPERE STRUTTURALI
ING. STEFANO TORTELLA

SEGNALAMENTO E TELECOMUNICAZIONI
ING. ANGELA TORTORELLA

AMBIENTE
PROF. MATTEO MATTIOLI

SICUREZZA
ARCH. SERGIO MOSCHEO

ARCHEOLOGIA
DOTT. CRISTINA BIGAZZI

BIM MANAGER
ING. ALESSANDRO MENOZZI

RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
ING. SANTI CAMINITI

IMPIANTI TECNOLOGICI
ING. SIMONE VILLA

STUDI TRASPORTISTICI
ING. ANDREA SPINOSA

VIABILITA' INTERFERENTE E SOTTOSERVIZI
ING. PIETRO CAMINITI

IDRAULICA E IDROLOGIA
ING. ANDREA BENVENUTI

DEPOSITO
ING. GIORGIO COLETTI

ARMAMENTO
ING. MAURIZIO FALZEA

GEOLOGIA E GEOTECNICA
DOTT. GEOL. ANTONIO PAONE

TRAZIONE ELETTRICA
ING. DOMENICO D'APOLLONIO

IMPIANTI MECCANICI
ING. SALVATORE GIUA

COMMESSA		FASE	LOTTO		WBS	DISCIPLINA	TIPO	NUMERO	REV.	SCALA	NOME FILE										
B	3	8	1	C	E	X	0	0	E	G	G	X	X	X	R	T	0	3	A	-	B381C-E-X00-EGG-XXX-RT-03-A

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	Lug. 2024	EMISSIONE	RTP	PIAZZA	S. CAMINITI
B					
C					
D					

Indice

1. PREMESSA.....	2
2. ELENCO DELLE PRESCRIZIONI AMBIENTALI	3
2.1 PROGETTUALE	3
2.2 ATMOSFERA	3
2.3 ACQUE SUPERFICIALI	3
2.4 PESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE	7
2.5 ECOSISTEMI, VEGETAZIONE E FLORA, FAUNA.....	10

1. PREMESSA

Il Progetto di Fattibilità Tecnica ed economica della “Seconda Linea tranviaria di Bologna – Tratto Nord (Linea Verde)”, rientrando nella categoria B.3 della LR 4/2018 - Allegato B, 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” è stato assoggettato al procedimento di screening.

La verifica effettuata si è conclusa con l’esclusione del progetto della Linea Verde dal procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (Determina della Regione Emilia e Romagna, Num. 6531 del 27/03/2023).

Il progetto Definitivo è stato successivamente sviluppato sulle indicazioni emerse dalla Determina della Regione: tuttavia rispetto a quanto previsto nel PFTE, è stata presentata una nuova soluzione del Nodo terminale della linea comprendente il capolinea Corticella, il parcheggio Multipiano di via Shakespeare, il nuovo terminal Bus extraurbani e la rimessa per i veicoli tranviari.

A seguito di tali modifiche, si è resa necessaria una ulteriore procedura di assoggettabilità allo screening ambientale per il “Nodo di interscambio di Corticella”.

Tale procedura, indetta dal Comune di Bologna, nella figura del Responsabile Unico del Procedimento, si è conclusa con l’esclusione del progetto del Nodo di interscambio dal procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (Determina della Regione Emilia e Romagna, Num. 1920 del 01/02/2024, prot. DPG/2024/2175 del 01/02/2024), con le prescrizioni ambientali necessarie per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

Come fatto per la Determina sul progetto preliminare completo, in questo documento sono riportate queste prescrizioni, gli approfondimenti e risposte fornite dai progettisti in merito.

2. ELENCO DELLE PRESCRIZIONI AMBIENTALI

In riferimento al quadro programmatico:

2.1 PROGETTUALE

Punto 1. in merito al “CANTIERE L – AREA IMPIANTO DI DEPURAZIONE IDAR” deve essere mantenuta una fascia di rispetto di 15 m per parte dall’asse della condotta fognaria Vigentino DN 2800x2250 in ingresso all’impianto di depurazione, la cui posizione è visibile dalla presenza dei chiusini di ispezione e di cui potrà essere comunque richiesta la tracciatura;

Fase della verifica: E

Nelle fasi di progettazione esecutiva, a seguito di interlocuzioni avute con i rappresentanti di Hera, si è valutato di non prevedere alcuna struttura amovibile nella fascia di rispetto segnalata da Hera. L’area presenta solo un piazzale con finitura in asfalto che non produce alcuna limitazione per le future opere di adeguamento della condotta fognaria riportata al punto 1.

2.2 ATMOSFERA

Punto 2. riguardo ad eventuali emergenze ambientali in fase di cantiere provocate dalla diffusione delle polveri e al trattamento dei terreni a calce, dovrà essere definita una procedura che stabilisca una soglia di intervento coincidente con una velocità di raffica pari a 5 m/s (con soglia di attenzione pari a 3 m/s), tale da comportare l’attivazione delle procedure di emergenza presso le aree di cantiere;

Fase della verifica: C

È stata redatta e approvata già in fase di PD specifica procedura per il trattamento a calce, allegata anche all’elaborato B381C-E-X00-AMB-GET-RT-01 Piano di gestione dei materiali.

2.3 ACQUE SUPERFICIALI

Punto 3. in merito alla realizzazione del nuovo ponte di attraversamento sul Canale Navile:

- tutto l'alveo di magra del Canale Navile dovrà essere oggetto di riprofilatura e sistemazione idraulica estendendo l'intervento almeno 20,00 m a monte e a valle della nuova opera di attraversamento;
- dovranno essere realizzate e mantenute in opera idonee rampe carrabili per l'accesso all'alveo dalla viabilità pubblica funzionali alle attività ispettive e manutentive periodiche dell'opera e delle sponde dell'alveo nei dintorni della stessa sia da parte dell'ente attuatore che da parte dell'Autorità Idraulica dovrà essere mantenuto e messo in sicurezza idraulica mediante idonea sistemazione spondale (anche con la formazione di scogliere);
- lungo lo stesso percorso dovrà inoltre essere garantito un passaggio libero all'intradosso dell'impalcato di altezza almeno pari a quella sotto al ponte esistente ed in ogni caso non inferiore a 2,70 m per il passaggio di mezzi d'opera e di servizio dell'Autorità Idraulica;
- poiché in prossimità del nuovo attraversamento sono presenti diverse opere di scarico (scolmatori) della rete comunale di raccolta dei reflui urbani in gestione ad HERA, la progettazione esecutiva dell'opera, e la sua realizzazione, dovranno essere effettuate in coordinamento con il gestore per verificare e risolvere eventuali interferenze tra le opere entroterra e le suddette reti;

Fase della verifica: E

Il tratto di canale Navile è stato oggetto di sistemazione idraulica (20 m a monte del nuovo ponte fino al ponte esistente) della sezione senza modificare la geometria dell'alveo attivo per non modificare il livello idrometrico duecentennale atteso in corrispondenza del nuovo attraversamento di progetto. In particolare, è stata previsto un rimodellamento della sponda in destra idrografica a quote superiori al livello idrometrico TR 200 anni senza alcun restringimento della sezione idraulica per raccordare il terreno a tergo della nuova spalla.

In corrispondenza dei nuovi scarichi nel Navile è stato previsto un rivestimento in scogliera della sponda fluviale per evitare fenomeni di erosione localizzata garantendo comunque il transito sulla banca a fiume rivestita.

Il nuovo scarico in progetto S1 posto sotto battente duecentennale è dotato di portella antiriflusso a clapet; gli scarichi S2 ed S3 posti oltre 1m sopra il livello di piena duecentennale non sono dotati di presidio idraulico.

Al fine di garantire l'accesso al canale Navile per le manutenzioni è stata prevista una viabilità di servizio direttamente collegata con la pubblica viabilità il cui accesso dovrà essere interdetto ai soggetti non autorizzati dall'Autorità Idraulica.

Lungo tale percorso è stato garantito un passaggio per il transito dei mezzi d'opera e di servizio dell'Autorità Idraulica, che garantisce, all'intradosso dell'impalcato del Nuovo Ponte, una altezza libera ben superiore a 3,00 m, come desumibile dagli elaborati grafici.; La realizzazione degli interventi previsti sulla base della ricognizione sui sottoservizi effettuata non risulta interferente della rete comunale di raccolta dei reflui urbani in gestione ad HERA; durante i lavori di realizzazione del nuovo ponte l'impresa esecutrice dovrà comunque coordinarsi con il gestore Hera Spa.

Punto 4. - dovrà essere presentato il progetto esecutivo delle reti bianche separate, a servizio di tutte le aree oggetto della modifica in esame (via Shakespeare e via Bentini, parcheggi e nuova viabilità, capolinea, rimessa, sottostazione elettrica SSE12), dove dovrà essere confermato il collettamento al canale Navile e dettagliati i manufatti di scarico nel canale stesso, previa gestione delle portate ai fini dell'invarianza idraulica, in particolare:

- relativamente al sistema di drenaggio della viabilità del Nodo, si chiede di fornire il dettaglio e il funzionamento della vasca da 32 mc per l'intercettazione di acque inquinate a seguito di potenziali sversamenti accidentali, nonché di tutti i sistemi previsti per la gestione controllata degli sversamenti accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee;

- riguardo alle aree di parcheggio esistenti (due stecche centrali di parcheggi antistanti il centro sportivo), che rimangono intercluse tra le nuove aree di progetto (parcheggio e area sosta bus), si dovrà verificare l'opportunità di mantenere la configurazione attuale, con gli stessi deflussi e gli attuali punti di scarico in pubblica fognatura, scelta che non appare migliorativa;

- il progetto esecutivo dei volumi permeabili di gestione delle portate meteoriche non contaminate dovrà contenere, oltre al dettaglio in pianta e la sezione di tali sistemi, i dati di verifica geologica puntuale svolta sul campo del livello dell'acquifero sotterraneo più superficiale presente in corrispondenza degli stessi (livello massimo dell'acquifero più superficiale ad almeno 1 m dalla quota inferiore dell'invaso);

Fase della verifica: E

Nell'ambito della progettazione esecutiva le aree oggetto di trasformazione urbana sono state dotate delle reti bianche separate, (via Shakespeare e via Bentini, parcheggi e nuova viabilità, capolinea, rimessa, sottostazione elettrica), prevedendo il collettamento al canale Navile per non sovraccaricare il sistema fognario.

Nell'elaborato B381C-E-X00-IDR-IPA-RT-01-A_Relazione_Tecnica_Progetto e relativi elaborati grafici sono descritti gli interventi per la gestione delle acque meteoriche e dettagliati i manufatti di scarico nel canale Navile, previa gestione delle portate ai fini dell'invarianza idraulica; in particolare sono stati approfonditi i seguenti aspetti:

- relativamente al sistema di drenaggio della viabilità del Nodo, è stato fornito il dettaglio della vasca per l'intercettazione di acque inquinate a seguito di potenziali sversamenti accidentali, nonché di tutti i sistemi previsti per la gestione controllata degli sversamenti accidentali;
- riguardo alle aree di parcheggio esistenti (due stecche centrali di parcheggi antistanti il centro sportivo), che rimangono intercluse tra le nuove aree di progetto (parcheggio e area sosta bus), è stata mantenuta la configurazione attuale, con gli stessi deflussi e gli attuali punti di scarico in pubblica fognatura;
- la compatibilità geologica dei sistemi di drenaggio urbano sostenibile proposti sulla base di indagini sito-specifiche svolte sul campo per accertare il livello dell'acquifero sotterraneo più superficiale presente in corrispondenza degli stessi in modo che sia posto ad almeno 1 m dalla quota inferiore dell'invaso.

Punto 5. in riferimento alla rete di smaltimento acque meteoriche a servizio del parcheggio Corticella, per cui è previsto il sistema di drenaggio urbano sostenibile, si dovrà individuare il gestore in quanto tali sistemi e le condotte meteoriche del parcheggio afferenti ad esso non saranno oggetto di presa in carico da parte di Hera S.p.A. poiché tali opere non sono previste dal disciplinare di gestione delle acque meteoriche da parte del gestore del SII;

Fase della verifica: E

Il soggetto gestore sarà lo stesso a cui sarà affidata la gestione dei sistemi di drenaggio urbano sostenibili previsti per l'invarianza idraulica dell'area di ricovero dei mezzi e, per analogia, già individuato per l'area di deposito della linea Rossa.

2.4 PESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

Punto 6. si dovrà elaborare documentazione di maggior definizione e dettaglio nella fase esecutiva così da calibrare meglio l'impatto nel contesto paesaggistico:

- al fine di un migliore inserimento all'interno del contesto paesaggistico di riferimento del parcheggio multipiano, la superficie esterna dovrà essere trattata attraverso sistemi nature-based che ne mitighino l'impatto volumetrico;*
- al fine di ridurre l'impatto volumetrico del parcheggio multipiano, i pannelli fotovoltaici ivi previsti dovranno essere fortemente limitati alla zona di minor percezione e trovare diverse collocazioni che impediscano il più possibile la loro percezione visiva dal contesto. Dovrà essere approfondita la possibilità di collocarli in corrispondenza del volume che ospita il corpo scala e sulle strutture progettate come terminal dei bus e come rimessa dei tram, così da evitare la predisposizione di pensiline predisposte allo scopo collocate all'ultimo livello del parcheggio. Al contempo si chiede di massimizzare la messa in opera dei pannelli fotovoltaici, al fine di bilanciamento della CO₂, eventualmente posizionandoli anche sul tetto della rimessa;*

- dovrà essere approfondito il progetto paesaggistico dell'area a fianco del Canale Navile, migliorando, in particolare, l'inserimento della rotatoria e valutando la piantumazione di essenze ad alto fusto a Nord-Ovest della stessa così da mitigare la percezione del parcheggio multipiano da una delle strade di maggiore percorrenza (dal capolinea su via G. Bentini verso via W. Shakespeare, quindi dal Canale Navile) ovvero dalle principali prospettive visuali del contesto paesaggistico di riferimento. Nel progetto paesaggistico dovranno inoltre essere individuate le essenze arboree ed arbustive da mettere a dimora nonché dovrà essere riportata l'indicazione delle tipologie di materiali di finitura dei camminamenti che si propone di utilizzare e le relative cromie;

- per quanto riguarda il nuovo ponte sul Canale Navile dovrà essere valutata una soluzione strutturale alternativa che preveda la riduzione dell'altezza delle travature previste mediante, ad esempio, l'utilizzo di travature trasversali nello stesso spessore (impalcato a graticcio). Dovrà pertanto essere condiviso con la Soprintendenza il progetto esecutivo da cui si evincano le caratteristiche morfo-tipologiche dell'infrastruttura ed in cui si dovrà prestare particolare cura a dettagliare i materiali e le cromie degli elementi architettonici e dei rivestimenti al fine di comprenderne l'impatto nell'ambito oggetto di tutela;

- al fine di migliorarne l'inserimento all'interno del contesto paesaggistico di riferimento, il muro di contenimento che si prevede di realizzare dal capolinea lungo via G. Bentini dovrà prevedere un rivestimento, anziché in mattoni, ideato sulla base di sistemi nature-based, costituendo pertanto una parete attrezzata a verde in continuità con il trattamento della superficie del parcheggio multipiano;

- dovrà essere elaborato un piano della manutenzione del verde che assicuri una periodica manutenzione e cura del verde così da garantire da un lato, l'attecchimento degli esemplari che saranno messi a dimora dall'altro il decoro urbano;

Fase della verifica: E

- Come già illustrato alla Soprintendenza durante la fase di progettazione esecutiva, il nuovo parcheggio multipiano di Corticella è caratterizzato da un sistema di facciata in rete metallica volto a garantire la mitigazione dell'organismo edilizio nel contesto paesaggistico. Al fine di garantire il migliore inserimento paesaggistico del parcheggio, inoltre, lo stesso è stato circondato, sia sul lato sud (lato via Shakespeare) che sul lato nord (lungo la viabilità di uscita del terminal Bus) di alberature di prima grandezza che ne migliorano l'inserimento all'interno del contesto paesaggistico di riferimento.

- i pannelli fotovoltaici sono stati spostati dalla copertura del parcheggio multipiano a quella della rimessa tramviaria, posta appena più a nord di esso. Ciò consente di ridurre l'altezza del parcheggio (ad eccezione dei necessari torrini scale). Il progetto esecutivo prevede, inoltre, lo sfruttamento dell'intera copertura della rimessa tramviaria (ad eccezione dei necessari percorsi per la manutenzione degli impianti).

- il progetto esecutivo prevede un migliore inserimento della rotatoria posta tra le vie Shakespeare e Bentini, dotando gli spazi oggi dedicati alle coltivazioni di nuove alberature trasformando l'intera area in un parco a vantaggio della popolazione e incrementando il valore paesaggistico dell'intera area attorno al canale Navile.

Come indicato nel progetto del verde, sono state previste nuove alberature ad alto fusto, volte a mitigare l'inserimento dei nuovi edifici di progetto rispetto al contesto paesaggistico.

- Rispetto al progetto definitivo, il progetto esecutivo ha approfondito il tema dell'inserimento del nuovo manufatto all'interno dell'area del Canale Navile; la struttura dell'impalcato è stata quindi determinata riducendo l'altezza della sezione strutturale (anche per migliorare l'accessibilità alle sponde del canale). Si è già provveduto ad anticipare alla Soprintendenza i contenuti progettuali da cui si evince che il ponte è stato dotato di carter metallici laterali.

- al fine di migliorarne l'inserimento all'interno del contesto paesaggistico di riferimento, il muro di contenimento che si prevede di realizzare lungo via G. Bentini tra il Ponte sul canale Navile e il capolinea di Corticella sarà realizzato in c.a. con un'aiuola posta alla base del muro stesso (anziché essere realizzato in mattoni come originariamente previsto nel progetto definitivo) È stata prevista, inoltre, l'installazione di un graticcio metallico su cui possano crescere i rampicanti piantumati nell'aiuola sottostante.

- il progetto esecutivo comprende uno specifico piano di manutenzione del verde.

2.5 ECOSISTEMI, VEGETAZIONE E FLORA, FAUNA

Punto 7. nella scelta delle alberature, si dovrà privilegiare l'impianto di alberi di dimensioni significative che possano contribuire in tempi più brevi all'effettivo ripristino della capacità di assimilazione di CO₂; - al fine di un migliore inserimento all'interno del contesto paesaggistico di riferimento del parcheggio multipiano, la superficie esterna dovrà essere trattata attraverso sistemi nature-based che ne mitigano l'impatto volumetrico;

Fase della verifica: E

Il progetto che interessa l'area Nord, successivamente modificato rispetto a quanto riportato nel Provvedimento, conferma la scelta delle specie arboree che privilegiano quelle di maggiore efficienza ecosistemica, optando per piante di dimensioni significative all'impianto (di circonferenza 20-25) di buona qualità vivaistica.

Tali scelte, unitamente alle buone pratiche agronomiche in fase d'impianto (Idoneo volume di terra disponibile, terreno agrario di qualità, buon drenaggio, concimazione di fondo) e di manutenzione per i primi anni (disponibilità di acqua con sistema irrigazione automatico, concimazioni, controllo fitopatie, potatura di allevamento, ecc.), garantiranno l'attecchimento ed il pronto sviluppo delle specie.

Il costante monitoraggio per i primi anni garantirà la stabilizzazione degli alberi nei nuovi siti d'impianto ed il progressivo incremento delle attività fisiologiche alle quali sono proporzionalmente connesse le prestazioni ecosistemiche attese.

Il progetto prevede, inoltre, l'inserimento di pareti verdi in corrispondenza del muro di contenimento da realizzarsi dal capolinea lungo via G. Bentini e sulle pareti dei blocchi scala a nord del parcheggio multipiano. Per garantire l'attecchimento ed il normale sviluppo delle specie rampicanti, si prevede la realizzazione di un'aiuola a terra con larghezza di 50 cm (che in profondità incrementa le dimensioni per garantire un sufficiente volume di terra per lo sviluppo) e l'utilizzo di una rete in acciaio inox sorretta da una griglia a maglia quadrata, costituita da montanti e traversi, tassellata meccanicamente al muro da rivestire con il verde. La specie scelta per questa soluzione è la *Clematis armandii*, con sesto d'impianto di 1 m.

Punto 8. - il bilancio arboreo e il bilancio della CO2 dell'intera linea dovranno essere aggiornati in fase esecutiva considerando le modifiche sopraggiunte, prevedendo anche un monitoraggio post operam sul "bilancio della CO2" della linea, in relazione alla crescita delle alberature piantumate a compensazione e all'effettiva riduzione indotta nell'uso dei mezzi privati a combustibile fossile;

Fase della verifica: E

Come meglio specificato all'interno della relazione tecnica illustrativa delle opere a verde, il progetto prevede un incremento dei nuovi impianti rispetto agli abbattimenti; questa soluzione progettuale consente di compensare le perdite, in conformità con il Regolamento del verde pubblico e privato comunale, che prevede all'art. 18 la necessità di una compensazione minima 1:2 tra alberi abbattuti e nuovi impianti.

Il bilancio è soddisfatto, considerando le alberature in parchi e viali e parcheggi, e risulta aggiornato in relazione alle diverse modifiche sopraggiunte.

Nel presente progetto sono stati compilati i due fogli di calcolo BENEFITS per il calcolo il bilancio in termini di CO2 potenzialmente assorbita annualmente e stoccata dagli alberi che verranno abbattuti, raffrontata alle prestazioni dei nuovi impianti a maturità, basandosi sulle procedure di calcolo della stima dell'anidride carbonica stoccata, assimilata e degli inquinanti rimossi ogni anno dalle piante, in funzione della specie arborea sviluppate dal progetto REBUS promosso da Emilia Romagna. I fogli di calcolo sono stati implementati per le specie non presenti nel foglio del progetto REBUS utilizzando i parametri di specie con analoghe caratteristiche agronomiche ed ambientali oltre che botaniche e ornamentali.