m_inf. AE02F53. REGISTRO UFFICIALE. U. 0013844. 23-11-2023
c_d969.Comune di Genova - Prot. 23/11/2023.0552942.E

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Terza Sezione

Commissione relatrice Affare 85/2023

Al Comune di Genova
Direzione Project Management Office
Via di Francia, 1
16149 Genova (GE)
PEC: comunegenova@postemailcertificata.it
PEC: direzionemobilita.comge@postecert.it

e p.c. al Presidente della Terza Sezione
del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
PEC: cslp.sezione3@pec.mit.gov.it

Oggetto: Affare 85/2023: Realizzazione dell'opera "Skymetro - Prolungamento della linea metropolitana in Val Bisagno". Trasmissione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE), al fine del rilascio del parere obbligatorio ai sensi dell'art. 47 c. 3 del D.Lgs. n. 36/2023 e s.m.i..
CUP B39J22001360001
Richiesta integrazioni, chiarimenti e presentazione progetto completo.

Con riferimento alla richiesta di parere indicata in oggetto, trasmessa dal Responsabile Unico di Progetto (RUP) con nota prot. 0503672.U del 26.10.2023 - acquisita agli atti del Consiglio Superiore LL.PP. in pari data al prot.n. 12488.26 - considerate le disposizioni del Presidente della terza Sezione del predetto Consiglio Superiore prot. 12636 del 30.10.2023, prot. 13242 del 09.11.2023 e prot. 13541 del 16.11.2023-, si rappresenta quanto segue.

Nel corso della riunione effettuata con il RUP e il gruppo di progettazione, tenutasi in data 9 novembre scorso, è emerso che il progetto in esame risulta tuttora in corso di revisione e di completamento, anche relativamente alla parte in cui il tracciato della metropolitana è caratterizzato da una doppia curvatura in prossimità del ponte sul Bisagno, oltre a modifiche relative alle criticità legate alle distanze del predetto tracciato dai fabbricati e all'attraversamento a monte del citato corso d'acqua del Bisagno.

A tale riguardo è necessario premettere che la Commissione per potersi esprimere deve necessariamente disporre di un progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) completo in ogni sua parte anche in considerazione dei ristrettissimi tempi imposti dalla norma.

Solo a titolo indicativo e non esaustivo, si indicano le principali criticità emerse nel corso del predetto incontro.

- Per quanto riguarda l'esame delle alternative e l'Analisi Costi Benefici, il Codice degli appalti indica esplicitamente che "Il progetto di fattibilità tecnica ed economica individua, tra

più soluzioni, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire".

Nella documentazione presentata il confronto tra le alternative progettuali prese in considerazione appare invece affrontato in termini estremamente generici, sintetici e puramente qualitativi, e pertanto insufficienti a soddisfare quanto previsto dalla norma.

Nell'Analisi Costi Benefici non sembra siano state prese in considerazione le esternalità negative derivanti dall'impatto delle fasi di cantiere, per le quali le "*Linee guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche*" indicano esplicitamente: "*Al fine di misurare i costi e i benefici che la realizzazione dell'opera potrà apportare agli utenti dell'opera, si dovranno misurare gli effetti connessi alla variazione del costo generalizzato del trasporto: questo concetto tiene conto, oltre che della variazione dei costi operativi, anche della variazione del tempo di viaggio. Si noti che le variazioni possono essere positive, per effetto dell'investimento, o negative, come ad esempio in fase di cantiere*".

Nella stessa Analisi Costi Benefici non è inoltre chiaro se, tra i benefici, sia stata portata in conto la produzione di energia elettrica da parte dei pannelli fotovoltaici posizionati in copertura (peraltro in orizzontale, con significativa riduzione di efficienza rispetto all'inclinazione ottimale).

Naturalmente la stessa Analisi deve essere necessariamente aggiornata, oltre che per tener conto di quanto sopra esposto, in base alle eventuali variazioni di costo (ed eventualmente di benefici) derivanti da affinamenti progettuali che dovessero intervenire rispetto a quanto fin qui esaminato.

Infine si evidenzia che nella documentazione progettuale non si rinvengono gli studi trasportistici in maniera adeguata posti alla base del dimensionamento della linea metropolitana in questione.

- Relativamente agli **aspetti viari** la documentazione intesa come relazioni ed elaborati grafici risulta carente per quanto attiene alle scelte che dettagliano sia le modifiche apportate al sedime stradale interferito dalle opere in progetto sia alle opere di nuova realizzazione.
- In merito agli **aspetti geologici ed idrogeologici,** si rappresenta che in base alle analisi effettuate i progettisti hanno individuato il modello geologico di riferimento per la proposta progettuale in esame.

  Dai dati bibliografici raccolti e dalle indagini eseguite i progettisti hanno previsto il tracciato della nuova linea di trasporto della Val Bisagno con interessamento delle unità litotecniche relative a materiali di riporto collocati alle spalle dei muri d'argine; a depositi alluvionali del Torrente Bisagno, di natura principalmente ghiaiosa e sabbiosa (GS), con matrice fine, limosa e con intercalazioni di livelli limoso argillosi e sabbiosi (LS), questi ultimi di spessore variabile da pochi decimetri nel tratto mediano e superiore della valle, fino a 13.00 m nel tratto meridionale tra Marassi e la Foce; substrato roccioso, costituito in massima parte dalla Formazione del Monte Antola e in subordine dalle Argilliti di Montoggio, presenti all'estremo settentrionale del tracciato, a Molassana, oltre che, probabilmente, all'altezza di Ponte Carrega a Montesignano Rio Mermi.

  Per tale motivo, trattandosi di una varietà di strati di diverso genere e formazione, l'aspetto fondamentale per le problematiche delle fondazioni dell'infrastruttura che interessa il tracciato, è l'individuazione di diversi range di profondità, entro cui è atteso il raggiungimento

del substrato roccioso, al di sotto dei "materiali sciolti di copertura", accorpando in tale livello i materiali di riporto e i sedimenti alluvionali.

Tale criticità legata alla scelta del tracciato proprio a ridosso della sponda del fiume Bisagno, necessita, per un corretto dimensionamento delle opere di fondazione, e per completare in modo dettagliato il modello geologico ed idrogeologico di riferimento, l'esecuzione di perforazioni a carotaggio continuo con successiva strumentazione a piezometro, in corrispondenza di ogni punto di appoggio delle pile delle opere in elevazione destinate a supportare la sede della Skymetro.

Ciò in maniera prioritaria e già dal PFTE al fine di delineare il posizionamento del tracciato della metropolitana.

- Per quanto riguarda gli **aspetti idraulici** è necessaria un'adeguata valutazione riguardo l'impatto sull'infrastruttura metropolitana relativamente alla possibile non entrata in funzione, inefficienza o di una qualsiasi carenza di officiosità idraulica delle opere realizzate e in corso di realizzazione per la mitigazione del rischio idraulico in città (scolmatori del Bisagno e del Ferreggiano, Rovare e Noce).

  Riguardo il ponte di attraversamento sul Bisagno si rileva che il franco idraulico appare particolarmente ridotto anche in relazione al ponte esistente e necessita di verifiche e chiarimenti.

- Dal punto di vista delle **strutture**, gli aspetti di maggiore rilievo sono la tipologia adottata per l'impalcato di linea ed il Ponte sul fiume Bisagno.

  L'impalcato di linea è un impalcato costituito da una struttura principale composta da due travi laterali in lamiera aventi H=2000 mm collegate da travi trasversali regolarmente distanziate di circa 2,5 m. Quest'ultime sostengono una soletta in calcestruzzo di circa 277 mm di spessore che, secondo i Progettisti, partecipa alla flessione trasversale dell'impalcato insieme alle travi in acciaio in una sezione composita.

  Per verificare l'efficacia della soluzione adottata i calcoli di massima presentati in relazione non sono sufficienti.

  Infatti, le travi laterali, di altezza rilevante, hanno anima inclinata per seguire la forma della sede della tramvia, per cui lavorano in flessione deviata, e di conseguenza sarebbero presumibilmente necessari irrigidimenti della sezione per mantenere la forma trasversale della stessa, non essendo certamente sufficienti le travi inferiori a distanza 2,5 m e la soletta di calcestruzzo (che se dovesse fungere da ritegno trasversale della sezione risulterebbe di sezione ben superiore a quella indicata nel progetto).

  Inoltre, se in fase di successivi approfondimenti progettuali risultasse necessario irrigidire la sezione (ad esempio per assicurare una sufficiente rigidezza trasversale, ora affidata alla soletta di calcestruzzo non chiaramente collegata alle travi portanti, nonché per evitare problemi di risonanza al passaggio dei veicoli della metropolitana, due dei tanti temi non affrontati e potenzialmente rilevanti nel progetto), il progetto cambierebbe significativamente con adeguamenti in taluni casi difficilmente attuabili. Ad esempio, una sezione che assicurasse una buona rigidezza torsionale alla struttura potrebbe essere una soluzione preferibile a quella proposta.

Infine, non è chiaro come possa essere realizzata la pila di supporto della tramvia sopra il setto preesistente in corrispondenza del Piazzale Marassi, stante lo schema a mensola delle pile e la sezione delle stesse anche superiore allo spessore dei setti.

Per quanto riguarda il Ponte sul torrente Bisagno, il tracciato, fortemente inclinato rispetto all'asse del torrente fa sì che la lunghezza dello stesso conduca ad una struttura di grande impegno (quasi 100 mt di lunghezza, ed una altezza delle travi portanti di circa 500 cm in mezzeria, con spessori delle ali fino ad 85 mm), peraltro anche fortemente obliqua, la cui soluzione strutturale difficilmente può essere demandata ad una progettazione di massima come quella proposta.

Tra gli aspetti non considerati nella progettazione di massima, o comunque non adeguatamente dettagliati, sono citati gli stessi sopra indicati, quali ad esempio le verifiche nei riguardi degli spostamenti trasversali (ad esempio per effetto del serpeggio, elencata nelle azioni di progetto, e dell'azione del vento), l'assenza di risonanza al passaggio dei veicoli della metropolitana.

Infine nella relazione di calcolo sono indicati: una Vita Nominale di VN=50 anni; ed una Classe d'uso: III. Si rammenta che la Vita Nominale dell'opera è *"convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale l'opera, purché ispezionata e manutenuta come previsto in progetto, manterrà i livelli prestazionali e svolgerà le funzioni per i quali è stata progettata"*, ed è *"dunque il parametro convenzionale correlato alla durata dell'opera alla quale viene fatto riferimento in sede progettuale per le verifiche dei fenomeni dipendenti dal tempo, (ad esempio: fatica, durabilità, ecc.), rispettivamente attraverso la scelta ed il dimensionamento dei particolari costruttivi, dei materiali e delle eventuali applicazioni di misure protettive per garantire il mantenimento dei livelli di affidabilità, funzionalità e durabilità richiesti"* (vedi Circolare NTC 2019). In particolare, in questa sede, si considera anacronistico, rispetto a quanto prescritto ed adottato in genere negli altri Paesi, utilizzare come riferimento per le verifiche nei riguardi della durabilità dell'opera una vita nominale di soli 50 anni, anche perché livelli più idonei di durabilità (ad esempio relativi ad una vita dell'opera di 100 anni) possono essere ottenuti con costi aggiuntivi assolutamente trascurabili.

- Rispetto alle valutazioni relative agli **aspetti acustici e vibrazionali**, si evidenzia che, benché nel documento "ELENCO ELABORATI" siano indicati numerosi e specifici elaborati progettuali, tra la documentazione trasmessa dal Proponente al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, non risulta essere stato fornito alcun elaborato in merito. Questi aspetti sono di fondamentale importanza per il PFTE in questione.

  Pertanto, alla luce delle potenziali criticità per gli aspetti acustici e vibrazionali connesse all'elevato livello di urbanizzazione dell'area interessata, alle ridotte distanze tra l'infrastruttura prevista dal PFTE e le facciate degli edifici circostanti, all'esercizio dell'infrastruttura anche in fasce orarie comprese nel periodo notturno, nonché alle caratteristiche dell'impalcato previsto in progetto per la realizzazione del viadotto (impalcato in acciaio), affinché questo Consesso possa esprimere il proprio parere per i suddetti profili, è necessario completare la documentazione progettuale con gli specifici ed esaustivi elaborati.

  I suddetti elaborati dovranno, chiaramente, evidenziare tutte le strategie di mitigazione dell'impatto acustico e vibrazionale adottate sia in fase di esercizio dell'infrastruttura in progetto, sia durante le attività di cantiere previste per la realizzazione dell'opera.

Alla luce delle criticità evidenziate, si ribadisce la necessità di disporre del progetto completo ed aggiornato alla luce delle richiamate modifiche da effettuare, emerse anche nel corso dell'incontro effettuato con il richiedente il 9 novembre scorso.

Nelle more di quanto sopra, i termini per l'espressione del parere sono da intendersi interrotti.

Cordialmente.

IL Primo Relatore
(Ing. Marcello PAOLUCCI)
(Firmato digitalmente)

Marcello
Paolucci
Ministero delle
Infrastrutture
e dei Trasporti
23.11.2023
10:35:59
GMT+01:00