



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche
dell'Emilia Romagna e Marche

COMITATO TECNICO AMMINISTRATIVO

ADUNANZA 15/10/13

VOTO n.116/BO

ARGOMENTO: Primo Programma delle Infrastrutture Strategiche - Sistemi Urbani.
Programma di interventi per la riqualificazione delle infrastrutture
complementari alle grandi stazioni - Infrastrutture Complementari
di Bologna C.le

Progetto esecutivo in variante
Importo complessive €24.289.871,00
Importo Lavori € 19.189.364,00

LOCALITA':

Bologna

CATEGORIA OPERE:

Opere civili

NATURA DEI LAVORI:

Riqualificazione e
realizzazione infrastrutture
complementari grandi stazioni

RELATORI

Dott. Ing. Quirico GOFFREDO

Dott. Arch. Maurizio CIAMPA

Dott. Ing. Gianluca BANDIERA

Rag. Monica POLCE

A) Premesse

Nell'ambito del Primo Programma Infrastrutture Strategiche di cui alla L.443/2001 in data 6/4/2006 con delibera CIPE n.129 veniva approvato il progetto definitivo dei lavori in argomento, parte del programma di interventi per la riqualificazione delle infrastrutture complementari alle grandi stazioni, da eseguire mediante appalto integrato. L'approvazione era accompagnata da un consistente numero di prescrizioni di vario genere riguardanti sia la fase di progettazione esecutiva dell'intervento che la successiva fase realizzativa.

Alcune delle citate prescrizioni, attinenti in particolare all'assetto idrogeologico del sottosuolo ed alle possibili interferenze degli scavi previsti sui gli edifici prospicienti gli stessi, determinavano più estesi approfondimenti idrologici e geotecnici che, insieme a quanto ricavabile dalla recente esperienza della realizzazione della linea interrata dell'alta velocità al lato nord della stazione ferroviaria, comportavano una sostanziale ridefinizione delle scelte progettuali.

Nello specifico, rispetto alle soluzioni proposte nel progetto definitivo approvato, si provvedeva alla redazione di un progetto definitivo di variante che, tra le altre modifiche per il recepimento delle prescrizioni CIPE, prevedeva la riduzione del parcheggio interrato da uno a due piani, la rimodulazione della larghezza del sottovia di v. Pietramellara e l'ampliamento del sottopasso di collegamento tra piazza XX settembre e gli edifici della stazione Centrale.

In relazione a quanto sopra si sono svolti numerosi incontri tecnici tra il soggetto attuatore (Grandi Stazioni) e gli Enti, le Amministrazioni e le Istituzioni coinvolte in sede di delibera CIPE, relativamente alle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni, al fine di pervenire a soluzioni condivise in merito a quanto prescritto.

Nel mese di gennaio 2010 si è svolto un Tavolo Tecnico interistituzionale finalizzato all'individuazione delle modalità esecutive che semplificassero le procedure di scavo limitandone l'incidenza e le interferenze con gli elementi al contorno, anche allo scopo di ridurre il più possibile il rischio di riproposizione dei dissesti sottofondazionali emersi a seguito degli interventi di realizzazione dell'Alta Velocità.

Anche a seguito degli incontri tecnici tenutisi per la condivisione delle scelte progettuali l'impostazione generale del progetto di variante non è tuttavia stata modificata riconfermando le scelte operate a seguito del recepimento delle prescrizioni CIPE.

In considerazione della qualità delle variazioni apportate al progetto definitivo approvato dal CIPE, la variante proposta risultava a carattere sostanziale, il che ne impediva l'approvazione direttamente da parte del soggetto attuatore secondo il disposto dell'art.169 del dlgs n. 163/2006.

Veniva dunque convocata apposita conferenza di servizi in data 8/6/2011 la cui partecipazione era estesa anche al CTA di questo Istituto per l'acquisizione, in fase istruttoria, del previsto parere sulle variazioni proposte. Nella medesima sede e con nota successiva in data 6/7/11 prot.n. 8821 si richiedeva la trasmissione del progetto di variante completo di tutti gli elaborati progettuali.

In data 2/8/13 con nota prot. n. 014868 Grandi Stazioni trasmetteva a questo Provveditorato il progetto esecutivo di variante ai fini del recepimento del parere da parte del Comitato Tecnico Amministrativo.

La trasmissione di elaborati relativi ad una fase successiva a quella della progettazione definitiva di variante era giustificata, nella medesima nota, dall'esigenza di coinvolgere nelle scelte progettuali l'impresa esecutrice in modo da evitare possibili stravolgimenti tra definitivo ed esecutivo. Non seconda, inoltre, l'esigenza di compressione delle tempistiche poiché che la trasmissione stessa del progetto avveniva dopo relativamente lungo lasso temporale determinato dagli assetti dell'ATI esecutrice dei lavori che avevano visto una serie di problematiche contrattuali culminare con la cessione di ramo d'azienda da parte dell'ICS ing. Claudio Salini alla Satrel Spa.

Come si vedrà più avanti, il progetto esecutivo di variante riprende e sviluppa le medesime scelte progettuali operate nel definitivo di variante, con esplicitazione esecutiva delle modalità di realizzazione delle diverse parti d'opera che lo compongono. Restano invariati geometria e layout degli elaborati presentati nella conferenza di servizi del 8/6/11.

Il progetto in argomento viene trasmesso senza riportare le risultanze delle indagini archeologiche disposte dalla competente Soprintendenza. Ad oggi, le indagini relative risultano trasmesse alla medesima con nota n.017437 del 1/10/13 da parte di Grandi Stazioni. Non risulta pervenuta pronuncia definitiva in merito ai lavori da parte della Soprintendenza interessata.

B) Esame dell'argomento

Descrizione delle opere

Rispetto alle previsioni del progetto definitivo originale le variazioni più importanti interessano le seguenti parti d'opera:

1. Interramento via Pietramellara
2. Parcheggio interrato
3. Sottopassi pedonali
4. Sistemazioni esterne Piazza Medaglie d'Oro

Nei paragrafi seguenti sono trattati nel dettaglio gli aspetti salienti relativi a tali parti d'opera con particolare riferimento alle variazioni rispetto alle previsioni del progetto definitivo.

1. Interramento v. Pietramellara

Tra le prescrizioni CIPE, anche a seguito delle recenti esperienze per la realizzazione della linea AV interrata in corrispondenza di via Carracci, particolare attenzione veniva riservata alle interferenze che gli scavi potrebbero produrre sugli edifici vicini. Al fine di limitare il più possibile le possibili conseguenze sugli stessi a causa delle deformazioni dei terreni prossimi agli scavi, il progetto di variante proposto riduce la sezione di interramento di via Pietramellara a solo due corsie, in direzione est-ovest, con conseguente allontanamento della linea di scavo di circa 13,5 m rispetto alle previsioni iniziali che la ponevano immediatamente a ridosso degli edifici prospicienti la Stazione Centrale. Mediante questa riduzione la posizione di tali edifici viene a risultare marginale rispetto alle probabili conche di subsidenza con limitazione dei possibili effetti riconducibili alle operazioni di scavo. Per determinare le ipotetiche entità di tali effetti sono stati effettuate specifiche valutazioni sulle deformazioni indotte nei terreni durante le varie fasi di realizzazione delle diverse opere. I risultati sono stati confrontati poi con le distorsioni angolari che, secondo ormai consolidata letteratura, possono determinare vari gradi di danno degli edifici. Su richiesta della

commissione relatrice, relativamente alle sezioni di scavo più critiche, la verifica è stata estesa non solo agli effetti delle distorsioni angolari determinate dagli spostamenti verticali dei terreni, ma anche a quelli legati alle deformazioni orizzontali cui gli edifici appaiono più sensibili. Sono stati poi valutati gli effetti della combinazione delle due tipologie di deformazioni con collocazione del danno, nei casi peggiori esaminati, tra il 'leggero' ed il 'moderato'. *Le relative relazioni di calcolo andranno dunque integrate con i risultati delle analisi condotte e con lo sviluppo delle calcolazioni relative alle sezioni più critiche anche lato edifici.* La prevista modalità di esecuzione delle paratie, cosiddetta top-down, determina deformazioni del terreno nelle zone più prossime alle medesime dell'ordine dei mm e il loro pressoché totale annullamento in corrispondenza del fronte di edifici prospiciente la stazione. In quest'ambito, tuttavia, le maggiori deformazioni si riscontrano in prossimità delle rampe di ingresso e di uscita dal sottovia poiché il sistema statico non contrastato è di tipo a sbalzo e comporta deformazioni dell'ordine di qualche cm. Come si è potuto constatare dalle calcolazioni svolte, però, gli effetti che ne conseguono appaiono essere sopportabili dagli edifici più prossimi in ragione delle maggiori profondità dei piani di fondazione di questi. Merita attenzione, sotto questo aspetto, anche la modalità seguita per gli scavi delle altre parti d'opera (parcheggio interrato, sottopassi pedonali). In questi caso infatti, sulla base delle richieste della Soprintendenza Archeologica, il sistema adottato è quello di tipo cut and cover. Secondo tale modalità le deformazioni attese risultano senza dubbio più elevate rispetto a quelle della top-down, ma almeno parzialmente compensate dalla minore profondità di scavo e della relativa e più ridotta ampiezza della conca di subsidenza.

Aspetti tecnici

L'intervento su Via Pietramellara consiste nell'interramento della viabilità di scorrimento nel tratto a partire dalla Piazza XX Settembre fino al palazzo delle Poste in fregio al limite ferroviario.

Tale intervento permetterà lo scorrimento dei flussi veloci direzione est-ovest di traffico urbano in galleria, consentendo così di alleggerire il traffico locale in superficie (di servizio e pertinenza alle infrastrutture ferroviarie), che continuerà ad avere uno sviluppo superficiale.

L'intervento ha uno sviluppo complessivo, comprensivo delle rampe d'accesso di circa 400 m con n. 2 corsie di m 2.75 di marcia e relative banchine di cm 50.

L'intervento su Via Pietro Pietramellara è caratterizzato dalla realizzazione di un sottovia che ha inizio poco dopo l'incrocio con Piazza XX Settembre e fine nei pressi del Palazzo delle Poste.

Il sottovia è un manufatto di dimensioni interne di metri 7.50 e altezza m 5.50. Lo sviluppo complessivo dell'intervento è di m. 400.

La lunghezza delle rampe d'imbocco è di m. 83 per la prima, di cui m 11.25 realizzate con muri "a U", e di m 67 di cui m5.95 con muri "a U" per la seconda, mentre la parte in galleria si sviluppa per 223 m.

La sezione stradale delle rampe è composta da due corsie di m 2.75 con banchina di m 0,50 e marciapiedi in destra di m 1,25 e così la sezione stradale della galleria.

I tratti in cui è prevista la realizzazione dello scatolare chiuso e dei puntoni definitivi sono realizzati con paratie di pali secanti d920 mm. Per i tratti a scatolare aperto sono invece impiegati pali tangenti da 800 mm di diametro.

La soletta di copertura viene realizzata in opera ed ha spessore pari a cm 100/120. Il rivestimento interno del sottovia è costituito da un muro ad "U" con soletta di base di spessore pari a 50/75cm e piedritti di spessore pari a 30cm.

Alla progressiva 405,00 è prevista la realizzazione di un sottopassaggio pedonale tra il cortile interno dell'edificio cosiddetto ferro di cavallo e Piazza XX Settembre fino alla progressiva 415,79.

Al di sotto del manufatto di sottovia Pietramellara sarà realizzato un tappo di Jet Grouting dello spessore di m 2.00, con sonda idraulica (casagrande c8 17900kNm di coppia massima e 122 kW di potenza) centrale di iniezione ad alta pressione azionata da motogeneratore da 150 kW

Il pacchetto stradale, di spessore minimo pari a 43 cm è composto da massicciata stradale a semipenetrazione in misto granulare di spessore variabile, strato di base in conglomerato bituminoso di sp=15cm, strato di collegamento in conglomerato bituminoso semi aperto (binder) di sp=6cm ed infine tappeto di usura in conglomerato bituminoso(chiuso) di sp=4cm. Ai lati è previsto un cordolo battiruota in granito.

Le rampe d'imbocco sono costituite da muri di sostegno a sezione scatolare aperta ad U, e la protezione delle stesse è realizzata mediante un corrimano in acciaio inox, collegato mediante montanti in inox al muretto di protezione rivestito sul lato esterno in lastre di pietra (granito).

Le pareti interne della gallerie sono costituite da una paratia di pali, con lato interno regolarizzato da un getto di spritz beton di spessore medio di 5cm, con applicata una guaina impermeabilizzante, e successiva controparete interna in cls sp=30cm, con trattamento superficiale faccia a vista.

Con questa soluzione si è ridotta l'interferenza in corrispondenza dell'intersezione tra Via Pietramellara e il sottopasso di via XX Settembre.

Rispetto al Progetto Definitivo, sono state previste le seguenti modifiche tecniche:

- Esecuzione delle paratie con pali secanti tipo CSP (Cased Secant Pile - pali trelicon tubati) di diametro 920 mm, lunghezza variabile da 10 a 12 m ed interasse 0.75 m e pali tangenti tipo CAP (Cased Auger Pile - pali trelicon tubati) di diametro 800 mm ed interasse 0.8 m di lunghezza variabile da 9 m a 15 m, in luogo di diaframmi di spessore 1.2 m e lunghezza 20 m;

La tecnologia proposta, rispetto alla soluzione del PD:

- consente di minimizzare il disturbo agli edifici vicini,
- consente di procedere con lo scavo ed il getto senza di rischi di instabilità dello scavo,

- garantisce una maggiore velocità esecutiva con snellimento delle attrezzature di cantiere (non necessita di impianto circolazione di fanghi bentonitici),

- dove sono previsti CSP si garantisce una tenuta idraulica maggiore rispetto a quella dei diaframmi, in relazione alla difettosità fisiologica nella tenuta fra i setti di diaframma.

Per quanto concerne il trattamento del terreno sotto il fondo scavo con colonne in jet grouting ($D=1200\text{mm}$ $i=0.85\text{m}$), si è ottimizzato l'intervento in termini di spessore di trattamento (2 m) e di profondità rispetto al fondo scavo (al massimo 2 m sotto fondo scavo). Le indagini della campagna geognostica del 2007, hanno sostanzialmente confermato la presenza al di sotto del terreno di riporto di terreni prevalentemente coesivi limoso argillosi talvolta da sabbiosi a debolmente sabbiosi nell'ambito delle profondità di interesse progettuale, con valori di permeabilità basse di 10^{-8} , 10^{-9} m/s (prove Lefranc). Quindi il tampone di jet grouting è stato limitato nel tratto di opera con maggiore battente idraulico.

L'opera è realizzata utilizzando le seguenti sezioni strutturali, suddivise per tratti in funzione della progressiva:

Progressiva da 0+113,259 a 0+158,243 e da 0+226,930 a 0+321,500

Sezione per lo scatolare chiuso, con luce interna minima e ricoprimento massimo, avente le seguenti caratteristiche:

solettone di copertura di spessore 1.00 m, solettone di base di spessore 0.70 m, paratie di pali CSP Ø920 ad interasse 0.75 m di lunghezza 10.0m, scavo massimo provvisorio a -9.55 m da p.c., distanza tra asse pali di 9.20 m, tampone di fondo in jet-grouting di spessore 2.0 m, ricoprimento definitivo di 2.0 m, scalzamento finale fino a quota -5.5 m da p.c. per l'esecuzione del parcheggio interrato dal lato di Piazza Medaglie d'Oro.

Progressiva da 0+158,243 a 0+226,930 e da 0+321,500 a 0+336,700

Sezione di calcolo per lo scatolare chiuso, con luce interna massima, avente le seguenti caratteristiche: distanza fra asse paratie di 12.5+13.5m, solettone di copertura di spessore 1.20 m, solettone di base di spessore 0.70 m, paratie di pali CSP secanti Ø920 ad interasse 0.75 m di lunghezza 12.0m, tampone di fondo in jet-grouting di spessore 2.0 m posto 2 m sotto il fondo scavo; scavo massimo di circa 8.7 m da p.c. locale con ricoprimento definitivo sopra il solettone superiore di 1.0 m.

Progressiva da 0+089,259 a 0+113,259 e da 0+336,700 a 0+349,700

Sezione di calcolo per le paratie contrastate in testa da puntoni definitivi in c.a., avente le seguenti caratteristiche:

distanza fra asse paratie di 9.2 m, puntoni definitivi sommitali in c.a. costituito da travi 80x80 cm ad interasse 3.0 m, paratie di pali CSP secanti Ø920 ad interasse 0.75 m di lunghezza 11.0 m, tampone di fondo in jet-grouting di spessore 2.0 m, solettone di base di spessore 0.70 m, scavo massimo a -8.2 m da p.c..

Progressiva da 0+048,259 a 0+089,259 e da 0+349,700 a 0+397,560

Sezione per le paratie contrastate in testa da puntoni provvisori in acciaio, avente le seguenti caratteristiche: paratie di pali Ø800 tangenti di lunghezza 15m (4a), 12m (4b), 9m (4c), distanza fra

asse paratie 9.2 m, puntoni in acciaio provvisionali sulla trave di coronamento Ø406.4#10.0 ad interasse 6.0 m, da rimuovere dopo la realizzazione del solettone di base di spessore 0.50±0.70 m, scavo massimo di 7.0 m da p.c..

2. Parcheggio Interrato

La più approfondita conoscenza degli aspetti idrogeologici del sottosuolo, a seguito delle indagini svolte e degli importanti elementi di valutazione derivanti dai vicini scavi eseguiti per la linea interrata AV, hanno determinato le modifiche riguardanti l'interramento di v. Pietramellare ed il parcheggio interrato.

In particolare, sulla base delle indagini condotte, si è ritenuto che le paratie previste per l'esecuzione degli scavi, relativi principalmente al parcheggio interrato, potessero comportare la pressoché totale occlusione dell'acquifero denominato B, presente nella zona intervento, con conseguenti alterazioni dei livelli piezometrici a monte e a valle delle stesse.

Tale evenienza, di non facile risoluzione, ha implicato la riduzione dei livelli interrati del parcheggio da due a uno. In tal modo le paratie provvisionali all'uopo necessarie raggiungono minori profondità e interferiscono solo con il 'tetto' dell'acquifero summenzionato consentendo la naturale circolazione delle acque di falda e riducendo notevolmente le alterazioni dei livelli della stessa. Oltre ciò è stato studiato e previsto in progetto un sistema di varchi che, nella ipotesi di eventuale maggiore occlusione dell'acquifero rispetto alle previsioni, abbatta ulteriormente i dislivelli monte-valle della falda. Tali varchi, delle dimensioni di 2 m ogni 8 di paratia, sono realizzati con una riduzione di altezza della palificata corrispondente e dimensionati in modo che, come rinvenibile in relazione idrogeologica, l'incremento di carico idraulico risulti non superiore a 0,26m. I varchi così dimensionati, in altri termini, consentono una portata di circa 0,8 volte quella ottenuta in assenza di paratie. A vantaggio di sicurezza resta inoltre individuata la possibilità di realizzazione di opportuni dreni suborizzontali per la gestione dei dislivelli di falda determinati dallo sbarramento.

Aspetti tecnici

Il parcheggio interrato consta di un solo piano attestato a quota 39.79. ed è progettato per n° 122 posti auto, di cui 4 per disabili.

L'accesso al parcheggio avviene con rampa da est che si dirama da via Pietramellara ed accede al pk in destra; all'interno è stabilito un senso unico di percorrenza per la ricerca dello stallone libero. L'uscita dal pk avviene sempre con rampa ad ovest.

Gli stalli di dimensione 4,75x2,40 m sono disposti a pettine nel senso longitudinale. Le rampe di accesso e uscita di larghezza pari a 2,75 m e pendenza del 12%, sono collocate in posizione contrapposta rispettivamente lungo gli estremi dell'opera.

La superficie del parcheggio risulta come unico compartimento di superficie 3727 mq.; le ventilazioni naturali sono ricavate con aperture pari a 1/25 della superficie di parcheggio e affacciate su uno spazio libero della piazza. Le griglie sono antitacco e carrabili in Classe 4 - secondo la norma UNI 11002-1.

L'accesso alle due uscite di sicurezza, raggiungibili con percorsi inferiori a 50 m. avviene tramite una zona filtro che immette in un luogo statico sicuro.

Elementi di architettura e finitura

Nelle zone di parcheggio si è usata una pavimentazione industriale in cls fibrorinforzato, mentre le pareti lasciate a vista sono protette con vernici trasparenti.

Nei locali di servizio e nelle zone non accessibili al pubblico si farà uso di pavimenti in piastrelle di gres di cm 15x7,5 di colore grigio chiaro o avorio, con finitura opaca antisdrucchiolo.

Per i locali di transito destinati al pubblico (scale di uscita) si useranno pavimenti in granito, bocciardato fine con trattamento antiscivolo, formato 45x90. Lo stesso materiale, dalle elevate caratteristiche di resistenza all'usura, è stato scelto per rivestire le scale fisse: gradini di spessore uguale a 3 cm con scanalature antisdrucchiolo e sottogradini di spessore 2 cm.

Aspetti strutturali

L'intera struttura insiste su una platea di fondazione superficiale con piano di posa posto a quota +39.14slm. La struttura del parcheggio è interrata ed è costituita da una maglia di pilastri di sezione 60x160cm disposti ad un passo di circa 7,60m. Lungo il perimetro sono presenti pareti in c.a. spessore 30cm. La copertura e la fondazione sono realizzate in soletta piena spessore 50cm.

L'opera è realizzata con il sistema bottom up; è quindi prevista la realizzazione di paratie provvisorie per la realizzazione dello scavo.

Il tratto perimetrale lato nord, est ed ovest è caratterizzato da una paratia di pali tangenti tipo CAP (Cased Auger Pile - pali trelicon tubati) di diametro 600 mm ed interasse 0.7 m, lunghezza L=20m ridotta a L=16m ogni circa 8m per ridurre le interferenze con la falda profonda.

Sul lato del Sottovia Pietramellara le opere provvisorie del parcheggio corrispondono con le paratie $\phi 920$ dello stesso Sottovia in quanto la realizzazione del parcheggio è prevista dopo la realizzazione del Sottovia stesso.

Internamente in aderenza al terreno consolidato sono realizzate le pareti in c.a. spessore 30cm con la funzione, oltre quella di sostenere la soletta di copertura, di dotare perimetralmente il manufatto di una finitura superficiale faccia a vista.

Il sistema tipico per i solai in c.a. è quello della soletta piena ad armatura incrociata con portanza bidirezionale. Questa tipologia di costruzione permette di utilizzare al massimo l'altezza interpiano, con spessori strutturali limitati e assenza di travi ribassate.

Le rampe carrabili di collegamento con il livello stradale esterno verranno realizzate con solette piene in c.a. di spessore pari a 30cm appoggiate ai lati su pareti in c.a. in opera anch'esse di spessore pari a 30cm.

Superamento delle barriere architettoniche

Il parcheggio è stato progettato nel rispetto della normativa sull'abbattimento delle barriere architettoniche, "DM LLPP 14 giugno 1989, n. 236".

In relazione al numero complessivo di p.a. previsti, sono stati predisposti dei posti di dimensioni 3,40x4,80 mt per portatori di handicap per complessivi 4 posti auto.

Ogni corridoio o percorso di transito pedonale presenta larghezze non inferiori a mt 1,50.

Le porte di accesso agli spazi comuni, apribili tutte verso l'esterno, sono state progettate per essere facilmente manovrabili consentendo un passaggio netto da ingombri non inferiore a cm 120; sono stati dimensionati adeguatamente, anche gli spazi antistanti e retrostanti le porte stesse compresi i locali adibiti a filtro a prova di fumo ed i pianerottoli antistanti gli accessi agli ascensori ed alle scale.

I pavimenti presenti nelle parti comuni sono orizzontali e complanari tra loro e antisdrucciolo.

I terminali degli impianti quali gli interruttori di luce, pulsanti di comando, citofoni, etc. , sono posizionati ad un'altezza non superiore ai cm 140.

Le scale presentano un andamento regolare ed omogeneo per tutto il loro sviluppo con alzate e pedate regolari. La larghezza di ogni rampa e dei pianerottoli è di cm 120. Il corrimano è installato su entrambi i lati.

I percorsi per persone con impedite capacità sensoriali saranno articolati in codici informativi idonei a fornire indicazioni direzionali attraverso quattro differenti canali:

- il senso tattile plantare
- il senso tattile manuale (attraverso il bastone bianco)
- l' udito
- il contrasto cromatico o, più esattamente, di luminanza (per gli ipovedenti).

I segnali per il senso tattile plantare (percorsi Loges) vengono posizionati nel percorso di collegamento Est/Ovest posto in fregio al parcheggio interrato.

3. Sistema dei sottopassi pedonali

Rispetto alle previsioni del progetto definitivo approvato con la citata delibera CIPE il sistema dei sottopassi pedonali assume conformazione più ampia e completa nell'ambito della gestione dei flussi di viabilità pedonale all'interno della Stazione Centrale.

Ciò sia in accordo con alcune prescrizioni ivi espresse, sia a seguito dei numerosi tavoli tecnici intercorsi per la definizione delle esigenze da parte degli Enti coinvolti. Nel caso specifico l'ipotesi originale del sottopasso, inteso come solo superamento del

sottovia di v. Pietramellara, è stata sviluppata sino alla configurazione di un vero e proprio sistema di sottopassi pedonali che rende possibile il collegamento di piazza XX settembre con la v. Carracci, a nord della stazione ferroviaria, senza soluzioni di continuità e sempre a livello interrato. Questo importante apparato di "cucitura" di due parti di città oggi collegate tramite un sovrappasso ubicato ad est della stazione, ma svincolato funzionalmente dalla stessa, è realizzato con l'impiego di diverse tecnologie adottate a seconda delle problematiche affrontate. Nello specifico il sottopasso attraverso v. Pietramellara ed il cosiddetto corpo di collegamento sono realizzati mediante paratie provvisorie di pali e scatolari in c.a.. Gli attraversamenti dei diversi edifici sono definiti in vario modo a seconda delle configurazioni degli stessi.

Aspetti tecnici

Sottopasso Est

Il sottopasso Est unisce il parcheggio interrato al Corpo di Collegamento. Il sottopasso è costituito da 2 corpi a sezione scatolare, aventi altezze differenti e giuntati fra di loro. Nel primo corpo sono presenti anche dei pilastri realizzati mediante l'accostamento di 4 micropali D300. Le solette di copertura e di base hanno, rispettivamente, spessori di 50 cm e 60 cm; le pareti laterali dello scatolare hanno spessore di 50 cm.

Corpo di collegamento

Questa porzione di sottopasso viene realizzata all'interno del cortile di pertinenza della stazione e richiede uno scavo di circa 5.3 m, da realizzarsi con il metodo bottom - up. Solo successivamente alla realizzazione dello scavo si provvederà quindi a realizzare all'interno dello scavo uno scatolare in c.a.

Lo scavo verrà eseguito utilizzando pali trivellati di diametro $D = 1000$ mm, posti ad un interasse di 1.10 m l'uno dall'altro. Questi pali assicurano un'opportuna rigidezza all'opera di sostegno e limitano gli spostamenti indotti sugli edifici presenti nelle vicinanze.

La struttura scatolare è completamente interrata ed è realizzata fra le paratie di pali $\phi 1000/1100$ mm. Le solette di copertura e di fondazione hanno, rispettivamente, spessori di 50 e 60 cm, mentre le pareti hanno spessore di 50 cm.

Le luci delle solette sono spezzate da pilastri 80×80 posti ad interasse di 4.45 m. Sono, inoltre, presenti due corpi scala, con scale in c.a. realizzate a soletta rampante di spessore pari a 20 cm ed un nucleo ascensore, con pareti perimetrali di spessore pari a 20 cm. L'intero corpo di collegamento è realizzato mediante due strutture giuntate.

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un varco passante attraverso l'edificio esistente che separa il Corpo di collegamento dal Sottopasso XX Settembre. Tale varco è caratterizzato da un'apertura totale netta di circa 5.00m, realizzata sostituendo alcuni paramenti murari con telai in acciaio orditi parallelamente al lato lungo del fabbricato. In particolare,

l'intervento prevede la totale eliminazione di uno dei paramenti murari orditi parallelamente al lato corto del fabbricato ed il taglio di quelli orditi nella direzione ad essa ortogonale.

I telai sono fondati su plinti in calcestruzzo gettato in opera di 65cm di larghezza e 70 cm di spessore disposti parallelamente al lato corto. I plinti inoltre sono realizzati su micropali $\phi 220$ di lunghezza pari a 12m e collegati da una soletta in calcestruzzo dello spessore di 30cm rappresentando una cerchiatura strutturale globale.

Sottopasso XX Settembre

L'opera è realizzata con il sistema bottom up; è quindi prevista la realizzazione di paratie provvisorie per la realizzazione dello scavo.

Le paratie è costituita da pali tangenti tipo CAP (Cased Auger Pile - pali trelicon tubati) di diametro 600 mm ed interasse 0.7 m, lunghezza L=10-13m disposti sui due fronti dello scavo.

La struttura interrata è composta da due manufatti giuntati: uno scatolare ed il corpo scale: lo scatolare in c.a. è costituito da pareti di 50cm, soletta di copertura di 70cm e soletta di fondazione di 50cm. Il corpo scale è costituito da una struttura scatolare con pareti di spessori pari a 50 cm e 65 cm; la soletta di copertura di spessore pari a 40 cm nella zona rampante e 70 cm in prossimità della zona d'imbocco; la soletta di fondazione di spessore pari a 50 cm. La struttura ospita due scale mobili e una scala fissa, realizzata con soletta rampante di spessore pari a 20 cm e gradini riportati.

Il sottopasso è lungo m 55 e largo m 7; l'arrivo su Piazza XX Settembre è servito da una scala fissa e da due scale mobili laterali, inoltre è previsto il servizio di due ascensori.

I percorsi per persone con impedite capacità sensoriali saranno articolati in codici informativi idonei a fornire indicazioni direzionali attraverso quattro differenti canali:

- il senso tattile plantare (percorsi Loges)
- il senso tattile manuale (attraverso il bastone bianco)

Sottopasso di collegamento Ovest

Il sottopasso Ovest è previsto per il collegamento pedonale tra il parcheggio interrato e il sottopassaggio esistente della stazione.

Il sottopasso di Collegamento Ovest prevede i seguenti interventi:

- Inserimento di telai metallici per la realizzazione di due aperture alle estremità del collegamento.
- La realizzazione di un nuovo solaio intermedio tra il piano interrato e il piano ferro.

Le aperture hanno un'altezza interna compresa tra lo spiccatto e l'intradosso delle travi superiori pari a circa 2,50m per l'intervento 1 e 2,60m per l'intervento 2.

Le tipologie di intervento relative alle nuove aperture consistono generalmente nella cerchiatura dei vani, mediante profilati metallici accoppiati e solidarizzati alla parete muraria esistente attraverso barre di acciaio.

Tali interventi, non rientrano in quegli interventi per i quali la normativa vigente impone l'adeguamento del fabbricato (cambi di destinazione d'uso con incrementi dei carichi originari o alterazioni del comportamento globale preesistente), tuttavia pur essendo interventi localizzati su particolari elementi del fabbricato, risulta necessario il "miglioramento" dei singoli elementi strutturali.

A tal fine, gli interventi di cerchiatura non modificano in maniera sostanziale le condizioni statiche esistenti, contenendo gli incrementi tensionali sulle pareti adiacenti dovuti ai carichi verticali e configurandosi conseguentemente come un miglioramento sismico della parete muraria interessata dall'intervento.

La realizzazione del nuovo solaio invece, risulta necessaria per poter eliminare il vano ascensore esistente che, essendo stato realizzato in tempi successivi a quelli del fabbricato, ha richiesto il taglio di una porzione della volta attraversata. Dal punto di vista sismico, come meglio precisato sulla base delle richieste della Commissione Relatrice, le opere sopra descritte ai punti 1, 2 e 3 sono inquadrare in due classi d'uso differenti. La classe IV è adottata relativamente al sottovia di v. Pietramellara ed alle linee di comunicazione che da questo si dipartono. La classe III è impiegata per le restanti opere come di seguito meglio specificato:

Classe IV:

- Sottovia Pietramellara;
- Parcheggio Interrato in Piazza Medaglie d'Oro;
- Sottopasso XX Settembre.

Classe III

- Corpo Scala Piazza XX Settembre
- Corpo di Collegamento
- Sottopasso Est

In tutti i casi il periodo di vita nominale preso alla base dei calcoli eseguiti è il medesimo ($V_n=100$ anni).

A tale proposito si osserva che nelle relazioni di calcolo non risultano correttamente riportate le classi d'uso come sopra specificato, insieme ai relativi coefficienti C_u , mentre appaiono corretti i parametri sismici di riferimento adottati relativamente alle specifiche classi considerate. Si prescrive dunque che le relazioni di calcolo siano corrette nei punti citati.

Nella relazione di calcolo relativa allo scatolare per il nuovo collettore fognario si rileva che le calcolazioni sono condotte secondo il DM 19/1/96 per cui si prescrive che il suddetto scatolare sia calcolato secondo le NTC08 attualmente in vigore e si tenga opportunamente conto del contributo di sollecitazione determinato dai sovrastanti carichi stradali. Tale refuso appare anche in alcuni elaborati grafici e, pertanto, deve provvedersi alla sua correzione.

Non sono rinvenute tra gli elaborati le relazioni di calcolo delle griglie carrabili e dei loro sostegni che dovranno essere oggetto di progettazione esecutiva.

4. Sistemazioni esterne piazza Medaglie d'Oro

La specifica parte di intervento relativa alla nuova sistemazione di piazza delle Medaglie d'Oro ha tenuto conto delle prescrizioni formulate dal CIPE nella delibera di approvazione del progetto definitivo. Anche in questo caso si è giunti alla definizione di numerosi aspetti di dettaglio in concordanza con gli Enti direttamente coinvolti dal CIPE nelle richieste verifiche di ottemperanza delle prescrizioni formulate.

Particolare attenzione si è riservata alla gestione dei flussi di traffico veicolare e pedonale.

Aspetti tecnici

L'ingresso al parcheggio interrato avviene da via Pietramellara in proseguimento da via Angelo Masini mediante rampa che si dirama dall'interramento di via Pietramellara, il parcheggio sviluppa un proprio senso di marcia fino all'uscita dal lato opposto mediante rampa che si immette sulla sezione di via Pietramellara che risale in superficie oltre la stazione.

A Piazza della Stazione hanno accesso bus e taxi in corsie riservate, i taxi sul lato più interno ed accumulo sul lato sinistro in uscita dalla piazza, gli autobus in pubblico servizio sul percorso più centrale.

Sul ritombamento di via Pietramellara sono previste una corsia di bus/taxi in attraversamento direzione ovest-est, una corsia taxi/bus in direzione opposta ovest/est più una corsia di sosta bus stessa direzione; inoltre permangono le due corsie direzione ovest/est destinate al traffico cittadino. Il traffico della direzione opposta è disimpegnato dalla sezione di interramento.

Gli elementi strutturali compresi nell'intervento consistono in pensiline in corrispondenza delle fermate autobus e taxi, con struttura portante di pilastri e travi in acciaio inox e copertura in vetro temperato e stratificato.

Elementi di architettura e finitura

Gli elementi architettonici più significativi sono costituiti principalmente dai gruppi scale provenienti dal parcheggio, dalle pensiline per l'attesa bus e dalle nuove pavimentazioni.

La pensilina di protezione alla fermate dei taxi e degli autobus è formata da pilastri costituiti da profili piatti accoppiati in acciaio inox e da pilastri tubolari in acciaio inox dello spessore di 80 mm. Tra i pilastri delle campate è stata posizionata una coppia di tubolari orizzontali in acciaio inox dello spessore di 60 mm contenenti lastre modulari di vetro temperato e stratificato delle dimensioni di cm 150x200. La copertura è costituita da travi di acciaio di altezza variabile il cui estradosso è rivestito in lastre di vetro temperato e stratificato. Una lamiera microforata è prevista sotto la copertura in vetro al fine di schermare i raggi solari.

I percorsi pedonali sono differenziati e caratterizzati dalla pavimentazione: le zone su cui si attestano le uscite della stazione e l'arrivo e la partenza dei taxi sono pavimentate in cubetti in porfido 8x8x8cm.

La restante pavimentazione carrabile del piazzale sarà realizzata con lastre di granito (Serizzo) 30x20x15cm.

Le pavimentazione sotto il porticato sarà raccordata con le pavimentazioni esterne utilizzando gli stessi materiali.

I grigliati utilizzati sono realizzati con acciaio elettroforgiato che ben si inserisce con la colorazione della pietra utilizzata, creando una continuità visiva con la pavimentazione stessa. I dislivelli, ove presenti, vengono superati da apposite rampette di pendenza non superiore all'8%.

Superamento delle barriere architettoniche

La sistemazione superficiale della piazza è stata progettata nel rispetto della normativa vigente, sull'abbattimento delle barriere architettoniche, "DM LLPP 14 giugno 1989, n. 236".

In particolare, tutte le aree pedonali presentano caratteristiche compatibili alle prescrizioni di legge: le pavimentazioni sono tutte in piano e antisdrucciolo; i grigliati utilizzati nei calpestii hanno maglie con vuoti tali da non costituire pericolo od ostacolo; tutti gli attraversamenti pedonali sono serviti da appositi scivoli con pendenza non superiore all'8%.

I percorsi per persone con impedite capacità sensoriali saranno articolati in codici informativi idonei a fornire

indicazioni direzionali attraverso quattro differenti canali:

- il senso tattile plantare
- il senso tattile manuale (attraverso il bastone bianco)
- l'udito
- il contrasto cromatico o, più esattamente, di luminanza (per gli ipovedenti).

Impianti

Corredano il progetto gli elaborati relativi agli impianti meccanici ed elettrici da realizzare ai fini della piena funzionalità dell'intervento. Per tale parte d'opera la definizione in progettazione esecutiva discende direttamente dalle previsioni progettuali del definitivo in concordanza con le variazioni allo stesso sopra descritte.

Impianti Elettrici

È prevista la realizzazione degli impianti elettrici, speciali e di sicurezza necessari nella ristrutturazione delle infrastrutture complementari c/o la Stazione di Bologna Centrale.

Nella realizzazione dell'autorimessa interrata sono comprese le seguenti opere elettriche:

- realizzazione di un nuovo punto di consegna ente distributore in bassa tensione posto in apposito vano contatori definito con Enel all'interno della nuova "vasca impianti";
- realizzazione di sistemi di produzione energia in emergenza (gruppo di continuità assoluta UPS da 15 kVA autonomia 30' per sistemi speciali);
- fornitura, posa ed allaccio quadri di distribuzione bassa tensione (QGBT);
- fornitura, posa ed allaccio quadro rifasamento automatico da 30 kVAR;
- realizzazione della rete di distribuzione dell'energia in bassa tensione (canali, tubazioni e cavi);
- impianti di illuminazione esterna ed interna;
- impianti di illuminazione di emergenza e di sicurezza (segnalazione vie di esodo) realizzato con lampade

autoalimentate e sistema centralizzato di supervisione e controllo;

- impianti di forza motrice (F.M.) compresi gli allacci agli impianti tecnologici;
- impianto di terra, organo disperdente e collegamenti equipotenziali.

All'interno dell'autorimessa interrata sono inoltre compresi i seguenti impianti speciali:

- impianto controllo accessi del parcheggio;
- impianto controllo lampade illuminazione emergenza e sicurezza;
- impianti di rilevazione ed allarme incendio;
- impianti antintrusione per i locali tecnologici;
- impianti di diffusione sonora;
- impianti TV-CC e video sorveglianza;
- impianto di cablaggio strutturato per la gestione delle casse automatiche (esclusi apparati attivi);
- E' escluso l'impianto di supervisione che sarà, eventualmente, cura ed onere del gestore del parcheggio. (Per gli eventuali allarmi da riportare sulla supervisione G.S. sarà definita in fase costruttiva).

Nella realizzazione degli impianti a servizio della viabilità esterna alla stazione Piazza Medaglie d'oro e sottopasso Piazza XX Settembre sono previste le seguenti opere elettriche:

- realizzazione di un nuovo punto di consegna ente distributore in bassa tensione zona piazza Medaglie d'oro posto in apposito armadio a doppio scomparto;
- fornitura, posa ed allaccio del quadro di distribuzione illuminazione e F.M. Piazza Medaglie d'oro;
- fornitura, posa ed allaccio del quadro di distribuzione illuminazione e F.M. sottopasso XX Settembre;
- fornitura, posa ed allaccio di impianti speciali quali rivelazione incendio, diffusione sonora per evacuazione e TVCC relative al sottopasso XX Settembre;
- realizzazione della rete di distribuzione dell'energia in bassa tensione (canalizzazioni interrate e cavi);
- impianti di illuminazione esterna di arredo urbano;
- impianti di forza motrice (F.M.) compresi gli allacci agli impianti tecnologici (sistema irrigazione automatica e prese di servizio interno armadio);
- impianto di terra e collegamenti equipotenziali.

Nella realizzazione della galleria stradale denominata interramento Via Pietramellara sono comprese le seguenti opere elettriche:

- realizzazione di un nuovo punto di consegna ente distributore in bassa tensione posto in apposito armadio a doppio scomparto;
- fornitura, posa ed allaccio quadri di distribuzione bassa tensione (QILL);
- fornitura, posa ed allaccio quadro rifasamento automatico da 30 kVAR;
- realizzazione della rete di distribuzione dell'energia in bassa tensione interno locale tecnico ed interno galleria (canali, tubazioni e cavi);
- impianti di illuminazione esterna ed interna galleria;
- impianti di illuminazione di emergenza e di sicurezza (segnalazione vie di esodo in galleria);
- impianti di forza motrice (F.M.) compresi gli allacci agli impianti tecnologici (pompe acque prima pioggia, pompe acqua meteo, eccetera);
- impianto di terra, organo disperdente e collegamenti equipotenziali;

Per ognuna delle 4 infrastrutture sono inoltre da prevedere tutte le opere edili a servizio degli impianti. I limiti di fornitura dei singoli impianti sono i seguenti:

- impianti elettrici: sono comprese tutte le opere a partire dal punto o dai punti di consegna ENEL fino a garantire il completo funzionamento di tutti i sistemi previsti a progetto;
- impianti speciali (TD-TP): sono comprese tutte le opere a partire dal punto o dai punti di consegna TELECOM fino a garantire il completo funzionamento di tutti i sistemi previsti;
- impianti elettrici tecnologici: la realizzazione dell'impianto dovrà avvenire in stretto accordo con l'impianto meccanico, da entrambe le forniture si deve comprendere qualsiasi opera per dare il lavoro finito, funzionale e funzionante;
- impianti di sicurezza (rivelazione incendi, diffusione sonora): impianti da realizzare completamente;
- impianti speciali (antintrusione): l'impianto sarà realizzato completamente per le parti di interesse comune;
- impianti speciali (TV-CC video sorveglianza): impianti da realizzare completamente;

Impianti Meccanici

È prevista la realizzazione degli impianti idrico sanitari, antincendio, fognature, innaffiamento e climatizzazione previsti nell'ambito del progetto di ristrutturazione e adeguamento funzionale della Stazione ferroviaria di Bologna Centrale.

Per gli impianti idrico sanitari sono previsti:

- le reti principali di distribuzione;
- le reti locali di distribuzione e gli allacci alle utenze.

Per l'impianto idrico-antincendio sono previsti:

- la rete di distribuzione impianto di spegnimento ad idranti per autorimessa;

- la rete di distribuzione impianto di spegnimento ad idranti per sottopasso di collegamento est-ovest;
- la rete di distribuzione impianto di spegnimento ad idranti per galleria interrata di Via Pietramellara;
- la rete di distribuzione impianto di lavaggio autorimessa;
- gli elementi terminali erogatori (idranti UNI 45/UNI70, sprinkler e idrantini di lavaggio);
- gli estintori.

Per l'impianto fognario sono previsti:

- un sistema di smaltimento delle acque meteoriche diversificato: uno per le acque insistenti sulle aree del parcheggio (pavimentazioni interne, griglie e rampe) ed uno per le acque insistenti sulle aree impermeabili esterne; per il primo è previsto un trattamento mediante l'installazione di separatori di benzine ed oli; per le seconde è previsto un impianto mediante pozzetti dotati di griglia; il convogliamento delle acque dei marciapiedi verso le caditoie e le aree carrabili avverrà attraverso adeguate pendenze da realizzare durante la formazione dei manufatti. Il tutto sarà convogliato verso i collettori fognari pubblici attraverso una nuova rete drenante realizzata in tubazioni di PVC. Gli interventi non variano la quantità di acqua meteorica che dovrà defluire alla rete fognaria pubblica. *Si segnala l'opportunità di meglio giustificare i tempi di corrivazione adottati per il dimensionamento delle reti di smaltimento delle acque meteoriche, pur apparendo questi nei range ordinari per tali tipologie impiantistiche.*

Altri aspetti tecnici di rilievo

a) Bonifica bellica

Il progetto prevede la realizzazione di bonifica bellica preventiva estesa a tutte le aree interessate dagli scavi. Si rileva che le modalità esecutive, consistenti in una bonifica superficiale per uno spessore di cm 30 ed una profonda fino alla quota di 5 m dal piano di campagna, non risultano compatibili con quelle ordinariamente disposte dagli Enti competenti. *Si rende dunque necessario provvedere all'adeguamento del piano di bonifica anche con specifica previsione di recepimento delle prescrizioni riportate in sede di autorizzazione dei lavori da parte dell'Ufficio competente.*

b) Piani di Monitoraggio

In progetto sono previsti diversi piani di monitoraggio da attuare nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Piano di monitoraggio ambientale

leg

Handwritten signatures and initials in the bottom right corner.

Il suddetto piano riguarda principalmente gli aspetti ambientali interessati direttamente dall'esecuzione dei lavori. In particolare sono prese in esame quelle azioni di progetto suscettibili di originare alterazioni dello status ambientale come rumore, effetto delle polveri in atmosfera e possibili alterazioni della falda idrica profonda in conseguenza delle lavorazioni poste in essere.

Per ognuno di tali aspetti sono definiti parametri e modalità di rilevazione ante operam ed in fase di costruzione, nonché le misure da adottare per il contenimento degli impatti in fase realizzativa.

Piano di monitoraggio degli effetti indotti dagli scavi

Al fine di controllare l'evoluzione degli effetti indotti dagli scavi è stato predisposto apposito piano di monitoraggio con individuazione delle strumentazioni e delle modalità di lettura dei parametri all'uopo significativi.

L'impostazione del piano prevede tre sottosistemi di controllo:

1. monitoraggio delle strutture di perimetrazione (attuato mediante inclinometri e capisaldi topografici)
2. monitoraggio del volume di terreno circostante (attuato mediante capisaldi topografici e piezometri)
3. monitoraggio degli edifici (attuato mediante installazione di microprismi per rilevamento topografico dei cedimenti)

Per ognuno di questi sottosistemi sono individuate le modalità e le frequenze di rilevamento dei dati per il controllo dell'evoluzione degli stessi in corso di realizzazione delle opere.

E' necessario rilevare che, seppure il suddetto piano lasci spazio a correzioni ed aggiustamenti in corso d'opera dei sistemi di controllo, esso appare carente di quegli aspetti concernenti la definizione, sulla base delle previsioni progettuali, sia di soglie di rischio, superate le quali devono essere modificate e/o integrate le modalità di lettura dei dati ed eventualmente le strumentazioni utilizzate, sia di quei provvedimenti da adottare per ricondurre gli effetti riscontrati nell'ambito delle previsioni di progetto. Risulta mancante, altresì, l'individuazione di eventuali alternative esecutive possibili da porre in essere qualora tale risultato non sia conseguibile.

E' opportuno inoltre che, nell'ambito del rilevamento degli effetti degli scavi sugli edifici, si predisponga un apposito e più specifico piano per la programmazione e la

redazione dei testimoniali di stato, da eseguire prima dell'inizio dei lavori, relativamente a edifici e altre strutture ricadenti in ambiti di probabile interessamento per gli effetti dell'esecuzione degli scavi.

In linea generale appare importante dare un certo rilievo alle rilevazioni eseguite sulla falda, descritte in entrambi i piani di monitoraggio esaminati, e definire un opportuno protocollo di scambio di informazioni tra i medesimi per gli aspetti comuni.

Aspetti economico-amministrativi

Quadro economico

Il quadro economico dell'intervento a corredo degli elaborati progettuali è così rappresentato:

A) Lavori

| | | |
|--|-----------------|------------------------|
| Opere edili e di finitura | € 15.346.245,66 | |
| Impianti meccanici | € 299.277,34 | |
| Impianti elettrici e speciali | € 604.294,64 | |
| Totale | € 16.249.817,64 | |
| Oneri per indagini archeologiche | € 829.999,36 | |
| Oneri per lavorazioni notturne | € 920.000,00 | |
| Oneri per realizzazione depositi museali | € 200.000,00 | |
| Totale | € 1.949.999,36 | |
| TOTALE AL NETTO DEL RIBASSO | | € 18.199.817,00 |
| Oneri per la sicurezza | | € 989.547,00 |
| SOMMANO IN TUTTO I LAVORI | | € 19.189.364,00 |

B) Somme a disposizione

| | | |
|--------------------------|----------------|-----------------------|
| Spostamento sottoservizi | € 365.960,00 | |
| Allacciamenti PP.SS. | € 365.960,00 | |
| Spese tecniche | € 2.245.023,00 | |
| Imprevisti | € 2.123.564,00 | |
| Totale | | € 5.100.507,00 |

IMPORTO COMPLESSIVO INTERVENTO € 24.289.871,00

In merito si può osservare come lo stesso non appaia strettamente conforme alle disposizioni di cui all'art.42 del DPR 207/2010, ma più aderente, anche in ragione della attuale fase della procedura di approvazione in corso, a quanto riportato nel precedente art.32 del medesimo Regolamento. Gli importi ivi indicati risultano in ogni caso ricompresi nella rimodulazione dei finanziamenti operata per effetto della delibera CIPE 61/2010 e successivo atto del Ministero delle Infrastrutture e dei

trasporti n.06136 del 28/2/13. *Tale quadro economico andrà ovviamente meglio dettagliato in conformità del disposto del citato art.42 del DPR 207/2010 a conclusione della fase di progettazione esecutiva e prima della sua approvazione.*

La rimodulazione di cui sopra, come congruita da Grandi Stazioni Spa in qualità di Stazione Appaltante, riduce a €24'289'871,10 il precedente importo complessivo dell'intervento stanziato con delibera CIPE 129/2006 e pari a €29'388'560,00. Sempre nella medesima rimodulazione l'importo complessivo per lavori assurge a €20'611'608,18 e risulta dunque maggiore rispetto all'importo determinato a valle di questa progettazione esecutiva che, sempre per soli lavori comprensivi di oneri di sicurezza, assurge, come si può vedere dal sopra riportato quadro economico, a €19'189'364,00. Va comunque rappresentato che detto importo per lavori potrebbe ancora essere suscettibile di variazioni in ragione delle prescrizioni accolte nella versione finale del progetto esecutivo.

Le variare lavorazioni hanno comportato all'interno dell'importo per lavori una conseguente redistribuzione sulle varie parti d'opera. In particolare si è riscontrata una riduzione dei costi per la realizzazione del parcheggio interrato e del sottovia di v. Pietramellare e un incremento dell'importo afferente alla realizzazione del nuovo sistema di sottopassi pedonali. Tali variazioni, comparate con gli importi lordi previsti nella precedente fase di progettazione definitiva, appaiono nella sostanza coerenti con le modificazioni apportate alle parti d'opera costituenti l'intervento.

Aspetti contrattuali

Merita cenno l'attuale situazione di appalto relativa alle opere di che trattasi, seppur essa appaia distinta dalla procedura di approvazione delle varianti proposte.

L'Appalto integrato in oggetto riguarda l'affidamento delle attività di progettazione esecutiva ed esecuzione degli interventi di adeguamento funzionale degli edifici di stazione e delle opere infrastrutturali complementari relativi alle stazioni ferroviarie di Bologna e Firenze S.M.N. , compresi i servizi di conduzione e manutenzione delle opere e impianti degli edifici di stazione.

Di seguito si indicano i passaggi salienti dell'appalto:

1) Con bando di gara pubblicato sulla GURI n. 178 parte seconda del 02/08/2005 e sulla GUCE n. 2005/S 145-144578 del 29/7/2005 , Grandi Stazioni ha bandito una gara per l'affidamento delle attività di progettazione esecutiva ed esecuzione degli interventi di adeguamento funzionali degli edifici di stazione e delle opere infrastrutturali complementari relativi alle stazioni ferroviarie di Bologna Centrale e

Firenze S. Maria Novella, compresi i servizi di manutenzione e conduzione delle opere e edifici di stazione.

2) Le lettere di invio alle imprese qualificate sono state inviate in data 23/03/2006.

3) All'esito di procedura della gara suddetta è risultata aggiudicataria definitiva dell'appalto l'ATI Baldassini-Tognozzi-Pontello Costruzioni Generali S.p.A.(mandataria) /Satrel S.p.A. (mandante) /Mugnai S.p.A. (mandante).

4) In data 23.02.2007 è stato stipulato il contratto d'appalto tra Grandi Stazioni S.p.A. e l'A.T.I. BTP S.p.A., Satrel S.p.A. e Mugnai S.p.A. per le attività di progettazione esecutiva ed esecuzione degli interventi di adeguamento funzionale degli edifici di stazione e delle opere infrastrutturali complementari relativi alle stazioni ferroviarie di Bologna e Firenze S.M.N.

5) In data 18.9.2009 veniva sottoscritto un Atto Ricognitivo che rimodulava i termini contrattuali in virtù dei tempi trascorsi e modificava la composizione dell'ATI in: Ing. Claudio Salini Grandi Lavori S.p.A. / Satrel S.p.A. / Mugnai S.p.A.

6) Nel 9.6.2011 veniva sottoscritto tra le parti suddette un Atto Modificativo che inseriva lavorazioni aggiuntive per le stazioni di Bologna e Firenze S.M.N., risolveva le richieste di riserve avanzate dall'ATI e stabiliva a parziale modifica dell'Art. 36 del contratto nuovi termini di ultimazione parziali e finali.

7) Con nota del 12/12/2012 la Satrel S.p.A. comunicava a Grandi Stazioni S.p.A. l'acquisizione del ramo d'azienda della Claudio Salini Grandi Lavori S.p.A. nel quale è ricompreso il Contratto di cui trattasi.

8) in data 7/01/2013 veniva stipulato un Atto Modificativo e Integrativo tra l'ATI Satrel S.p.A., Mugnai S.p.A. e Grandi Stazioni S.p.A. per rimodulare termini e condizioni contrattuali

In particolare tale Lotto ha per oggetto la realizzazione dei seguenti interventi:

Opere Interne

1) Bologna Centrale:

- a) Interventi di Riqualifica e Adeguamento Funzionale del complesso immobiliare.
- b) Realizzazione degli interventi di Fornitura e posa in opera della IaP fissa.

2) Firenze S.M.N.:

- a) Interventi di Riqualifica e Adeguamento Funzionale del complesso immobiliare.
- b) Realizzazione degli interventi di Fornitura e posa in opera della IaP fissa.

Opere Esterne

1) Bologna Centrale:

- a) Piazza Medaglie d'Oro - Sistemazioni esterne stazione.
- b) Piazza Medaglie d'Oro - Parcheggio interrato.
- c) Piazza XX Settembre - Stazione FS - Sottopassaggio pedonale.
- d) Via Pietramellara - interrimento viabilità di scorrimento.

2) Firenze S.M.N.:

a) Piazza della Stazione - Sistemazione esterne stazione.

b) Parcheggio interrato biciclette (1 livello) e sistemazioni esterne stazione.

Stato dell'Appalto:

Firenze S.M.N. Opere Interne

Inizio lavori: Settembre 2009 - Fine lavori Giugno 2013

Firenze S.M.N. Opere Esterne

Inizio lavori: Novembre 2011 - Fine lavori prevista dicembre 2013

Bologna Centrale Opere Interne

Inizio lavori: Aprile 2010 - Fine lavori presunta Giugno 2014

Il recepimento delle varianti è regolato sia dalla lex specialis di gara per l'appalto stesso, sia da diversi articoli del contratto di appalto. Nello specifico, per quanto concerne il bando di gara si enunciava "...eventuali prescrizioni contenute della Deliberazione del CIP, relativa all'approvazione dei progetti definitivi delle opere complementari degli edifici di stazione, dovranno essere recepite dall'Appaltatore in fase di redazione del progetto esecutivo ed in fase realizzativa. In particolare, l'Appaltatore nella redazione del progetto esecutivo, sarà tenuto ad apportare le modifiche e le integrazioni occorrenti affinché sia assicurato il rispetto delle eventuali prescrizioni impartite dal CIPE. Le conseguenti variazioni da apportare in fase di redazione del progetto esecutivo sono disciplinate dall'art.10.6 dello schema di contratto.". Detto ultimo articolo del Contratto prevede che, oltre alle fattispecie previste dall'art.132 del dlgs 163/2006, siano considerate variante "...quelle derivanti dal recepimento delle prescrizioni contenute della Deliberazione CIPE relativa all'approvazione dei progetti definitivi delle opere complementari agli edifici di stazione. Dette varianti dovranno essere direttamente introdotte dall'Appaltatore nel Progetto Esecutivo.".

Sempre con riferimento al Contratto, l'art.29 prescrive che le modifiche del prezzo e dei termini di ultimazione siano formalizzati successivamente all'approvazione del progetto esecutivo di variante mediante apposito atto che costituirà integrazione e modifica al contratto.

C) Considerazioni conclusive - Prescrizioni - Raccomandazioni

Sulla base di quanto sopra esposto e con riferimento agli elaborati esaminati risultano individuate alcune prescrizioni e raccomandazioni relative ad aspetti riguardanti essenzialmente la definizione esecutiva dell'intervento come di seguito riassunte:

Prescrizioni:

P1: Sottovia v. Pietramellara - *le relazioni di calcolo delle strutture dovranno essere integrate con i risultati delle analisi condotte e con lo sviluppo delle calcolazioni eseguite relativamente alle sezioni più critiche della struttura anche per il lato edifici.*

P2: Opere strutturali - *Le relazioni di calcolo dovranno riportare correttamente le indicazioni delle Classi d'uso adottate e dei relativi coefficienti C_u , coerentemente con le impostazioni progettuali ed i parametri sismici effettivamente utilizzati nei calcoli.*

P3: Opere strutturali - *Lo scatolare predisposto per la realizzazione del nuovo collettore fognario dovrà essere calcolato secondo le norme tecniche attualmente vigenti (NTC08) tenendo in debito conto il contributo dei sovrastanti carichi stradali.*

P4: Opere strutturali - *Devono essere eliminati dagli elaborati, ove presenti, i riferimenti a norme tecniche non più in vigore.*

P5: Opere strutturali - *Deve provvedersi alla redazione di relazioni di calcolo inerenti dimensionamenti e verifiche delle griglie carrabili e dei loro sostegni.*

P6: Bonifica bellica - *Il piano di bonifica bellica dovrà essere adeguato alle ordinarie modalità di esecuzione delle operazioni di bonifica anche con specifica previsione di recepimento delle prescrizioni riportate in sede di autorizzazione dei lavori da parte dell'Ufficio competente.*

P7: Piani di monitoraggio - *Il piano di monitoraggio degli effetti degli scavi dovrà essere completato dalla definizione di opportune soglie di rischio, con relative tipologie e modalità di rilevamento dei dati, nonché di eventuali provvedimenti tesi a riportare negli ambiti definiti dal progetto gli effetti degli scavi ivi comprese ipotesi di lavorazioni alternative da porre in essere a tal fine. Dovrà altresì essere integrato da una precisa pianificazione e programmazione relativa alla redazione dei testimoniali di stato da eseguire prima dell'inizio dei lavori.*

P8: Quadro Economico del progetto esecutivo - *Il quadro economico del progetto esecutivo, a valle della fase istruttoria per l'approvazione del medesimo, dovrà essere redatto conformemente al disposto dell'art.42 del DPR 207/2010.*

Raccomandazioni

R1: Impianto smaltimento acque meteoriche - *Si raccomanda l'opportunità di meglio giustificare i tempi di corruzione adottati per il dimensionamento delle reti di smaltimento delle acque meteoriche.*


R2: Piani di monitoraggio - *Si raccomanda la predisposizione di opportuna linea di interfaccia e coordinamento tra le rilevazioni eseguite nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale e di quello per la rilevazione degli effetti degli scavi sugli edifici soprattutto in relazione ai dati attinenti la falda idrica sottostante l'area di intervento.*

D) Parere del Comitato

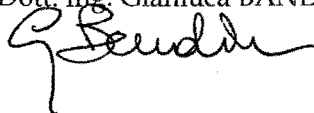
Quanto sopra premesso e considerato, il Comitato, all'unanimità, con le prescrizioni e le raccomandazioni sopra riassunte, esprime parere favorevole all'approvazione delle varianti sostanziali al progetto definitivo approvato con delibera CIPE 129/2006 fatte salve le indicazioni che potranno pervenire in fase istruttoria da parte di altri Enti competenti per il perfezionamento delle procedure autorizzative.


Bologna, lì 15/10/13

I RELATORI

Dott. Ing.  Goffredo

Dott. Arch.  Maurizio CIAMPA

Dott. Ing.  Gianluca BANDIERA

Rag.  Monica POLCE

Visto: Il Segretario
(Ing. Cinzia Gatto)



IL PRESIDENTE

(Dott. Ing.  Vittorio Rapisarda Federico)