



Comune di Modena

COMUNE DI MODENA

PROGRAMMA PER LA RIQUALIFICAZIONE URBANA E LA SICUREZZA DELLA PERIFERIA NORD DELLA CITTA' - FASCIA FERROVIARIA



PROGETTO ESECUTIVO

Sottopasso Ferroviario Stazione di Modena

E.02

ELABORATI DESCRITTIVI RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

Giugno_2017

Responsabile unico del Programma: dott. Giuseppe Dieci

Responsabile del Monitoraggio: ing. Maria Sergio

Responsabile del Procedimento: arch. Alessio Ascari

Gruppo di lavoro:

Progetto Architettonico: Ing. Filippo Basile (2PIGRECO s.r.l.)

Progetto Strutturale: Ing. Cristiano Rangoni (2PIGRECO s.r.l.)

Progetto Impianti: P.I. Loris Amaduzzi (Studio AZ s.r.l.)

Coordinamento: Ing. Laurent Marini

1.	PREMESSE	2
1.1.	Oggetto, scopo e struttura della relazione	2
1.2.	Obiettivi dell'intervento	2
1.3.	Struttura del progetto	2
2.	STATO DI FATTO	5
3.	STATO DI PROGETTO	6
3.1.	Modifiche al progetto definitivo	6
3.2.	Progetto architettonico	6
3.3.	Progetto strutturale	8
3.4.	Progetto impiantistico	9
4.	MODI, TEMPI E COSTI DELL'INTERVENTO	13
4.1.	Fasi esecutive	13
4.2.	Cronoprogramma	18
4.3.	Quadro economico	19
5.	PARERI DI ENTI TERZI.....	19

1. PREMESSE

1.1. Oggetto, scopo e struttura della relazione

La presente relazione ha per oggetto l'intervento di prolungamento del sottopasso ferroviario pedonale che collega la Stazione Ferroviaria di Modena con il parcheggio posto a nord della fascia ferroviaria.

Il documento, che fa parte degli elaborati del Progetto Esecutivo dell'intervento, ha lo scopo di fornire una descrizione generale dell'intervento stesso.

Per una migliore comprensione dei contenuti della relazione si rimanda agli altri elaborati, descrittivi e grafici, del Progetto stesso.

1.2. Obiettivi dell'intervento

La legge di stabilità 2016 (Legge 28 dicembre 2015 n. 208) ha istituito, all'articolo 1, comma 974, il *"Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle Città Metropolitane e dei Comuni capoluogo di Provincia, finalizzato alla realizzazione di interventi urgenti per la rigenerazione delle aree urbane degradate"*.

Il D.P.C.M. 25 maggio 2016, in attuazione del suddetto programma, ha approvato il *"bando per la presentazione dei progetti per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie"*.

Il Comune di Modena, con delibera P.G. 2016/123242 del 25/08/2016, ha approvato il *"programma di interventi di riqualificazione urbana e la sicurezza della periferia Nord della Città di Modena – Fascia ferroviaria"*. Tra i diversi interventi previsti da tale programma, vi è quello di prolungamento del sottopasso ferroviario pedonale che collega la Stazione Ferroviaria di Modena con il parcheggio posto a nord della fascia ferroviaria. Lo scopo dell'intervento è quello di superare la sostanziale frattura oggi esistente tra il Centro Storico della città e la Zona Nord, determinata dalla presenza della linea ferroviaria, migliorando la mobilità pedonale e ciclabile, sia in ingresso e uscita dalla stazione, sia soprattutto in attraversamento della fascia ferroviaria.

1.3. Struttura del progetto

Il Progetto Esecutivo, di cui la presente relazione fa parte, identifica e definisce le diverse componenti del progetto (architettonica, strutturale ed impiantistica), individuandone le caratteristiche dimensionali, tecniche, realizzative e di costo. Esso si articola negli elaborati descrittivi e nelle tavole grafiche di seguito richiamate:

ELABORATI GENERALI

ELABORATI DESCRITTIVI

- E.01 ELENCO ELABORATI
- E.02 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

ELABORATI TECNICO-ECONOMICI

- E.03 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- E.03a STIMA DELL'INCIDENZA DELLA MANODOPERA
- E.04 QUADRO ECONOMICO
- E.05 ELENCO DEI PREZZI UNITARI

ELABORATI DI CANTIERE

- E.06 FASI ESECUTIVE E CANTIERIZZAZIONE
- E.07 CRONOPROGRAMMA

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO (a cura Comune di Modena)

ELABORATI SPECIALISTICI

- E.08 CAPITOLATO TECNICO OPERE CIVILI
- E.09.a RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOPASSO
- E.09.b RELAZIONE DI CALCOLO OPERE IN C.A.
- E.09.c RELAZIONE DI CALCOLO PENSILINA
- E.09.d RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI
- E.10 RELAZIONE ILLUMINOTECNICA
- E.11 RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
- E.12 CAPITOLATO OPERE IMPIANTISTICHE
- E.13 RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA
- E.14 RELAZIONE SULLE INTERFERENZE
- E.15 RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI DI RACCOLTA ACQUE

PIANO DI MANUTENZIONE

- E.16 PIANO DI MAUTENZIONE OPERE ARCHITETTONICHE
- E.17 PIANO DI MAUTENZIONE OPERE STRUTTURALI
- E.18 PIANO DI MAUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
- E.19 PIANO DI MAUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI DI RACCOLTA ACQUE
- E.20 PIANO DI MAUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI ELEVATORI

TAVOLE

TAVOLE STATO ATTUALE

- TAV.01 STATO ATTUALE - PLANIMETRIA GENERALE
- TAV.02 STATO ATTUALE - PIANTA SOTTOPASSO
- TAV.03 STATO ATTUALE - PIANTA PIANO DEL FERRO
- TAV.04 STATO ATTUALE - SEZIONI

TAVOLE PROGETTO ARCHITETTONICO

- TAV.05 PROGETTO ARCHITETTONICO - PLANIMETRIA GENERALE
- TAV.06 PROGETTO ARCHITETTONICO - PIANTA SOTTOPASSO
- TAV.07 PROGETTO ARCHITETTONICO - PIANTA PIANO DEL FERRO (1 DI 2)
- TAV.08 PROGETTO ARCHITETTONICO - PIANTA PIANO DEL FERRO (2 DI 2)
- TAV.09 PROGETTO ARCHITETTONICO - SEZIONI LONGITUDINALI
- TAV.10 PROGETTO ARCHITETTONICO - SEZIONI TRASVERSALI
- TAV.11 PROGETTO ARCHITETTONICO - DETTAGLI COSTRUTTIVI SOTTOPASSO

TAV.12	PROGETTO ARCHITETTONICO - DETTAGLI COSTRUTTIVI MARCIAPIEDI
TAV.13	PROGETTO ARCHITETTONICO - PENSILINA LATO STAZIONE
	TAVOLE OPERE PROVVISORIALI
TAV.14	OPERE PROVVISORIALI - PLANIMETRIA
TAV.15	OPERE PROVVISORIALI - LATO STAZIONE
TAV.16	OPERE PROVVISORIALI - TRATTI SOTTO I BINARI
TAV.17.a	OPERE PROVVISORIALI - 2° MARCIAPIEDE
TAV.17.b	OPERE PROVVISORIALI - 3° MARCIAPIEDE
TAV.18	OPERE PROVVISORIALI - LATO PARCHEGGIO NORD
	TAVOLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO
TAV.19	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - SOTTOPASSO - CARPENTERIA E ARMATURE TRATTO 1
TAV.20	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - SOTTOPASSO - CARPENTERIA E ARMATURE TRATTO 2
TAV.21	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - SOTTOPASSO - CARPENTERIA E ARMATURE TRATTO 3
TAV.22	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - SOTTOPASSO - CARPENTERIA E ARMATURE TRATTO 4
TAV.23	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - SOTTOPASSO - CARPENTERIA E ARMATURE TRATTO 5
TAV.24	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - CARPENTERIA RAMPE LATO STAZIONE
TAV.25	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - ARMATURE RAMPE LATO STAZIONE 1 DI 2
TAV.26	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - ARMATURE RAMPE LATO STAZIONE 2 DI 2
TAV.27	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - CARPENTERIA RAMPE LATO PARCHEGGIO
TAV.28	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - ARMATURE RAMPE LATO PARCHEGGIO 1 DI 2
TAV.29	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - ARMATURE RAMPE LATO PARCHEGGIO 2 DI 2
TAV.30	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - CARPENTERIA RAMPA 2° MARCIAPIEDE
TAV.31	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - ARMATURE RAMPA 2° MARCIAPIEDE
TAV.32	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - CARPENTERIA RAMPA 3° MARCIAPIEDE
TAV.33	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - ARMATURE RAMPA 3° MARCIAPIEDE
TAV.34	STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - CARPENTERIA E ARMATURE PENSILINA LATO STAZIONE
	TAVOLE STRUTTURE IN ACCIAIO
TAV.35	STRUTTURE IN ACCIAIO - NUOVA PENSILINA LATO STAZIONE - PIANTE
TAV.36	STRUTTURE IN ACCIAIO - NUOVA PENSILINA LATO STAZIONE - SEZIONI
TAV.37	STRUTTURE IN ACCIAIO - NUOVA PENSILINA LATO STAZIONE - PILASTRI
TAV.38	STRUTTURE IN ACCIAIO - NUOVA PENSILINA LATO STAZIONE - TRAVI RETICOLARI
TAV.39	STRUTTURE IN ACCIAIO - NUOVA PENSILINA LATO STAZIONE - ELEMENTI SECONDARI
	TAVOLE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
TAV.40	IMPIANTI ES - PLANIMETRIA STATO DI FATTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
TAV.41	IMPIANTI ES - SCHEMI ELETTRICI DEI QUADRI
TAV.42	IMPIANTI ES - PLANIMETRIA CAVIDOTTI E CANALIZZAZIONI
TAV.43	IMPIANTI ES - PLANIMETRIA IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA ED INFORMAZIONE AL PUBBLICO TVCC
TAV.44	IMPIANTI ES - PLANIMETRIA IMPIANTI OBLITERATRICI, BACHECHE E TABELLONI PUBBLICITARI
TAV.45	IMPIANTI ES - PLANIMETRIA IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI
TAV.46	IMPIANTI ES - PLANIMETRIA IMPIANTO DI TVCC
TAV.47	IMPIANTI ES - PLANIMETRIA IMPIANTO DI SUPERVISIONE
TAV.48	IMPIANTI ES - PLANIMETRIA IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI
TAV.49	IMPIANTI ES - PLANIMETRIA IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE SOTTOPASSO E PENSILINA
TAV.50	IMPIANTI ES - PROSPETTI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE SOTTOPASSO
TAV.51	IMPIANTI ES - PROSPETTI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE SCALE
TAV.52	IMPIANTI ES - SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

TAV.53	IMPIANTI ES - SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO DI TVCC-VOIP
TAV.54	IMPIANTI ES - SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO DI SUPERVISIONE
TAV.55	IMPIANTI ES - SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI
TAV.56	IMPIANTI ES - SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO DI GESTIONE E REGOLAZIONE LUCI
	TAVOLE IMPIANTI MECCANICI
TAV.57	IMPIANTI MECCANICI - PLANIMETRIA RETE RACCOLTA ACQUE

2. STATO DI FATTO

La stazione ferroviaria di Modena dispone oggi di due sottopassaggi viaggiatori. Il primo, disposto centralmente rispetto al fabbricato viaggiatori, ed il secondo, collocato parallelamente al primo ma più spostato verso Milano, che è oggetto del presente intervento.

Il primo sottopasso è accessibile dall'interno del fabbricato viaggiatori e dai marciapiedi solo attraverso rampe di scale fisse. Il secondo sottopasso presenta invece rampe di scale fisse e ascensori ed è quindi fruibile anche da parte delle persone a mobilità ridotta.

Il secondo sottopasso inoltre, diversamente dal primo che dà accesso unicamente ai marciapiedi destinati al transito passeggeri, si sviluppa verso nord, sottopassando l'intero fascio dei binari (anche quelli destinati al traffico/scalo merci) e riemerge, con un'ampia rampa di scale, nel parcheggio di Porta Nord.

Il secondo sottopasso, che come detto forma oggetto del presente intervento, presenta un tratto a sud, di lunghezza pari a circa 37 m, con una sezione rettangolare utile interna di altezza pari a 2.40 m e larghezza pari a 4.20 m, ed un tratto a nord di lunghezza pari a circa 90 m, con una sezione rettangolare utile interna di altezza sempre pari a 2.40 m, ma di larghezza pari a 6.65 m.

Il secondo tratto, di larghezza maggiore è stato realizzato in un secondo tempo rispetto al primo e presenta già dimensioni nette interne adeguate alle esigenze attuali.

Il tratto sud invece presenta una sezione piuttosto modesta e dunque insufficiente a ricevere in modo adeguato il transito pedonale previsto. Inoltre questo tratto risulta accessibile unicamente dai marciapiedi di stazione e quindi non consente il semplice 'attraversamento' nord-sud del fascio di binari, se non entrando dapprima all'interno della stazione.

Infine il sottopasso esistente, pur provvisto di ascensori, non consente un transito agevole da parte di pedoni muniti di bicicletta, costretti ad utilizzare piccoli scivoli posti a fianco delle scale, e ad attraversare poi una volta a sud, bicicletta alla mano, gli spazi interni della stazione, ovvero a farsi largo tra piccoli fabbricati di servizio.

3. STATO DI PROGETTO

3.1. Modifiche al progetto definitivo

L'intervento in oggetto è già stato progettato a livello di progettazione definitiva. Il progetto è stato esaminato ed approvato dalla committenza, con deliberazione della Giunta del Comune di Modena n. 2017/63391 del 3 maggio 2017 .

Il presente progetto esecutivo, pur ricalcando fedelmente le previsioni e i contenuti del progetto definitivo, introduce alcune piccole modifiche che di seguito si richiamano, suddivise per ambiti progettuali:

Progetto architettonico/strutturale

- Il prolungamento della pensilina all'uscita nord è stato stralciato dal presente progetto. Il sistema di copertura delle rampe, che prevede la rimozione della pensilina esistente e l'inserimento di una pensilina di nuova concezione, è stato inserito in un altro progetto afferente al programma della riqualificazione urbana della fascia ferroviaria.
- La stima economica dei lavori è stata aggiornata facendo riferimento, tra gli altri, ai prezzi elementari contenuti nella "tariffa ferroviaria 2017".

Progetto impiantistico

- È stato inserito un nuovo impianto di pompaggio al servizio dei locali tecnici dei tappeti mobili e dell'ascensore al primo marciapiede in quanto le quote riscontrate in loco non consentono lo smaltimento delle acque per gravità.
- È stato necessario modificare il Quadro Elettrico Generale del Sottopasso, raddoppiandolo, per consentire l'installazione di apparecchiature elettriche diverse da quelle previste nel progetto definitivo, necessarie per rispettare nuove linee guida di RFI.
- A seguito dell'aggiornamento della norma CEI 64/8, dovranno essere installati cavi con specifiche e costi diversi da quelli previsti in fase di progettazione definitiva.

3.2. Progetto architettonico

Sotto il profilo architettonico l'intervento in progetto prevede, in estrema sintesi:

- a) L'integrale **demolizione di un fabbricato di servizio** posto immediatamente a sud del sottopasso esistente, che di fatto ne ostacola l'accessibilità.

- b) L'integrale **demolizione del tratto sud del sottopasso esistente**.
- c) La **realizzazione**, in prosecuzione del tratto nord che rimane in essere, **di una nuova 'canna' a sezione scatolare di altezza utile pari a 2.55 m e di larghezza utile pari a 6.65 m**. Tale canna sarà dotata di rivestimenti di parete in vetro e acciaio rimovibili, dietro ai quali troveranno posto tutte le canalizzazioni e dotazioni impiantistiche, mentre l'illuminazione sarà garantita da corpi illuminanti a nastro, con luci LED ad intensità regolabile, posti orizzontalmente ad incasso nelle pareti.
- d) **La realizzazione di due nuovi tappeti mobili bidirezionali a sud** della nuova canna, nella posizione oggi occupata dal fabbricato di cui al punto a).
- e) **La realizzazione di un'ampia pensilina a sud**, simile a quelle esistenti, a protezione dei nuovi tappeti mobili e della 'piazzetta' che verrà a crearsi in luogo del fabbricato demolito.
- f) **La costruzione di un nuovo ascensore a sud**, in prossimità della nuova rampa, idoneo ad ospitare comodamente i pedoni con bicicletta al seguito.
- g) **La realizzazione di una nuova rampa mobile bidirezionale a nord**, al termine del sottopasso, in posizione centrale rispetto alla rampa di scale esistente.
- h) **La costruzione di un nuovo ascensore a nord**, in prossimità della nuova rampa, idoneo ad ospitare comodamente i pedoni con bicicletta al seguito.

In particolare, le contropareti di cui al punto c) saranno realizzate attraverso un rivestimento modulare composto in altezza delle seguenti parti:

- Struttura di sostegno del rivestimento con elementi verticali in profili estrusi di alluminio, ad interasse variabile prevalentemente di 120 cm, fissati con staffe in acciaio zincato alle pareti portanti dei sottopassaggi ad una distanza di circa 28 cm;
- 4 pannelli in vetro extra chiaro stratificato e temperato 5+5 mm con all'interno film plastico bianco latte (RAL 9003) in PVB di 1.52 decimi di mm. I pannelli hanno altezza 39,5 cm e lunghezza variabile, prevalentemente di 120 cm;
- 1 zoccolo inferiore di altezza di circa 19 cm in lamiera di acciaio inox di 12/10 di mm di spessore, con finitura superficiale satinata realizzata con grana da 240. Il rivestimento in acciaio è fissato su profilo a C in acciaio zincato, fissato a sua volta sui montanti in alluminio;
- 3 elementi lineari orizzontali intermedi, tra i vetri, per l'inserimento di strip led di circa 10 cm di altezza, realizzati con profili formati a freddo a sezione a C in acciaio zincato, per l'alloggiamento degli strip led, su cui frontalmente è posto un vetro temperato satinato da 5 mm, fissato attraverso elementi sagomati in lamiera di acciaio inox di 12/10 di mm di spessore, con finitura superficiale satinata realizzata con grana da 240;

- 1 fascione superiore di circa 20 cm di altezza, in lamiera di acciaio inox di 12/10 di mm di spessore, con finitura superficiale satinata realizzata con grana da 240. Il rivestimento in acciaio è fissato su profili angolari in acciaio zincato fissati sui montanti in alluminio. Dietro il fascione saranno puntualmente ospitati gli altoparlanti, in corrispondenza dei quali il rivestimento in acciaio sarà caratterizzato da idonea foratura.

Gli elementi della parete modulare saranno disposti ad una distanza di circa 5 mm l'uno dall'altro.

Sono inoltre presenti i seguenti elementi puntuali:

- **NICCHIE PER MONITOR aesys TFT42 PER ORARI PARTENZE E ARRIVI TRENI**

E' previsto, nelle pareti modulari, la presenza di nicchie per l'alloggiamento dei monitor aesys TFT42 con le indicazioni variabili degli orari di partenze e arrivi dei treni. Le nicchie sono rivestite con un elemento prefabbricato in lamiera di acciaio inox di 20/10 di mm di spessore, con finitura superficiale satinata. Tali elementi hanno incavi di 110x125 cm, con profondità di circa 16 cm, con un'opportuna asola di passaggio cavi. Perimetralmente, presentano un bordo di circa 7 cm, che si sovrappone agli elementi della parete modulare.

- **NICCHIE PER INDICATORI aesys TFT STETCHED FIANCO SCALE E ASCENSORI**

In corrispondenza delle scale e degli ascensori, sono previste, nelle pareti modulari, delle nicchie per l'alloggiamento degli indicatori a segnaletica variabile dei vari binari. Le nicchie sono rivestite con un elemento prefabbricato in lamiera di acciaio inox di 20/10 di mm di spessore, con finitura superficiale satinata.

Per maggiori dettagli si rimanda alle tavole del progetto architettonico.

3.3. Progetto strutturale

La realizzazione delle opere architettoniche, descritte al punto precedente, si accompagna ovviamente ad una serie di opere strutturali provvisorie e definitive, la cui realizzazione è in parte dovuta alla ovvia necessità di limitare al minimo le interferenze con il traffico ferroviario e i disagi per i fruitori del sottopasso. Le opere previste sono sinteticamente descritte nel seguito.

- a) **Realizzazione di micropali di sottofondazione** del fabbricato adiacente a quello da demolire, per garantirne l'integrità anche a seguito dello scavo della rampa sud.
- b) **Realizzazione di una serie di paratie di micropali a sostegno del terreno**, per:
 - la realizzazione della rampa sud;
 - il sostegno del terreno durante la costruzione del sottopasso;

- il sostegno degli impalcati provvisori a servizio dei binari interferiti;
 - il sostegno del terreno per la realizzazione delle rampe di scale verso Milano;
 - il sostegno del terreno in corrispondenza dei due nuovi vani ascensore interrati.
- c) **Posa in opera di impalcati provvisori** (Ponti Bologna) a sostegno dei binari e di passerelle provvisorie atte a dare continuità al transito pedonale sui marciapiedi.
- d) **Costruzione di nuova canna a sezione scatolare** di dimensione nette interne (al grezzo) pari a 2.95 x 7.20 m, previa demolizione di quella esistente e rimozione del terreno presente tra le due paratie di micropali di cui al punto c).
- e) **Rimozione degli impalcati provvisori** e delle passerelle provvisorie di cui al precedente punto c).
- f) **Costruzione di due nuove rampe di scale verso Milano**, a servizio del secondo e terzo marciapiede, previa demolizione di quelle esistenti.
- g) **Costruzione di nuove strutture in c.a. atte ad ospitare i tappeti mobili e l'ascensore, lato sud.**
- h) **Costruzione di nuove strutture in c.a. atte ad ospitare i tappeti mobili e l'ascensore, lato nord.**
- i) **Costruzione di nuova pensilina metallica lato sud** (con fondazioni a plinti in c.a.) a protezione delle rampe mobili.

Per maggiori dettagli si rimanda alle tavole del progetto strutturale.

3.4. Progetto impiantistico

Sotto il profilo impiantistico il nuovo sottopasso sarà dotato di impianti più moderni ed efficienti di quelli oggi presenti, pur in continuità, sotto il profilo funzionale, con quelli presenti nella porzione nord del sottopassaggio, che rimarrà in essere. Di seguito si riepilogano le caratteristiche dei diversi interventi previsti.

Smantellamenti ed opere provvisionali

Si dovrà provvedere allo smantellamento, in fasi diverse ed in accordo con la programmazione delle opere edili, degli impianti presenti nell'edificio da demolire, nel sottopasso ora più stretto, nelle pensiline da smantellare e nei locali oggetto di intervento in fondo al sottopasso. Alcune di queste apparecchiature dovranno essere riposizionate e ricollegate alla fine del cantiere.

Gli impianti TVCC, TLC (sia al servizio di Polfer che del PCS di Bologna) fin tanto che il sottopasso rimarrà aperto dovranno essere posti, mediante collegamenti provvisori, nelle condizioni di

garantire il proprio servizio. Allo stesso modo gli impianti di TLC (diffusione sonora ed informazione al pubblico) dovranno essere fruibili a sottopasso aperto.

Alimentazioni principali e quadri elettrici.

Allo stato attuale il sottopasso Nord è alimentato da un quadro generale ubicato nel locale tecnico posto di fronte all'ascensore del terzo marciapiede. La condotta elettrica che lo alimenta è allacciata al quadro generale del Fabbricato Viaggiatori sito nel locale tecnico con accesso sulle scale del sottopasso Sud e con percorso interrato lungo il primo marciapiede. Considerando che il tracciato interferisce con le zone oggetto dell'intervento e la potenza elettrica necessaria eccede quella ora garantita saranno posate due nuove linee elettriche, parte nelle polifore esistenti del 1° marciapiede e parte nelle canalizzazioni di nuova posa a soffitto della pensilina, entrando nel sottopasso nel locale pompe, a fianco delle scale di accesso al 1° marciapiede. Da tale sito i sottoservizi elettrici saranno portati fino al nuovo locale tecnico realizzato in adiacenza al tappeto mobile, lato Milano.

Per garantire l'alimentazione elettrica delle utenze in fondo al sottopasso, zona uscita al parcheggio, sarà installato al piano terra in adiacenza al vano del nuovo ascensore un nuovo quadro elettrico dal quale si alimenteranno la stazione di pompaggio esistente, l'ascensore 5, il nuovo ascensore ed i due tappeti mobili di uscita al parcheggio oltre all'illuminazione della pensilina.

Per garantire la continuità di esercizio degli impianti quali l'illuminazione e il controllo dei parametri di sicurezza dei due nuovi ascensori, come richiesto dalle specifiche di RFI per gli ascensori in servizio pubblico, sarà installato un UPS di adeguata potenza e autonomia.

Impianti luce e forza motrice

Verranno realizzate nuove alimentazioni per gli ascensori e per le stazioni di pompaggio esistenti derivate dal nuovo quadro generale del sottopasso in perché il quadro esistente sarà smantellato. Saranno realizzate anche le nuove alimentazioni elettriche per le obliterate, i tabelloni pubblicitari, le prese di servizio, gli alimentatori delle strip led inserite nelle pareti attrezzate ora. Le distribuzioni secondarie, realizzate con cavi a bassissima emissione di fumi e gas tossici, saranno posate parzialmente in tubazioni poste sotto al pavimento del sottopasso ed in parte nelle canalizzazioni a parete dietro alle contro-pareti. Le alimentazioni per i tappeti mobili del 1° marciapiede saranno invece derivati dal secondo quadro elettrico installato sempre nel nuovo locale tecnico e dedicato unicamente a questo servizio.

Impianti di informazione al pubblico.

Tali impianti sono principalmente identificabili nei diffusori sonori, nei monitor indicatori di

sottopasso, nei monitor orari e nelle loro alimentazioni elettriche di potenza e di segnale.

Per quanto attiene alla alimentazione elettrica di forza motrice vi sono circuitazioni dedicate provenienti dal quadro posto nel locale IAP di TLC ed una fibra ottica a 24 fibre collegata ad un cassetto ottico (LIU) posto nel locale tecnico da demolire.

Per garantire il loro esercizio si dovrà posare una nuova linea in fibra ottica con ricchezza di cavo sufficiente per allacciarsi provvisoriamente ad un nuovo cassetto ottico posto inizialmente nella zona, all'inizio del sottopasso lungo lato Milano, dedicata allo spostamento momentaneo del quadro e delle apparecchiature degli impianti speciali esistenti. Da tale cassetto, montato a parete, verranno cablati collegamenti in fibra ottica alle utenze di TLC da mantenere in funzione durante le fasi dei lavori. L'alimentazione elettrica invece sarà momentaneamente derivata dal quadro del sottopasso ora esistente fino a quando non verrà demolito e rifatto quel tratto di sottopasso. A sottopasso chiuso le LiU (cassette ottiche montate a parete) saranno spostate nel nuovo locale tecnico e collegate definitivamente alle varie utenze in campo.

L'impresa esecutrice dei lavori dovrà accordarsi con i referenti di TLC per smontare i monitor e gli indicatori, portarli in luogo definito con TLC, riposizionarli e ricollegarli definitivamente.

Per quanto concerne la diffusione sonora dovranno essere sostituiti i diffusori esistenti con nuovi da 6W installati all'interno della parete attrezzata. Le loro linee di collegamento saranno realizzate, in partenza dal punto di attestazione al sottopasso (discesa dal 3° marciapiede), con cavo viola conforme alla normativa EVAC EN50200.

Impianti TVCC al servizio di Polfer e degli ascensori (PCS)

Gli impianti di videosorveglianza sono attualmente collegati mediante un cavo Ethernet (Impianto ascensori) ed un cavo in fibra ottica a 8 fibre per Polfer al rack esistente ubicato nel locale tecnico da demolire. La posizione del rack sarà modificata, come già descritto per gli altri impianti , e di conseguenza dovranno essere ri-cablate alcune apparecchiature. Anche in questo caso saranno realizzate opere provvisorie per garantire l'esercizio a sottopasso aperto. La configurazione finale dell'impianto prevedrà un secondo rack di rilancio, collegato con due fibre ottiche per l'alimentazione delle utenze tra la metà del sottopasso e la fine dello stesso verso l'uscita la parcheggio Nord.

Per quanto attiene al nuovo ascensore ubicato in zona uscita, sarà installato, in analogia agli altri impianti esistenti, un sistema con tre telecamere IP in grado di monitorare in video e audio (solo quella interna) il nuovo impianto elevatore secondo lo standard attualmente in essere di RFI.

Impianto di trasmissione dati

L'impianto è principalmente dedicato alla trasmissione, mediante flussi SHD proprietari di RFI, dei

segnali video alla PCS di Bologna. Dovendo integrare altee 3 telecamere per il nuovo ascensore sarà necessario sostituire il router a 4 flussi esistente a Modena e a Bologna con uno nuovo a 8 flussi e integrare il cablaggio al permutatore SHD di TLC.

L'infrastruttura di cui sopra verrà sfruttata anche per la trasmissione dei segnali della supervisione al nuovo sistema di controllo degli ascensori e della rivelazione incendi di Bologna (PCS).

Impianto di supervisione

Sarà previsto un impianto di supervisione in grado di controllare lo stato degli allarmi dei quadri elettrici, dell'UPS, dei quadri di pompaggio e dei due nuovi ascensori. Tale sistema utilizzerà moduli di concentrazione ID/UD in campo, collegati mediante BUS di comunicazione alla centrale di supervisione la quale sarà collegata a sua volta, attraverso la rete indirizzata alla PCS di Bologna, alla postazione dedicata agli operatori di controllo. Tale impianto sarà mappato, attraverso integrazioni software sul sistema ora presente in PCS.

Per quanto concerne la gestione e regolazione delle luci verranno fornite apparecchiature di gestione collegate sulla rete "PCS" ed interfacciata alle lampade mediante regolatori e bus di comunicazione DALI.

Impianto di rivelazione incendi

Sarà installata una nuova centrale collegata alla supervisione e remotizzabile in grado di gestire i rivelatori di fumo puntiformi e lineari installati nelle contro-pareti ed in ambiente, i pulsanti manuali di allarme e gli indicatori ottico acustici incassati nelle pareti attrezzate, mediante idonei moduli di comando sarà possibile sganciare tensione al quadro elettrico, all'UPS e ai tappeti mobili. La configurazione finale dell'impianto sarà eseguita in accordo con il piano di emergenza fornito da RFI.

Impianto di terra

Dovranno essere collegate alla terra di trazione i pilastri metallici delle pensiline e le strutture metalliche interferenti con la zona di rispetto di TE (Trazione Elettrica). A tale scopo saranno realizzate le predisposizioni necessarie per permettere agli operatori di TE di realizzare le suddette lavorazioni. Saranno inoltre realizzati i collegamenti equipotenziali delle strutture metalliche delle contro-pareti, delle canalizzazioni metalliche e di tutte le apparecchiature elettriche non a doppio isolamento.

Impianti di raccolta acqua

Al piano sottopasso, nelle zone interessate dall'intervento saranno un nuovo sistema di raccolta acqua composti da canalina a sezione semicircolare all'interno delle contropareti, sistema di

drenaggio a fessura in Acciaio Inox con pozzetti intermedi di ispezione connessi a al collettore di scarico principale con pendenza adeguata , una nuova stazione di sollevamento dotata di nr.2 pompe e relativo quadro elettrico (come da specifiche di RFI) dedicata allo smaltimento dell'acqua eventualmente presente nelle fosse dei 4 tappeti mobili e dell'ascensore del 1° marciapiede. Tale sistema spingerà meccanicamente i fluidi all'interno della vasca di raccolta della prima stazione di pompaggio. Anche la fossa del nuovo ascensore (nr.6) sarà collegata alla vasca di raccolta della stazione di sollevamento esistente mediante tubazioni posate a filo della soletta e con pendenza adeguata.

Al piano ferro saranno invece ripristinati i collettori di scarico verticali e orizzontali (con pendenza adeguata) inizialmente demoliti per realizzare gli interventi in oggetto.

Impianti elevatori

Nel presente intervento saranno installati due nuovi ascensori con portata da 2500kG , con doppia fermata e doppia porta telescopica .Tali macchine saranno dotate di proprio quadro elettrico e dovranno rispettare le specifiche indicate da RFI per gli impianti in esercizio pubblico. Saranno dotati di combinatore GSM per allertare la manutenzione e di sistema audio video di controllo collegato con la control ROOM PCS di Bologna

Come già indicato precedentemente alla fine del sottopasso , lato 1° marciapiede , verranno posizionati 4 tappeti mobili per superare il dislivello presente tra il sottopasso ed il piano ferro stesso. I 4 quadri macchina saranno installati all'interno del nuovo locale tecnico e saranno dotati di allarmi/ingressi digitali per il controllo ed il blocco degli impianti in caso di allarme e di emergenza. Alla fine del sottopasso , verso il parcheggio Nord , saranno invece installati nr.2 tappeti mobili , che porteranno direttamente dal sottopasso al parcheggio pubblico. I relativi quadri saranno installati nel nuovo locale al piano terra previsto nel presente intervento

4. MODI, TEMPI E COSTI DELL'INTERVENTO

4.1. Fasi esecutive

Si descrivono di seguito in forma sintetica, le diverse fasi esecutive dei lavori. La descrizione di seguito riportata fa riferimento agli schemi grafici allegati al presente documento.

Le fasi sono articolate in modo da minimizzare l'impatto dei lavori sia sulla circolazione dei treni, sia sulla mobilità ciclo-pedonale degli utenti della stazione e dei cittadini in genere.

Sempre nell'intento di ridurre i disagi, si è ipotizzato di intervenire prima a sud (Macrofase 1 - lato stazione), poi a nord (Macrofase 2 - lato parcheggio nord). Resta inteso che le due macrofasi potranno essere invertite tra loro o parzialmente sovrapposte in relazione alle esigenze della Committenza o di Enti Terzi.

MACRO-FASE 1: LATO STAZIONE

Fase 1-A

Attività previste:

1. **Delimitazione del cantiere** lato sud, che sarà accessibile dalla viabilità stradale interna allo scalo merci, senza interferenze con il traffico veicolare sul fronte della stazione.
2. **Rimozione delle pensiline adiacenti al fabbricato** a pianta quadrata, propedeutica alla demolizione dello stesso. Delle due pensiline, quella più vicina ai binari sarà poi rimontata, mentre quella tra i due fabbricati verrà demolita e sostituita.
3. **Demolizione elevazione del fabbricato a pianta quadrata.** La demolizione sarà preceduta dall'installazione di un ponteggio di altezza adeguata, sul lato verso la stazione, atto a schermare l'attività di demolizione evitando la fuoriuscita di polvere o detriti verso la stazione e i binari. La demolizione sarà eseguita mediante pinza meccanica e con bagnatura costante della zona di cantiere.
4. **Sottofondazione del fabbricato da preservare,** eseguita mediante micropali disposti alternativamente verticali e inclinati, realizzati perforando la fondazione del fabbricato stesso e realizzando poi, prima degli scavi, un apposito cordolo di collegamento tra fondazione e micropali. Tale provvedimento ha lo scopo di contrastare possibili cedimenti delle fondazioni stesse, prevenendo la formazione di lesioni.
5. **Esecuzione micropali lato sud.** Si tratta della prima parte della paratia 'berlinese' che dovrà poi sostenere il terreno a fianco delle rampe di accesso al sottopasso.
6. **Demolizione piano interrato fabbricato a pianta quadrata.** Con le stesse cautele della demolizione precedente.
7. **Realizzazione rampa di cantiere,** sostenuta dai micropali, di pendenza adeguata per l'impiego con mezzi di cantiere.

Interferenze:

- a) Nessuna interferenza con la circolazione ferroviaria.
- b) Nessuna interferenza con la circolazione ciclo-pedonale.

Fase 1-B

Attività previste:

8. **Esecuzione micropali sulla sede ferroviaria** e nella fascia di marciapiede a meno di 1,60 m dal binario. Tali micropali devono essere eseguiti in orari notturni, concordati con RFI,

in regime di tolta tensione, in modo da non produrre interferenze e disagi di alcun tipo sulla circolazione dei treni. Si tratta di una lavorazione con una produttività piuttosto bassa, potendo operare su turni di poche ore per notte.

9. **Esecuzione micropali presso i vani scala** lato Milano. Questi micropali possono essere eseguiti anche in orari diurni (compatibilmente con i limiti acustici), potendo le macchine operatrici rimanere nel perimetro del cantiere, lasciando un passaggio su ambo i lati del marciapiede per il transito pedonale.
10. **Posa impalcati provvisori.** Si prevede di porre in opera, per ciascun binario un impalcato provvisorio tipo 'ponte Bologna'. La messa in opera di ciascun impalcato, previa rimozione dei binari e della massicciata, avverrà di notte durante apposita interruzione del binario di intervento e di quello adiacente. L'attività dovrà essere concordata con RFI che sovrintenderà le operazioni con proprio personale.
11. **Posa passerelle pedonali provvisorie.** Contestualmente alla posa degli impalcati provvisori a sostegno dei binari, saranno poste in opera idonee passerelle pedonali di scavalco del sottopasso esistente, atte a consentire la salita e la discesa dai treni ed il transito dei pedoni lungo i marciapiedi.

Interferenze:

- a) L'attività 8 sarà eseguita di notte, con tolta tensione, in orari in cui non sono previsti transiti ferroviari.
- b) L'attività 9 sarà eseguita di giorno, entro area di cantiere segregata.
- c) Le attività 10 e 11 saranno eseguite di notte entro apposite interruzioni programmate, con tolta tensione.
- d) Dopo la posa degli impalcati provvisori la circolazione dei treni in transito avverrà in regime di rallentamento a velocità massima 80 km/h.
- e) Durante e dopo l'attività 9 le due rampe pedonali verso Milano non saranno più fruibili fino alla fine dei lavori.
- f) Tutte le altre parti della stazione rimangono fruibili al pubblico.

Fase 1-C

Attività previste:

12. **Chiusura totale del sottopassaggio a sud del tratto 'largo'**, sia a livello interrato, sia in corrispondenza delle scale di accesso dai marciapiedi 3, 2 ed 1.
13. **Realizzazione delle strutture provvisorie a sostegno delle pensiline esistenti**, sui marciapiedi 2° e 3°, per consentire le demolizioni e gli scavi di cui al punto successivo, in corrispondenza dei pilastri esistenti.
14. **Demolizione/scavo del vecchio sottopassaggio**, procedendo da sud verso nord. I materiali di risulta saranno rimossi attraverso la rampa realizzata in precedenza. Per

velocizzare questa fase, che comporta una significativa limitazione della mobilità pedonale entro la stazione, si prevede di operare su 3 turni h24.

15. **Armatura, cassetta e getto del nuovo sottopassaggio**, fino al grezzo, compreso il nuovo ascensore a sud. Anche in questo caso operando su 3 turni h24.

Interferenze:

- a) Dopo la posa degli impalcati provvisori la circolazione dei treni in transito avverrà in regime di rallentamento a velocità massima 80 km/h.
- b) Durante questa fase il sottopasso rimane fruibile solo per l'accesso al 4° marciapiede (dal quale si può accedere al sottopassaggio principale e da questo agli altri marciapiedi).
- c) È necessario prevedere un servizio di assistenza per le persone a mobilità ridotta, comprensivo di assistenza al viaggiatore per la salita/discesa dal treno e fino agli attraversamenti a raso dei binari. L'attraversamento avverrà con il supporto di personale di scorta RFI, sempre presente in stazione e attivato su chiamata del personale di assistenza al viaggiatore.

Fase 1-D

Attività previste:

16. **Riapertura ½ sottopassaggio (lato Bologna)**. Il transito pedonale viene riattivato pur con finiture 'al grezzo' e con dotazioni impiantistiche provvisorie (illuminazione e avvisi al pubblico).
17. **Finiture ½ sottopassaggio (lato Milano)**. Le lavorazioni finali, di carattere architettonico e impiantistico vengono completate in cantiere segregato.
18. **Realizzazione scale lato Milano**. Contestualmente alle finiture, vengono realizzate le strutture e in c.a. e le finiture delle due rampe di scale lato Milano. I due cantieri, sempre segregati rispetto al transito pedonale, sono posti a quota marciapiede e approvvigionati di notte, via ferrovia.
19. **Rimozione impalcati provvisori e passerelle pedonali**. La rimozione di ciascun impalcato e successivo ripristino della massicciata e dei binari, avverranno di notte durante apposita interruzione del binario di intervento e di quello adiacente. L'attività dovrà essere concordata con RFI che sovrintenderà le operazioni con proprio personale.

Interferenze:

- a) La circolazione dei treni in transito avverrà in regime di rallentamento a velocità massima 80 km/h, fino alla rimozione degli impalcati provvisori.
- b) Il sottopasso ed i marciapiedi sono nuovamente fruibili al 100%, anche da parte di persone con mobilità ridotta.

Attività previste:

20. **Riapertura ½ sottopassaggio (lato Milano).** Il transito pedonale viene riattivato definitivamente, su metà larghezza. I marciapiedi 2 e 3 rimangono fruibili mediante ascensore e le lavorazioni in corrispondenza delle aperture di questi sono eseguite di notte.
21. **Finiture ½ sottopassaggio (lato Bologna).** Le lavorazioni finali, di carattere architettonico e impiantistico vengono completate in cantiere segregato.
22. **Realizzazione tappeti mobili lato sud.** Contestualmente alle finiture, vengono realizzate le strutture e in c.a. e le finiture della rampa mobile lato sud.
23. **Ripristino della pavimentazione del marciapiede (zona tappeto mobile) e del collegamento esterno ciclopedonale al piazzale (previo ampliamento area di cantiere).**
24. **Montaggio nuova pensilina e ripristino pensilina 1° marciapiede.** La porzione di pensilina lungo i binari viene rimontata e viene contestualmente installata la nuova pensilina a copertura della rampa mobile.
25. **Smobilizzo cantiere lato sud.** terminate le lavorazioni si procede allo smobilizzo del cantiere, prima di attivare il cantiere a nord, relativo alla Macro-fase 2.

Interferenze:

- a) Nessuna interferenza residua con la circolazione ferroviaria.
- b) Sottopasso fruibile (marciapiedi 2 e 3 accessibili mediante ascensore).

MACRO-FASE 2: LATO PARCHEGGIO NORD

Attività previste:

1. **Delimitazione del cantiere,** a livello del piano interrato e del piano stradale, lato Milano, per consentire la parziale fruizione del sottopasso.
2. **Esecuzione micropali** attorno al futuro vano ascensore.
3. **Realizzazione vano ascensore** e installazione e attivazione nuovo ascensore, con dimensioni adeguate all'uso delle biciclette.

Interferenze:

- a) Nessuna interferenza con la circolazione ferroviaria.
- b) Sottopasso fruibile con larghezza ridotta.

Attività previste:

4. **Chiusura totale del vano scale al transito pedonale.** Il sottopasso rimane accessibile solo tramite l'ascensore esistente.
5. **Demolizione e scavo della parte centrale della rampa,** che dovrà ospitare i tappeti mobili.
6. **Realizzazione nuova rampa in c.a. per tappeti mobili.**

Interferenze:

- a) Nessuna interferenza con la circolazione ferroviaria.
- b) Sottopasso fruibile solo tramite ascensore.

Attività previste:

7. **Montaggio tappeti mobili.**
8. **Ripristino pavimentazione area esterna e smobilizzo cantiere.**

Interferenze:

- c) Nessuna interferenza con la circolazione ferroviaria.
- d) Sottopasso fruibile solo tramite ascensore.

4.2. Cronoprogramma

Sulla base delle macro-fasi e fasi sopra descritte è stato sviluppato un cronoprogramma di massima dell'intervento, riportato nell'elaborato E.07.

Come si può osservare, la durata complessiva dell'intervento è stimata in circa 8 mesi. Di questi risulta critico il mese 4, in quanto, durante tale periodo risulta di fatto chiuso il sottopassaggio. Ciò comporta, come si è visto, l'istituzione di un servizio aggiuntivo per i Passeggeri con Mobilità Ridotta (PMR) ed in generale una riduzione della fruibilità della stazione, che rimarrà servita unicamente dal sottopassaggio centrale.

Da contatti e incontri con RFI sono emerse le seguenti due necessità:

- Una programmazione delle interferenze/interruzioni con la viabilità ferroviaria anticipata di almeno 12 mesi rispetto all'attuazione dei lavori. Ciò in relazione alle precise esigenze di programmazione da parte di RFI di tutte le situazioni critiche, che devono distribuirsi nel tempo e sul territorio in modo da minimizzare i disagi.

- La necessità di collocare il mese 4 (con chiusura del sottopassaggio) in periodo estivo (prevedibilmente agosto) in modo da minimizzare il disagio per i viaggiatori.

4.3. Quadro economico

Per quanto attiene i lavori, essi sono distinti in opere architettoniche, strutturali ed impiantistiche ed i relativi importi sono quelli che derivano dai rispettivi computi metrici facenti parte del progetto.

Per quanto riguarda le somme a disposizione esse sono state stimate sulla base di interventi similari, calcolate da normativa ove previsto o basate su indicazioni fornite da Enti terzi.

Nell'elaborato E.04 si riporta, in forma tabellare, il quadro economico complessivo dell'intervento.

5. PARERI DI ENTI TERZI

La quasi totalità degli interventi previsti in progetto ricade in ambito ferroviario o comunque interferisce con la fruibilità della stazione per i passeggeri e con il transito dei convogli ferroviari.

Per tale ragione, fin dalle prime fasi della progettazione, sono stati attivati i necessari contatti con Rete Ferroviaria Italiana S.p.A., volti a verificare la fattibilità, sotto il profilo tecnico e logistico, delle attività e delle lavorazioni previste.

Ad oggi RFI ha fornito varie indicazioni e prescrizioni operative per la realizzazione dell'opera, pur riservandosi, a valle dell'esame del progetto esecutivo, di fornire ulteriori indicazioni e prescrizioni di dettaglio tese a garantire una piena compatibilità tra l'intervento previsto, la normale fruizione della stazione ed il transito dei treni in condizioni di piena sicurezza e con disagi contenuti al minimo.