

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

PROGETTO ESECUTIVO

RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE

Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015

Sottovia, carrabile e ciclopedonale, S. Anna

RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO

SCALA:

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA / DISCIPLINA PROGR. REV.

IA1U 04 E 05 RG MD0000 401 B

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	G.DIMAGGIO	Dicembre 2016	F. GERNONE	Dicembre 2016	F. GERNONE	Dicembre 2016	G.VENDITTI Marzo 2019
B	EMISSIONE ESECUTIVA	G.DIMAGGIO	Marzo 2019	F. GERNONE	Marzo 2019	F. GERNONE	Marzo 2019	G.VENDITTI Marzo 2019

ITALFERR SPA
DIREZIONE TECNICA
Ing. Giuseppe Venditti
Ordine degli Ingegneri Prov. di Roma n. 20105

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO.....	5
3.	CRONOLOGIA DEL PROGETTO, ITER APPROVATIVO.....	5
4.	ANALISI VINCOLISTICA.....	6
5.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	10
5.1	DESCRIZIONE DEI LUOGHI	10
5.2	OPERE PREVISTE	10
5.3	VIABILITÀ.....	11
5.3.1	Sezioni tipo.....	14
5.4	OPERE CIVILI	19
5.4.1	SOTTOVIA	21
5.4.2	OPERE DI SOSTEGNO	22
5.4.3	OPERE DI ATTRAVERSAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA.....	23
5.5	IDRAULICA.....	24
5.6	PIAZZALE	25
5.6.1	FABBRICATO TECNOLOGICO	26
5.6.2	VASCA DI TRATTAMENTO	28
5.6.3	IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO.....	31
5.7	LFM	32
5.8	IMPIANTISTICA INDUSTRIALE	35
5.9	SISTEMA TLC	36
5.10	BONIFICA DA ORDIGNI ESPLOSIVI	36
5.11	CANTIERIZZAZIONE.....	41
5.12	ESERCIZIO	44
5.13	ASPETTI ARCHEOLOGICI	46
6.	PROGETTAZIONE AMBIENTALE E INTERVENTI DI MITIGAZIONE	
	DELL'OPERA	47
6.1	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	47
6.2	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	48
6.3	GESTIONE DELLE TERRE E DEI MATERIALI DI RISULTA	50
6.4	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	52

6.5	STUDI PAESAGGISTICI.....	53
6.6	PROGETTO DELLE OPERE A VERDE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO	53
7.	INTERFERENZE CON IL PROGETTO	54
8.	MORFOLOGIA DEL TERRITORIO INTERESSATO DAGLI INTERVENTI	56
8.1	ASPETTI GEOLOGICI.....	56
8.2	ASPETTI GEOMORFOLOGICI	58
8.3	ASPETTI IDROGEOLOGICI.....	59
8.4	INDAGINI GEOGNOSTICHE E VERIFICA CAVITÀ	60
9.	ESPROPRI	61
10.	ALLEGATI.....	61

1. PREMESSA

Il progetto esecutivo “*Riassetto Nodo di Bari - Tratta a Sud di Bari: variante di tracciato tra Bari Centrale e Bari Torre a Mare*”- *Opere Anticipate – Sottovia Carrabile e Ciclopedonale Sant’Anna*” è relativo alla realizzazione di alcune opere incluse nel complesso progettuale della variante di tracciato Bari – Lecce nella tratta compresa tra Bari C.le e Bari Torre a Mare (sviluppo 10,130 km). Il territorio attraversato dalla linea storica Bari – Lecce attraversa longitudinalmente la zona a Sud di Bari e nello specifico il quartiere Sant’Anna, andando così a precludere il collegamento di tale quartiere, in forte espansione, con la viabilità lato mare, Via Giovanni di Cagno Abbrescia. Oggetto del presente progetto è il sottovia carrabile e ciclopedonale Sant’Anna, opera di attuazione della prescrizione n.2 della Delibera CIPE 1/2015 del 28.01.2015 dettata dal Comune di Bari – Ripartizione Urbanistica ed Edilizia Privata Settore Pianificazione del Territorio – P.R.G: *“Progettare e quindi realizzare, un sottovia carrabile, sotto la linea ferroviaria esistente Bari-Torre a Mare nella zona di S. ANNA per riconnettere alla fascia costiera un popoloso quartiere, in avanzata fase di realizzazione, di oltre 10.000 abitanti, in parte già insediati”* .

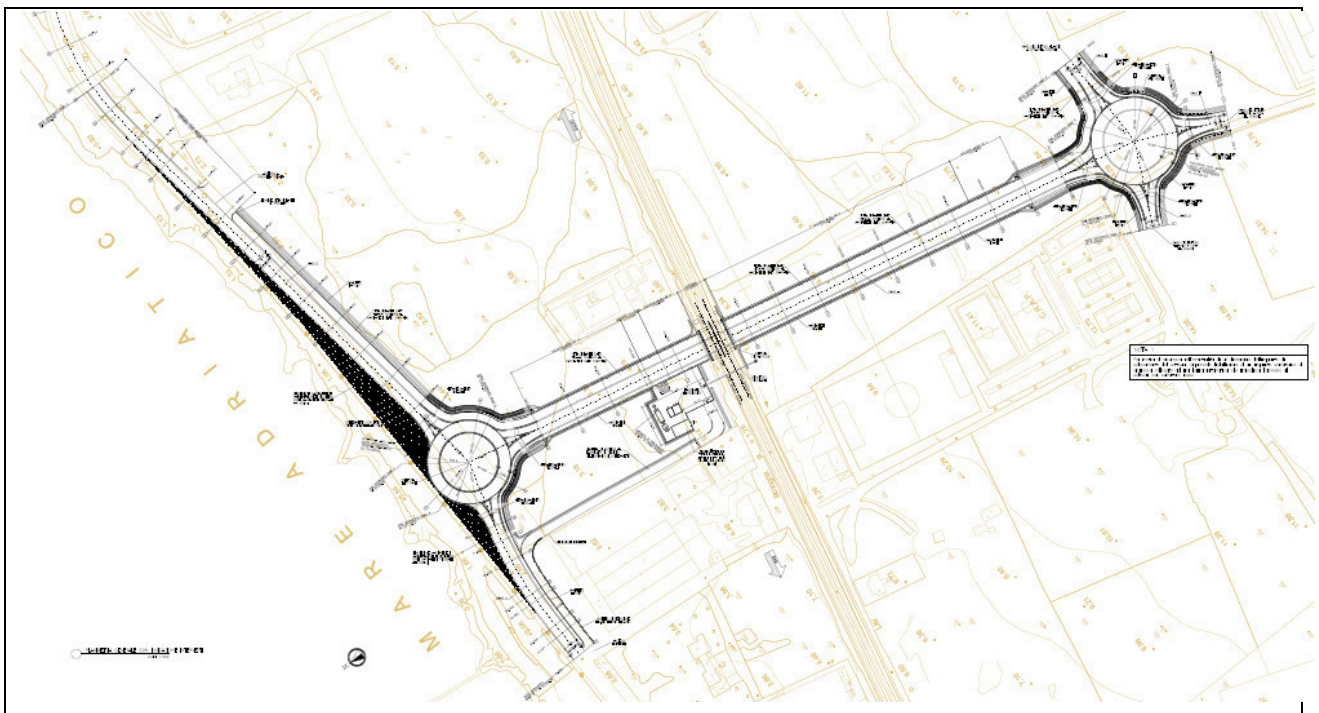


Fig. 1 - Opere di progetto

2. Inquadramento territoriale del progetto

Il sottovia Sant'Anna è situato perpendicolarmente alla linea storia tra Bari e Torre a Mare alla progressiva pK 653+292 e si collega alle viabilità esistenti di Via Giovanni di Cagno Abbrescia e alla strada rurale Cannone.

Le opere relative al sottovia e le viabilità di accesso allo stesso e di collegamento con via di Cagno Abbrescia, sono situate nell'area individuata dalla fig. 2 e per una migliore comprensione si rimanda alle planimetrie specifiche di progetto IA1U04E78P8NV0100401 .

L'opera è ubicata nel comune di Bari.

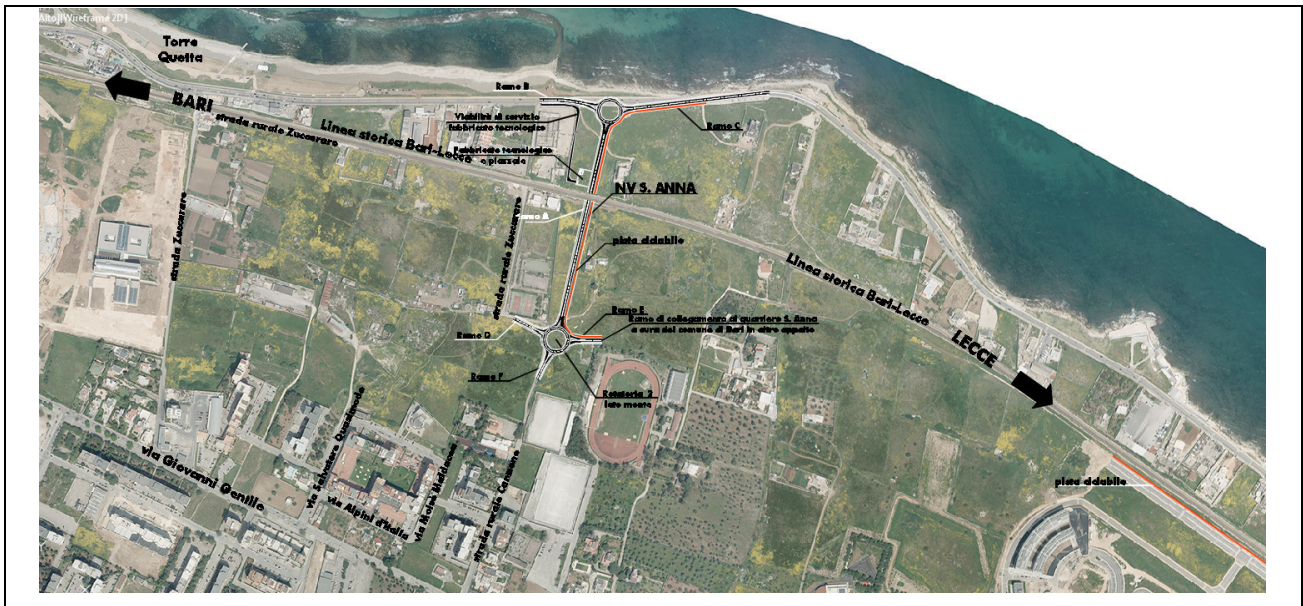



Fig. 2 - Planimetria del Sottovia Carrabile e Ciclopedonale Sant'Anna su ortofoto

3. Cronologia del Progetto, Iter Approvativo.

Il complesso progettuale fa parte del «Contratto Istituzionale di Sviluppo» per la realizzazione della direttrice ferroviaria Napoli - Bari - Lecce - Taranto, inclusa la linea Potenza – Foggia sottoscritto il 2 agosto 2012 tra il Ministro per la coesione territoriale, il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, la Regione Campania, la Regione Basilicata, la Regione Puglia, Ferrovie dello Stato S.p.A. e Rete ferroviaria italiana S.p.A.

Si è quindi redatto il Progetto Definitivo che accoglie le prescrizioni e gli aspetti migliorativi indicati nella Delibera CIPE 104/2012 e che risponde alla modificata urbanizzazione dei territori cittadini.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna																		
RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>COD.</th> <th>DOC.</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IAIU</td> <td>04</td> <td>E</td> <td>05</td> <td>RG</td> <td>MD0000</td> <td>401</td> <td>B</td> <td>6 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	6 di 71
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	6 di 71											

Il progetto definitivo è stato presentato alla CdS indetta dalla STM/MIT (M_INF.GABINETTO.REGISTRO UFFICIALE.U.0016898.30-04-2014) in data 19 Maggio 2014.

La nota inviata dall' AD di Rete Ferroviaria Italia in data 17/12/2014 prot, RFI-AD\A0011\P\2014\0001998 avente oggetto: Legge n. 164 del 11 novembre 2014. Asse ferroviario Napoli – Bari, prevede tra le opere oggetto di anticipazione, le opere comprese nel “Nodo di Bari: Bari Sud (variante tratta Bari C.le - Bari Torre a Mare).

L'esito della seduta CIPE del 28/01/2015 ha approvato con prescrizioni il progetto definitivo inviato in CdS.

Nel corso dell'iter di approvazione del PD del Nodo di Bari (Bari Sud – Torre a Mare) il Comune di Bari con nota prot. 75482.11.1 del 30/03/2015 ha depositato agli atti della CdS le proprie valutazioni. In tale nota erano indicate delle osservazioni a carattere prescrittivo in cui si chiedeva l'impegno di RFI-Italferr di progettare e conseguente realizzazione nella zona di Sant'Anna, di un sistema viario corredato di collegamento ciclopedonale, costituito, appunto, da un sottopassaggio ferroviario e da due rotonde poste immediatamente a monte e a valle dell'opera d'arte.

A conclusione dell'iter di approvazione il MIT proponeva la seguente prescrizione accettata dal CIPE:


“ Il soggetto aggiudicatore/l'impresa appaltatrice, in sede di progettazione esecutiva delle opere, dovrà progettare e quindi realizzare, un sottovia carrabile, sotto la linea ferroviaria esistente Bari-Torre a Mare nella zona di S. ANNA per riconnettere alla fascia costiera un popoloso quartiere, in avanzata fase di realizzazione, di oltre 10.000 abitanti, in parte già insediati. (prescrizione n. 3/comune di Bari Ripartizione Urbanistica ed Edilizia Privata Settore Pianificazione del Territorio – P.R.G.)”;

Il Progetto Definitivo del Sottovia S. Anna è stato da RFI con nota RFI-DIN-DIS.ADA0011\P\2016\0000424 del 01.08.2016.

4. Analisi Vincolistica

L'analisi territoriale condotta lungo tutta la linea ha consentito l'individuazione e la mappatura dei vincoli paesaggistici che gravano nell'area vasta interessata dal sistema di opere in progetto.

La realizzazione dell'asse stradale connesso al sottopasso ed il sottopasso stesso ricadono in aree oggetto di vincolo ai sensi del DLgs n. 42/2004.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 7 di 71

Al fine di verificare l'esistenza di interferenze tra le opere in progetto ed il sistema dei vincoli paesaggistico ambientali sono stati analizzati i seguenti Piani Territoriali:

- Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Puglia;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Bari;
- Pianificazione a scala locale;

oltre al sistema vincolistico vigente derivante da leggi nazionali.

In particolare, il progetto ricade nelle seguenti aree di vincolo:

- "Dichiarazione di Notevole interesse pubblico di parti del territorio costiero del Comune di Bari", DM 30 giugno 1999 (GU n. 234 del 05/10/1999)
- Fascia di rispetto di "territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia", ai sensi dell'art. 142, comma 1 lett. a) DLgs 42/2004

A seguire si riporta una tabella di sintesi nella quale sono riportati i vincoli di cui sopra, e specifici stralci cartografici riferibili all'area in esame.

Tabella: Individuazione dei tratti di linea in progetto che interferiscono con i vincoli paesaggistici

Linea in progetto	Vincolo paesaggistico (artt. 157, 142 e 143 del D. Lgs 42/2004)
da pk 0+000,00 a pk 0+180,00	Art. 157 (Immobili ed aree di notevole interesse pubblico)
da pk 0+000,00 a pk 0+240,00	Art. 142 comma 1 lett. "a" (fascia di 300 m dalla linea di battigia)
da Ramo B pk 0+000,00 a Ramo C pk 0+066.345	Art. 143 comma 1 lett. "a" (strade a valenza paesaggistica)



Figura 4.1 – Perimetrazione del vincolo paesaggistico ai sensi dell’art. 157 DLgs 42/2004



Figura 4.2 – Perimetrazione del vincolo ai sensi dell’art.142, comma 1, lettera “c” del D. Lgs. 42/2004.

In relazione al vigente quadro vincolistico appena descritto, nell'ambito del Progetto Esecutivo è stata redatta, la documentazione tecnico illustrativa necessaria ai fini del rilascio dell'autorizzazione paesaggistica. Per gli ulteriori aspetti di dettaglio si rimanda alla Relazione paesaggistica, redatta ai sensi del DPCM del 12/12/2005.

Le opere in progetto interesseranno terreni con destinazione nel P.R.G : Zona verde pubblico urbano e Zona per attività terziarie.

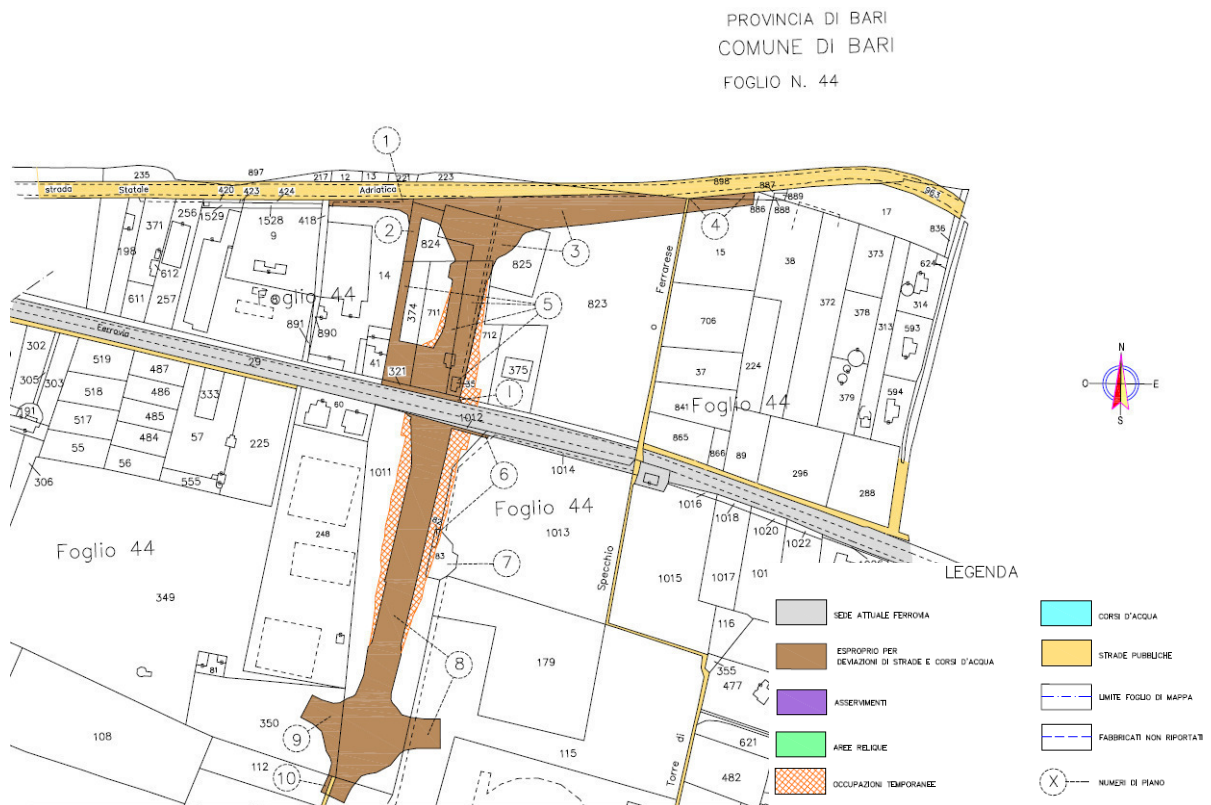



Fig. 4.3 Stralcio catastale

L'estratto cartografico seguente evidenzia il rapporto fra le opere in progetto (comprehensive delle

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna																		
RELAZIONE GENERALE	<table border="0"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>FASE</td> <td>ENTE</td> <td>COD.</td> <td>DOC.</td> <td>PROG.</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IAIU</td> <td>04</td> <td>E</td> <td>05</td> <td>RG</td> <td>MD0000</td> <td>401</td> <td>B</td> <td>10 di 71</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	10 di 71
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	10 di 71											

relative aree di cantiere) e la Struttura idrologica, nello specifico inerenti i Territori Costieri.



Figura 4.4 – Perimetrazione del Bene paesaggistico BP delle Componenti Idrologiche – Territori costieri.

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

5.1 Descrizione dei luoghi

La nuova viabilità di progetto si colloca nel quadrante sud-est della città di Bari ed è inserita in un contesto urbano di futura espansione.


Il collegamento viario rientra come opera di completamento della rete viaria urbana della città e si rende necessaria per collegare due zone fortemente urbanizzate come quelle del lungomare di Bari e del nuovo quartiere residenziale Sant’Anna attualmente separati dalla linea ferroviaria Bari-Lecce.

5.2 Opere previste

Le opere di viabilità in progetto, inerenti alla realizzazione del Sottovia ferroviario sulla linea Bari-Lecce, sono necessarie per il collegamento del lungomare Giovanni di Cagno Abbrescia e il nuovo quartiere S. Anna.

Il sottovia è costituito da uno scatolare di lunghezza 15.8 m e di dimensioni interne nette B x H pari a 14.20 m x 6.00 m, con solette superiore e pareti laterali di spessore pari a 1.40m e fondazione di 1.50m.

Lo scatolare verrà varato a spinta sotto la sede ferroviaria tramite sistema tipo Essen. Al fine di consentire il varo saranno realizzate opere provvisorie, costituite da paratie tirantate, in

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 11 di 71

corrispondenza della sede ferroviaria, e da interventi di consolidamento del terreno tramite iniezioni cementizie.

Le opere di viabilità connesse al sottovia, funzionali al collegamento del lungomare di Cagno Abbrescia con il nuovo quartiere S. Anna, si compongono di:

- un asse principale denominato “Ramo A”;
- due Rotatorie rispettivamente di lato mare e di lato monte;
- Ramo B e Ramo C di innesto alla rotatoria 1 “lato mare”;
- Ramo D, Ramo E e Ramo F di innesto alla rotatoria 2 “lato monte”.

La configurazione della piattaforma stradale dei rami viari di progetto è quella tipica delle strade di tipo “E” urbana di quartiere ed è caratterizzata da 2 corsie, ciascuna avente larghezza di 3.50m, affiancate da banchine pavimentate di 0.50m. Sul lato destro della carreggiata stradale sarà realizzato un marciapiede, sul lato sinistro una pista ciclabile.

A completamento delle opere sono inoltre previsti un impianto di sollevamento, un impianto di disoleazione ed un fabbricato tecnologico (dimensioni 4,8 x 7,0 m), con relativa viabilità di accesso. Inoltre è prevista la rilocazione di una tubazione fognaria interferente, spinta sotto la linea ferroviaria tramite spingi tubo.

5.3 Viabilità

La viabilità prevista si compone di un asse principale denominato “Ramo A”, sottopassante la linea ferroviaria, e di due rotatorie poste all’inizio e alla fine di tale asse viario.

Le due rotatorie in progetto sono:

- Rotatoria 1 denominata “ rotatoria lato mare”, di raggio 22m, prevista in corrispondenza del lungomare Giovanni Abbrescia;
- Rotatoria 2 denominata “ rotatoria lato monte”, di raggio 23m, prevista in corrispondenza della futura viabilità in entrata al quartiere S. Anna.

A queste viabilità di progetto si aggiungono altri 5 rami di innesto alle rotatorie, necessari per permettere il collegamento alla viabilità esistente:

- Ramo B e Ramo C di innesto alla rotatoria 1 “lato mare”
- Ramo D, Ramo E e Ramo F di innesto alla rotatoria 2 “lato monte”.

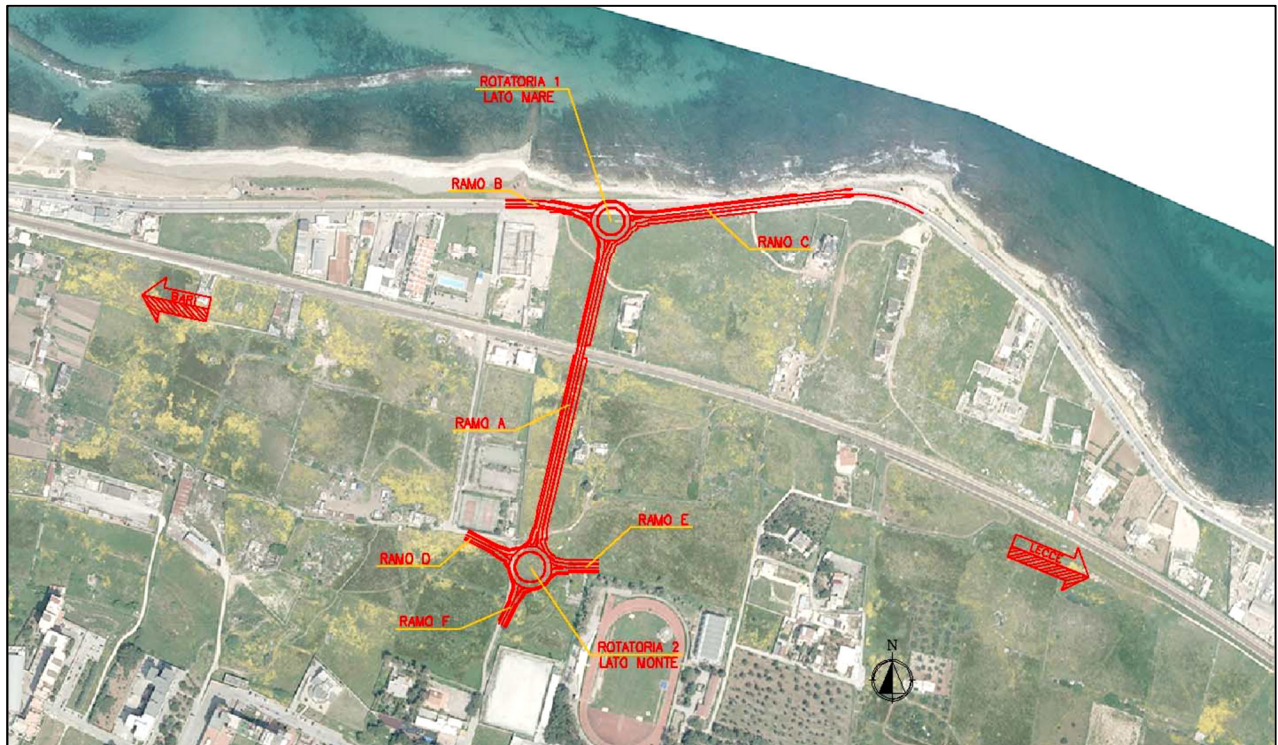


Fig. 5.1 - Planimetria di progetto Sant'Anna su ortofoto

Il contesto funzionale della viabilità è legato sia alla geometria del tracciato, sia alla presenza dei percorsi pedonali e ciclabili previsti nel progetto preliminare che affiancano l'asse principale di collegamento tra le due rotatorie.


Le caratteristiche plano-altimetriche del tracciato non permettono di utilizzare una velocità di progetto elevata a causa della presenza delle due rotatorie e dell'altimetria strettamente vincolata alla necessità di sottopassare la linea ferroviaria in uno spazio limitato (in base alla velocità di progetto delle rotatorie e all'accelerazione massima prevista dalla normativa non superiamo mai i 60 km/h lungo l'asse principale).

Per questi motivi si è ritenuto opportuno modificare la categoria di strada da F ambito extraurbana prevista dal progetto preliminare (che tra l'altro in base al DM 11/2001 non prevede marciapiedi) in una categoria E urbana di quartiere dove sono richiesti elementi marginali e di arredo urbano quali piste ciclabili, marciapiedi e pali di illuminazione pubblica.

Per permettere l'attraversamento della linea ferroviaria è stata prevista un'opera in sottopasso e una serie di muri a U e a L lungo le rampe d'ingresso e uscita dal sottovia.

Gli elementi marginali laterali sono separati dalla sede stradale per mezzo di parapetto invalicabile e rete di protezione antilancio e sono organizzati come segue:

- 1) una pista ciclabile di 2,50m a due corsie affiancata ad un marciapiede di 1.50m sul lato sinistro.
- 2) un marciapiede per disabili di 1.50m sul lato destro

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 13 di 71

La necessità di sottopassare la linea FS comporta la presenza di un tratto di viabilità a corda molle sotto falda. Per motivi di sicurezza, legati all'eventuale risalita della falda all'interno dell'opera, è previsto un duplice sistema di inibizione all'accesso:

- 1) mediante impianto di sollevamento per il pompaggio di eventuale acqua in eccesso
- 2) mediante sistema semaforico di allerta e barriera automatica, nel caso di mancato funzionamento dell'impianto di sollevamento.

E' da precisare che il completamento del progetto con il collegamento al quartiere S. Anna è a cura del Comune di Bari e in questo intervento è stato predisposto solamente il ramo di innesto nella rotonda "lato monte".

Per la definizione geometrico-funzionale della viabilità sono state adottate le disposizioni legislative di seguito elencate.

- D. L.vo 30/04/1992 n. 285: "Nuovo codice della strada";
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada";
- D.M. 05/11/2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22/04/2004: "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»";
- D.M. 19/04/2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- D.M. 18/02/1992: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- D.M. 03/06/1998: "Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale";
- D.M. 21/06/2004: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale";
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: "Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione";
- CNR - Bollettino Ufficiale - Norme Tecniche - Anno XXIX – N.178: "Catalogo delle pavimentazioni stradali";

- D.M. 14/06/1989 n. 236: "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.";
- D.P.R. 24/07/1996 n.503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".

5.3.1 Sezioni tipo

La configurazione della piattaforma stradale dei rami viari di progetto è quella tipica delle strade di tipo "E" urbana di quartiere ed è caratterizzata da 2 corsie, ciascuna avente larghezza di 3.50m per permettere il passaggio di autobus, affiancate da banchine pavimentate di 0.50m.

Sul lato destro della carreggiata stradale abbiamo un marciapiede di larghezza pari 1,50 m a cui sarà aggiunto un cordolo di fondazione di 0,30m, in corrispondenza del sottovia e dei muri, per l'installazione del parapetto e della rete di protezione.

Sul lato sinistro della carreggiata stradale abbiamo una pista ciclabile di 2,50 m affiancata a un marciapiede di 1,50 m a cui anche qui sarà aggiunto un cordolo di fondazione di 0,30m, in corrispondenza del sottovia e dei muri, per l'installazione del parapetto e della rete di protezione.

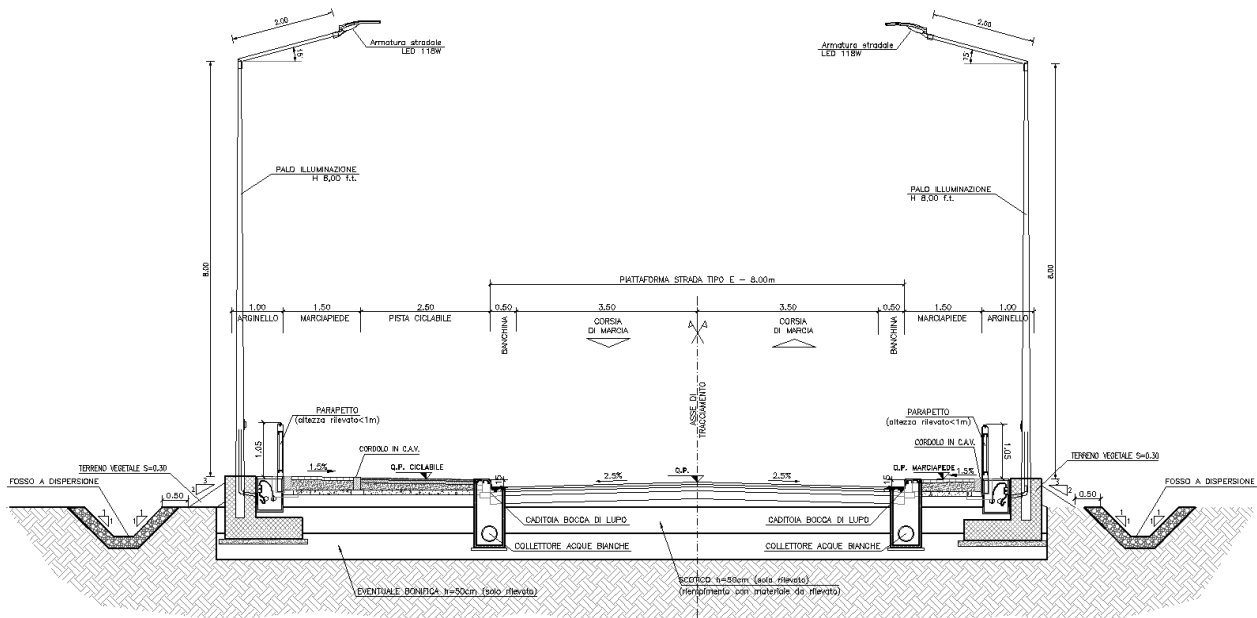


Fig. 5.2 – Sezione tipo in rilevato ramo A

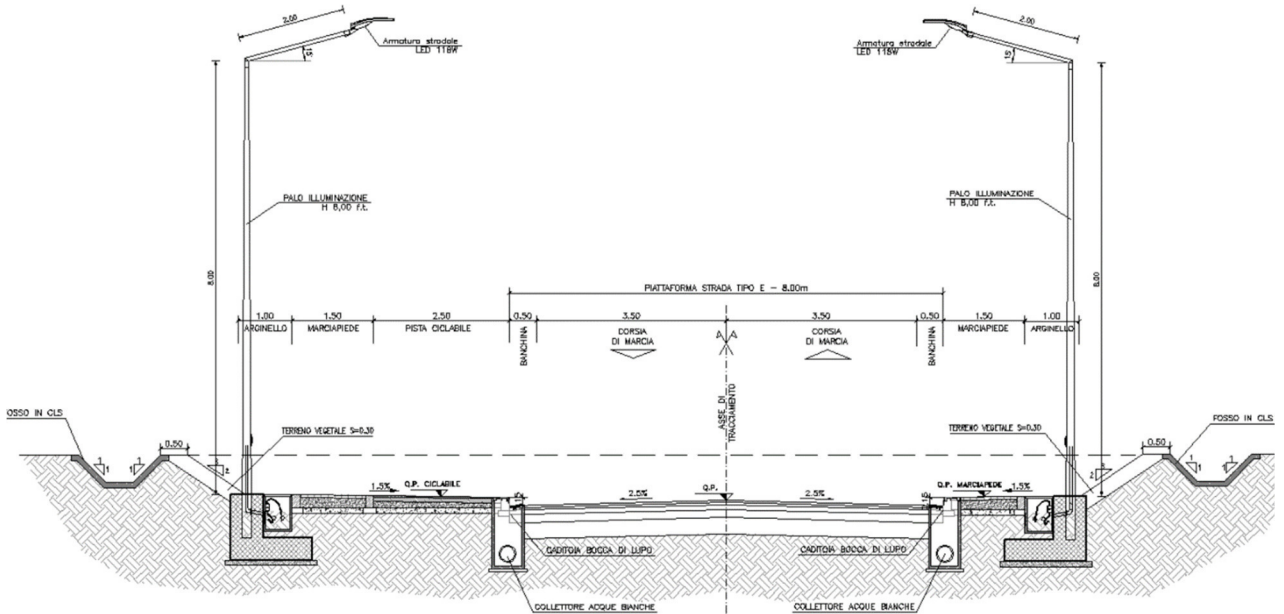


Fig. 5.3 – Sezione tipo in trincea ramo A

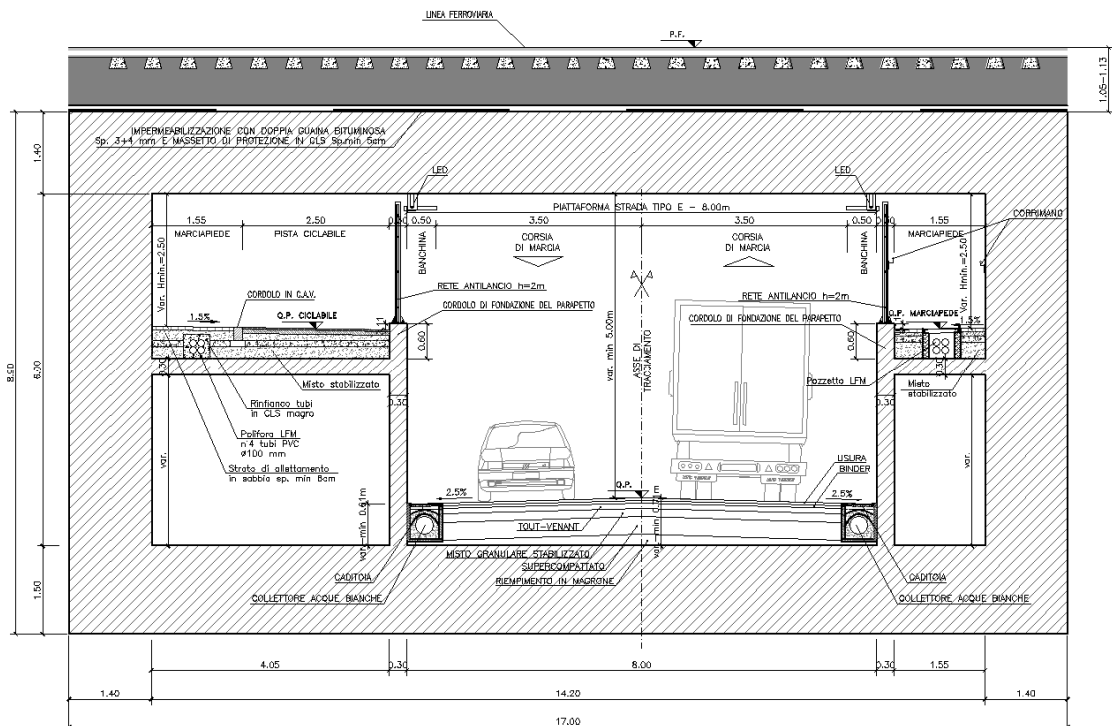


Fig. 5.4 – Sezione tipo ramo A in corrispondenza del sottovia

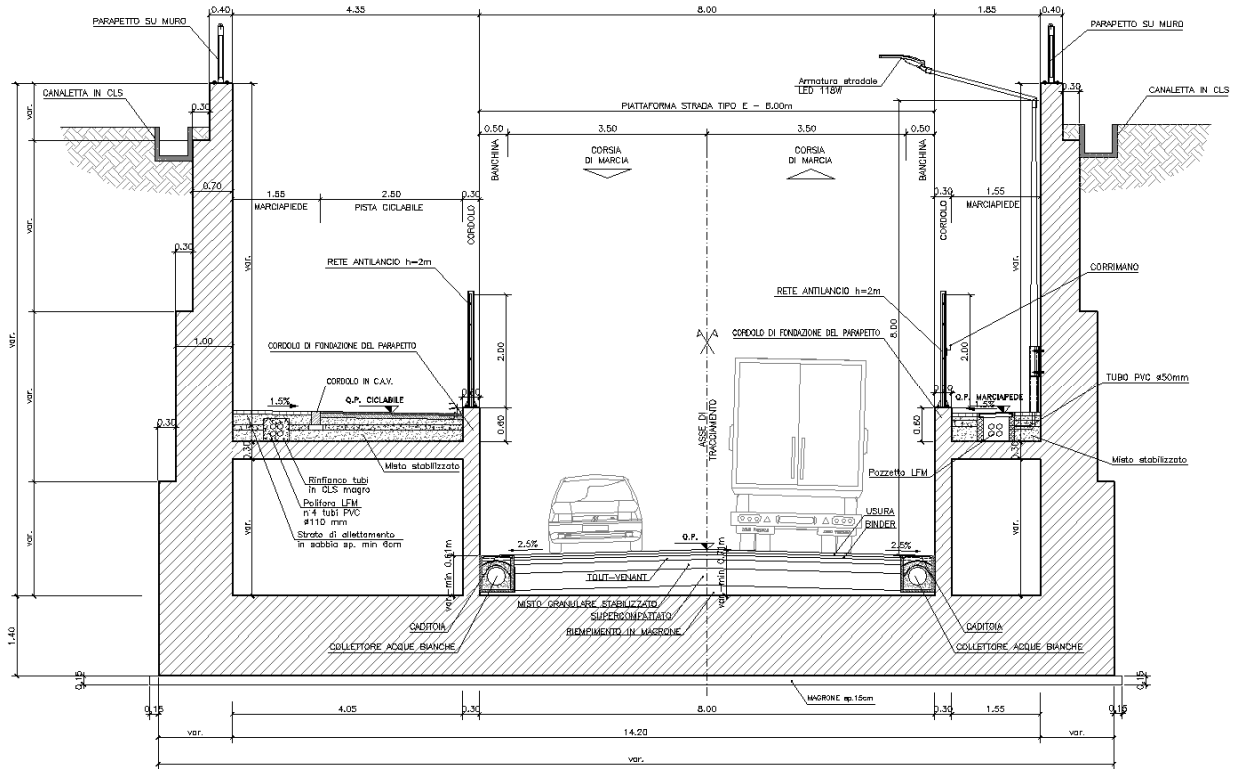


Fig. 5.5 – Sezione tipo ramo A in corrispondenza dei muri a U

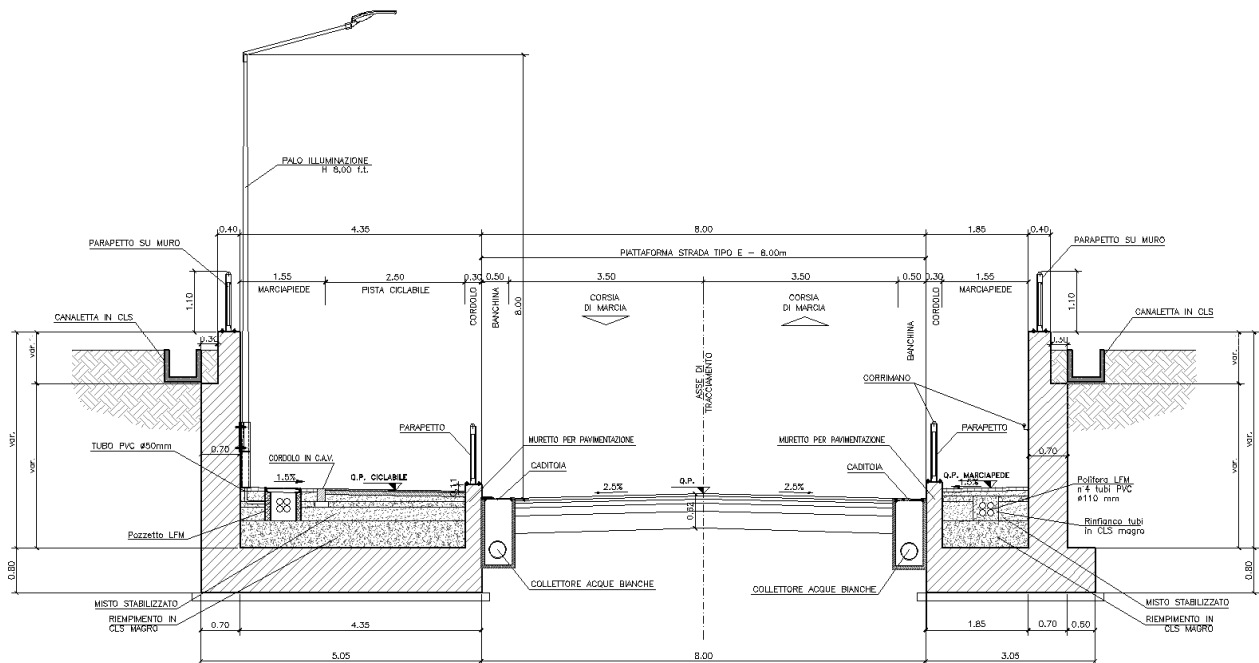


Fig. 5.6 – Sezione tipo ramo A in corrispondenza dei muri ad L

I rami di innesto alle rotatorie presentano una sezione tipo E con 2 corsie da 3.50m e banchine pavimentate di 0.50m.

Anche per i rami di innesto alle rotatorie, ai margini della carreggiata stradale, sarà previsto sia il

marciapiede che la pista ciclabile e il loro posizionamento è specificato meglio in planimetria di progetto (IA1U04E78P8NV0100407 – IA1U04E78P8NV0100408).

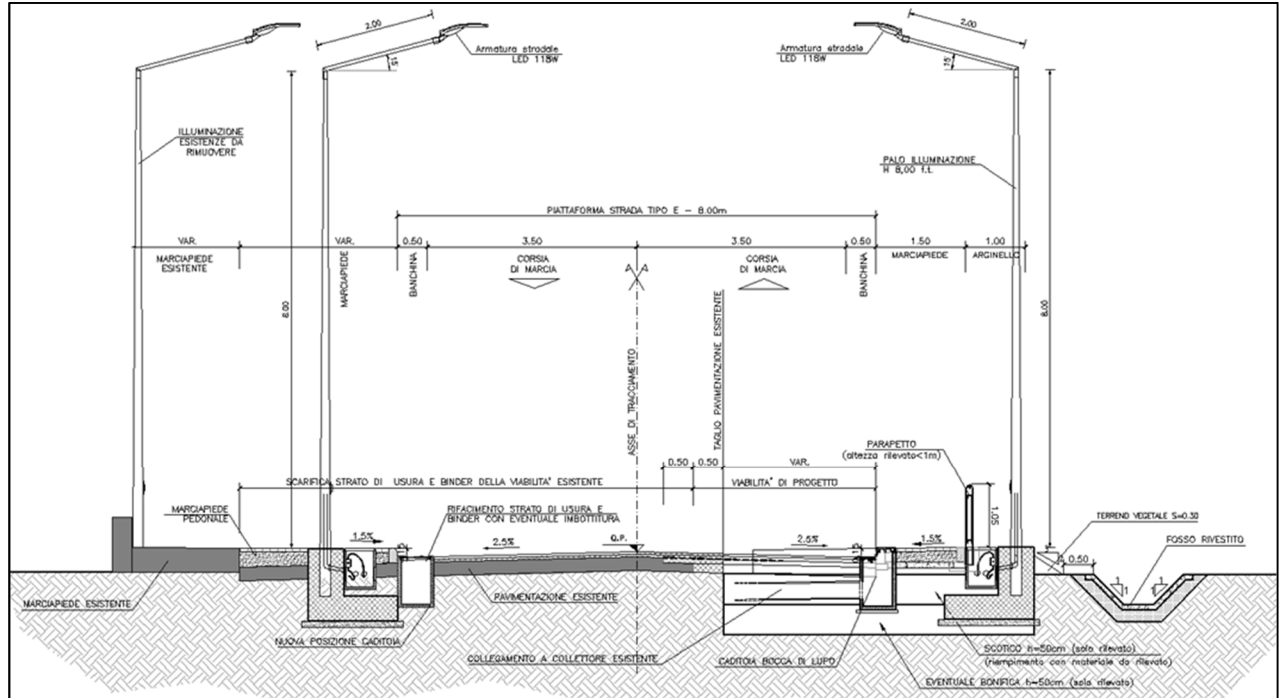


Fig. 5.7 – Sezione tipo ramo B

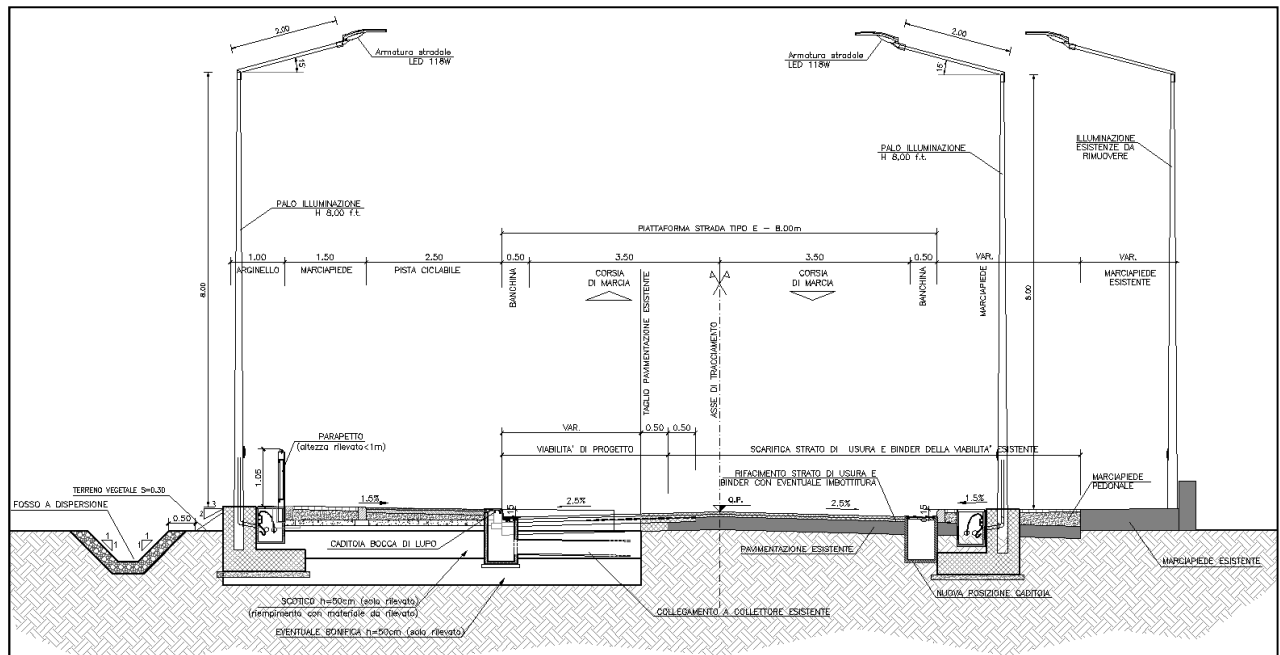


Fig. 5.8 – Sezione tipo ramo C

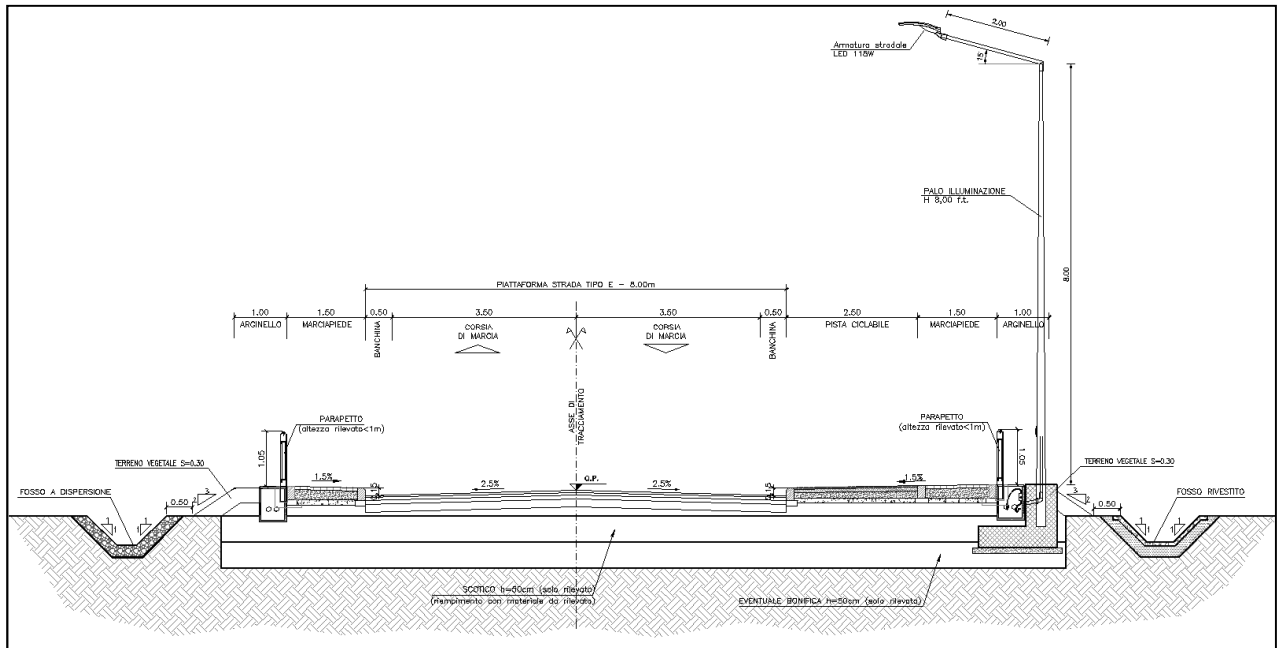


Fig. 5.9 – Sezione tipo ramo D

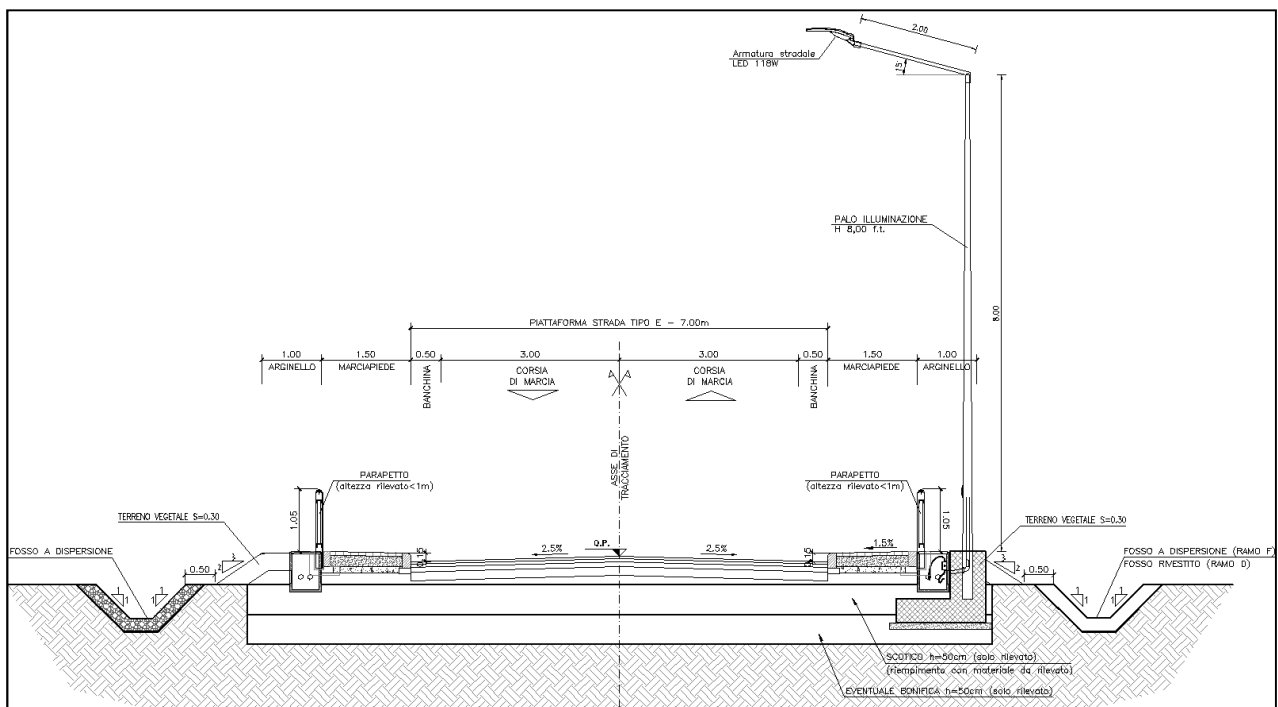


Fig. 5.10 – Sezione tipo rami E ed F

Per quanto riguarda le due rotonde la sezione tipo è la stessa e si compone di un anello giratorio pavimentato da 7m ripartito in una corsia da 6m e banchina interna ed esterna da 0.50.

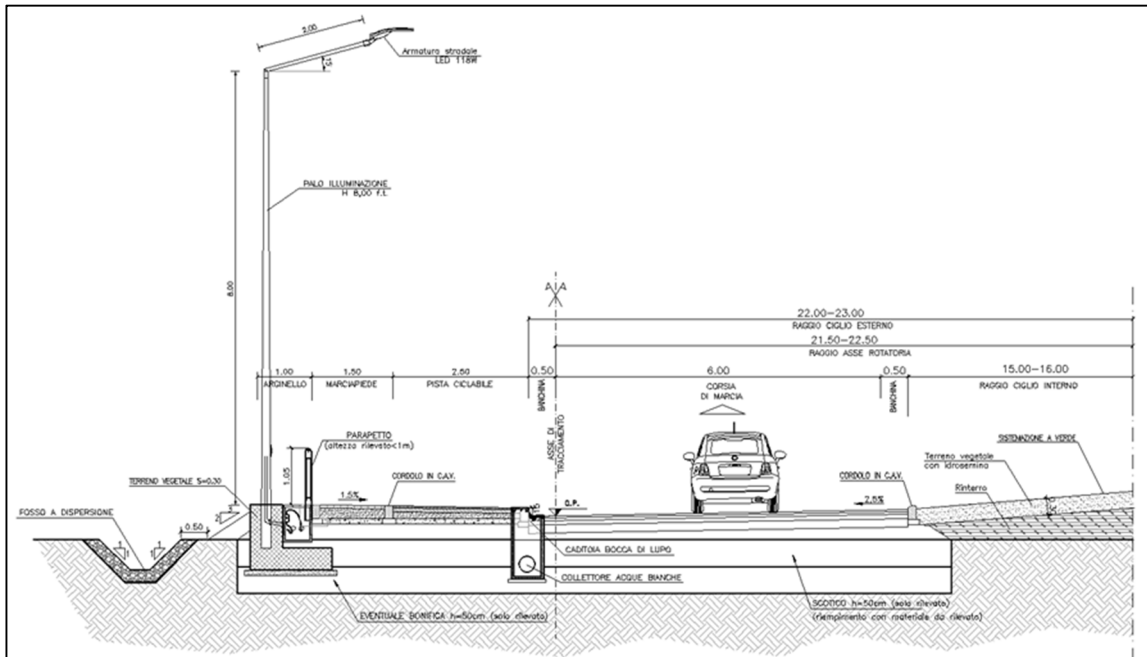


Fig. 5.11 – Sezione tipo rotonde

5.4 Opere civili

Il progetto prevede la realizzazione di differenti manufatti in c.a. gettato in opera o prefabbricati tra i quali:

- Sottovia S. Anna in corrispondenza della ferrovia, posto in opera “a spinta” mediante opportuno sistema di sostegno provvisorio dei binari (tipo Essen);
- Muri di sostegno a U e a mensola lungo il tracciato principale;
- Spingitubo circolare sottopassante la ferrovia;
- Opere civili idrauliche.

Come desumibile dalla campagna d’indagini geognostiche effettuate nel dicembre 2015 e data la vicinanza dal mare, alcune opere in progetto sono interferenti con la falda acquifera.

Pertanto, oltre ad opportuni accorgimenti costruttivi riguardanti in particolare l’impermeabilizzazione delle opere definitive in cemento armato (trincea tra muri e sottovia scatolare), è stata prevista la realizzazione di uno specifico tampone impermeabilizzante realizzato mediante iniezioni a base cementizia nei calcari, al fine di consentire la sicurezza delle lavorazioni

in fase esecutiva e minimizzare le portate da aggettare a fondo scavo.

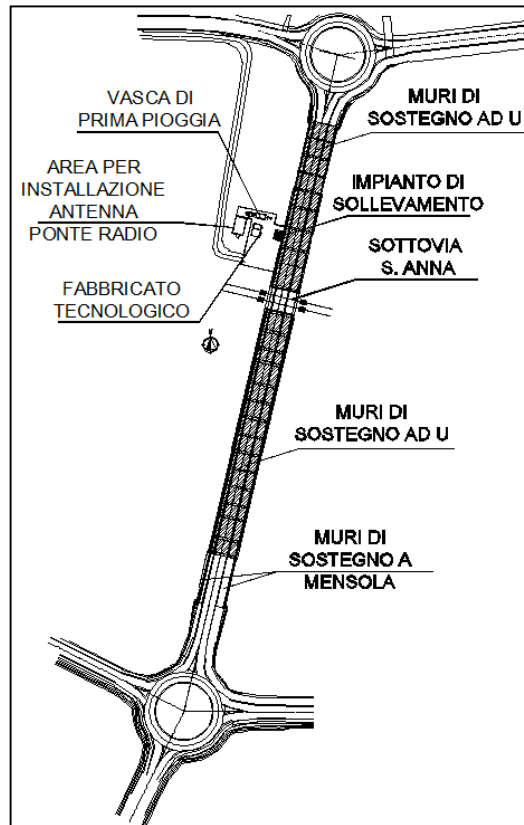



Figura 5.12 - Inquadramento planimetrico

Si riporta nel seguito l'elenco delle leggi e dei decreti di carattere generale, assunti come riferimento nella progettazione delle strutture.

- Legge 5-1-1971 n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica;
- Legge. 2 febbraio 1974, n. 64 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC);
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- UNI EN 1992-1-1 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo;
- UNI 11104 del marzo 2004: Calcestruzzo. "Specificazione, prestazione, produzione e conformità". Istruzioni complementari pe l'applicazione della EN 206-1.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 21 di 71

- UNI EN 206 del febbraio 2014: Calcestruzzo. “Specificazione, prestazione, produzione e conformità”.
- RFI DINIC MA CS 00 001 C – Manuale di progettazione corpo stradale – RFI 2004
- RFI DTC INC CS SP IFS 001 A – Specifica RFI del 21/12/11 per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie.
- RFI DTC INC PO SP IFS 001 A – Specifica RFI del 21/12/11 per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario.

5.4.1 Sottovia

Il monolite presenta una sezione trasversale di dimensioni interne nette B x H pari a 14,20 m x 6,00 m, con solette superiore e pareti laterali di spessore pari a 1,40 m e fondazione di 1.50m. Le dimensioni esterne della sezione trasversale risultano quindi pari a 17.00 m x 8.90 m. La lunghezza del monolite è di 15,8 m, cui devono aggiungersi i due rostri frontali triangolari, sagomati a 45° e sormontati da travi di collegamento, atti a consentire la corretta infissione del monolite. Per facilitare la giunzione con i muri a U, si è scelto di prevedere per una lunghezza di un metro alle estremità dello scatolare, una sezione a U per il raccordo con la geometria dei muri di sostegno contigui. La distanza tra la quota del piano ferro e l’estradosso della soletta superiore, è pari a circa 1.10 m. La struttura sarà realizzata in c.a. gettato in opera senza giunti intermedi.

Ultimato il monolite, si procederà alla posa degli impalcati provvisori a sostegno dei binari del tipo Essen. Dopo la posa del sistema di sostegno provvisorio dei binari si procederà alla traslazione ed infissione del monolite, da eseguire attraverso idonea strumentazione oleodinamica. Lo scavo del terreno avverrà a foro cieco dall’interno del manufatto, con asportazione del materiale da tergo. Terminata l’infissione del monolite, si procederà al completamento dello scavo, alla demolizione dei due rostri e alla realizzazione dei muri a U in continuità con il monolite previa adeguata impermeabilizzazione del giunto tra monolite e muri.

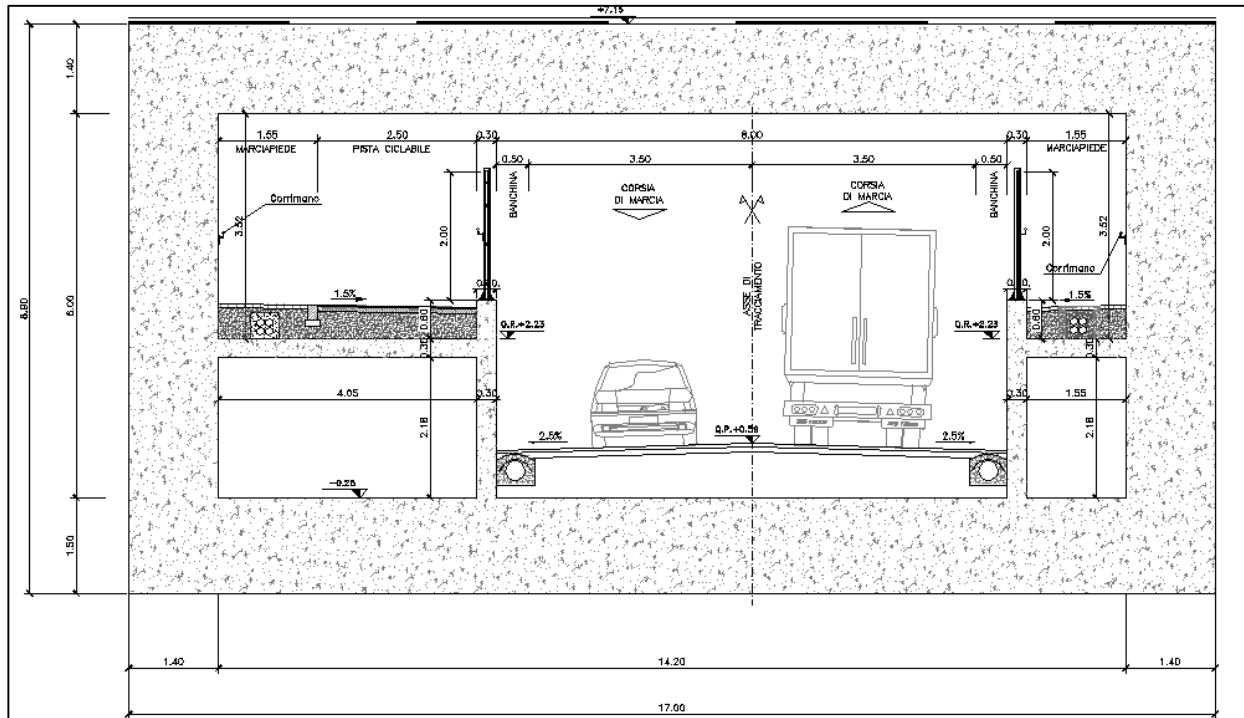


Figura 5.13 - Sezione trasversale scatolare

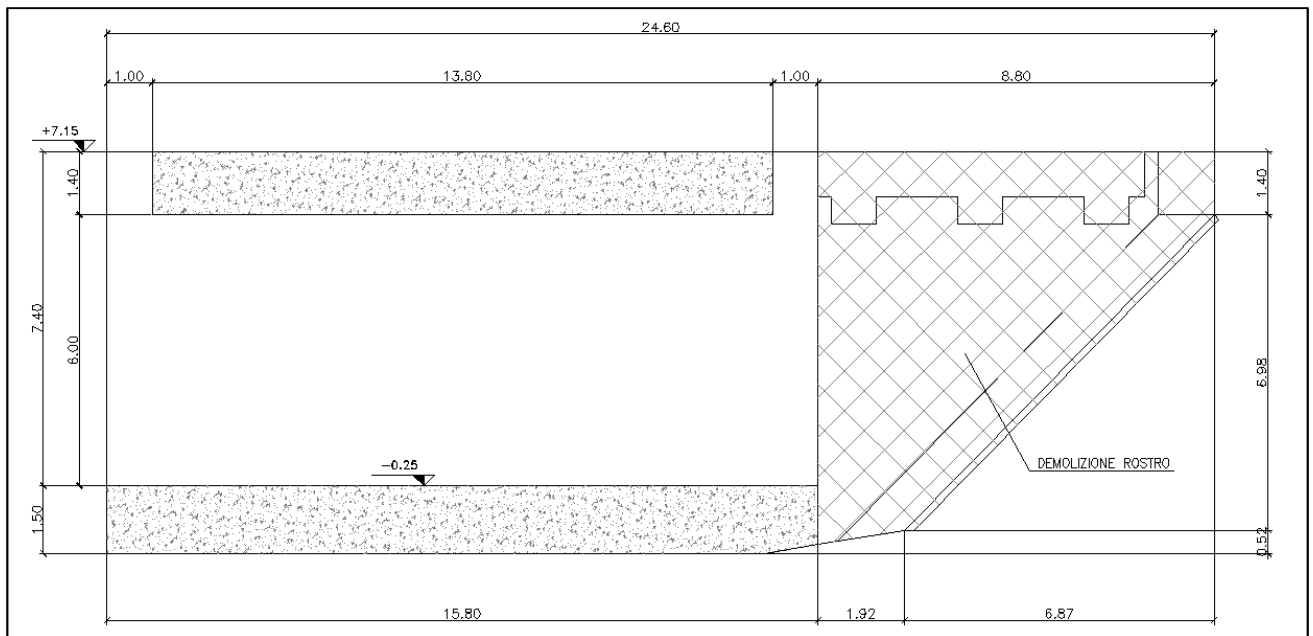


Figura 5.14 - Sezione longitudinale monolite di spinta

5.4.2 Opere di sostegno

Lungo la viabilità principale, a monte e a valle dal sottovia in progetto è prevista la realizzazione di una trincea tra muri. In particolare si realizzano muri ad U lungo la maggior parte della tratta: questa scelta permette di limitare l'ingombro degli scavi lato monte che sarebbero richiesti da un

classico muro di sostegno a mensola. Inoltre la presenza di una fondazione continua, contribuisce ad evitare la risalita locale della falda. Nel tratto terminale, a sud, si realizzeranno dei muri a mensola.

Lo spessore delle fondazioni varia da un massimo di 1,40 m a un minimo di 0,80 m, lo spessore dei piedritti allo spiccato varia da un massimo di 1,30 m a un minimo di 0.70m.

In corrispondenza dei giunti tra i piedritti dei muri a U e tra i muri e lo scatolare si prevede un'impermeabilizzazione poliuretantica a spruzzo a copertura dei giunti tra conci contigui (spessore 3+1mm sovrapposta a ciascun concio per 1.0m e quindi per un tratto dalla lunghezza totale di 2.0m in corrispondenza di ciascun giunto).

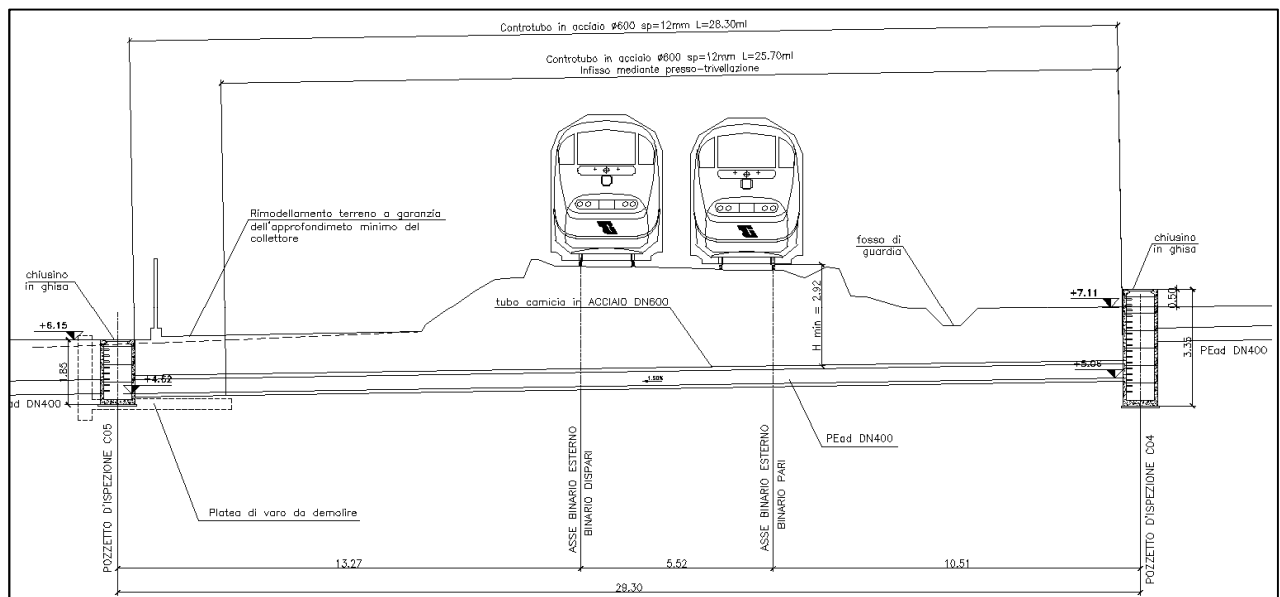
All'interfaccia tra le fondazioni dei muri a U e la soletta inferiore dello scatolare si prevede un'impermeabilizzazione aggiuntiva ad estradosso soletta inferiore sempre con resina poliuretantica a spruzzo (per un intervallo di 1.0m+1.0m a cavallo dell'interfaccia) sia al di sotto della strada che della pista ciclabile/marciapiede con opportuno risvolto verticale.

5.4.3 Opere di attraversamento della linea ferroviaria

Al termine delle lavorazioni d'infissione del sottovia S. Anna, è prevista l'installazione di uno spingitubo sottobinario per permettere il passaggio del collettore di raccolta delle acque.

La tecnica consiste nella posa di tubi mediante lo scavo a fronte aperto con contemporanea evacuazione del materiale di risulta per mezzo di una testa di perforazione provvista di coclea.

Il tubo infisso nel rilevato ferroviario mediante presso-trivellazione sarà un tubo $\Phi 600$ in acciaio sp. 12 mm, S355. All'interno di questo tubo verrà posta la tubazione della fogna vera e propria (PVC $\Phi 400$) mediante distanziatori in PEaD.




	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IA1U 04 E 05 RG MD0000 401 B 24 di 71

Figura 5.15 - Sezione attraversamento linea ferroviaria

5.5 Idraulica

Le reti idriche previste nel progetto riguardano esclusivamente la raccolta delle acque meteoriche, di piattaforma ed esterne.


La rete acque meteoriche di piattaforma può essere divisa in 4 parti:

- una prima parte che va dalla rotatoria 2 ai primi metri della rampa sud del sottopasso ferroviario in cui si è deciso di raccogliere a mezzo di caditoie e collettori (rami A e B) e di uscire dalla sede stradale all'altezza della prg. 0+270,00 per poi costeggiare il muro ovest esternamente (ramo C) fino al pozzetto di calma C06, onde escludere buona parte della portata drenante dal sistema di sollevamento posto a valle del sottovia.
- una seconda parte che riguarda le rampe e il sottovia stesso in "corda molla" (rami D ed E) dove sarà necessario ripompare l'acqua al pozzetto C06 tramite il suddetto impianto di sollevamento.
- una terza parte che va dal pozzetto C06 al recapito fognario finale che prevede anche un impianto di trattamento fanghi e oli prima del recapito finale; il recapito previsto, in analogia al sistema di smaltimento acque meteoriche delle litoranea, è il mare.
- una quarta parte che prevede il "riassetto" della raccolta delle acque sulla litoranea con spostamento di caditoie esistenti e/o ripristino di nuove in prossimità della rotatoria 1, ove non è previsto alcun trattamento aggiuntivo, ma si riconduce il tutto alla situazione iniziale prima dell'intervento.

I limiti di intervento sono evidenziati nella planimetria (IA1U04E78P8ID0002401) e la rete fognaria è interamente sviluppata all'interno di tali limiti. Gli eventuali sviluppi futuri delle viabilità non dovranno gravare in termini di drenaggio sulla rete in progetto e ancor più sull'impianto di sollevamento. Pertanto dovrà essere prevista una rete fognaria aggiuntiva separata da quella in oggetto.

Il sistema di drenaggio stradale si differenzia per le viabilità che ricadono in un ambito urbano e per quelle che invece sono poste in un contesto territoriale di campagna.

Per le viabilità in ambito urbano, il drenaggio previsto per questa tipologia di viabilità è costituito da un sistema di cunette alla francese, caditoie e condotte afferenti al recapito finale. Sulle viabilità urbane prive di marciapiede si è adottato un sistema di drenaggio costituito da una cunetta alla francese collocata a bordo strada e caditoie grigliate che scaricano nella condotta principale. La cunetta recapita le portate meteoriche nella caditoia grigliata ogni 15 m. Sulle viabilità urbane dotate di marciapiede si prevede che il deflusso meteorico sia contenuto a bordo strada dal cordolo

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna																		
RELAZIONE GENERALE	<table border="0"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>FASE</td> <td>ENTE</td> <td>COD.</td> <td>DOC.</td> <td>PROG.</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IAIU</td> <td>04</td> <td>E</td> <td>05</td> <td>RG</td> <td>MD0000</td> <td>401</td> <td>B</td> <td>25 di 71</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	25 di 71
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	25 di 71											

del marciapiede e dunque la cunetta alla francese risulta essere superflua. Lo scarico delle portate meteoriche nella condotta principale avviene mediante caditoie a griglia e a bocca di lupo disposte ogni 15 m lungo il cordolo del marciapiede.

La pista ciclabile è stata progettata con una pendenza esigua verso la carreggiata stradale, separata da essa tramite un parapetto metallico posto su un cordolo in c.a. alto 14 cm. Tale cordolino funge da frangiflutti e la portata drenante sulla ciclabile scorre a ridosso del cordolino (lato interno). Per drenare l'acqua della pista ciclabile si è adottato un sistema di discendenti DN100 in PVC posti in corrispondenza della caditoia sottostante nella sede stradale, in modo tale da sversare il loro contenuto direttamente all'interno della rete fognaria.

Il drenaggio delle viabilità poste in un contesto territoriale di campagna viene svolto da un sistema di fossi di guardia che servono a incanalare le acque esterne nei tratti pendenti e che poi sfociano in fossi disperdenti che hanno il compito di immettere nel suolo le acque nelle zone a pendenza esigua o nulla. I fossi disperdenti sono dimensionati per garantire la laminazione temporanea e la dispersione dei volumi. Tali fossi disperdenti non hanno un recapito in un corpo idrico superficiale e di conseguenza sono stati dimensionati in modo tale da garantire l'invaso temporaneo e la dispersione di tutti i volumi in arrivo.

5.6 Piazzale

In progetto si prevede un'area recintata nelle vicinanze del concio muro a U in corrispondenza del quale è alloggiato l'impianto di sollevamento, all'interno della quale si realizzeranno un fabbricato tecnologico a servizio dell'impianto di sollevamento stesso, una vasca di prima pioggia, e una zona adibita all'installazione di un'antenna radio.

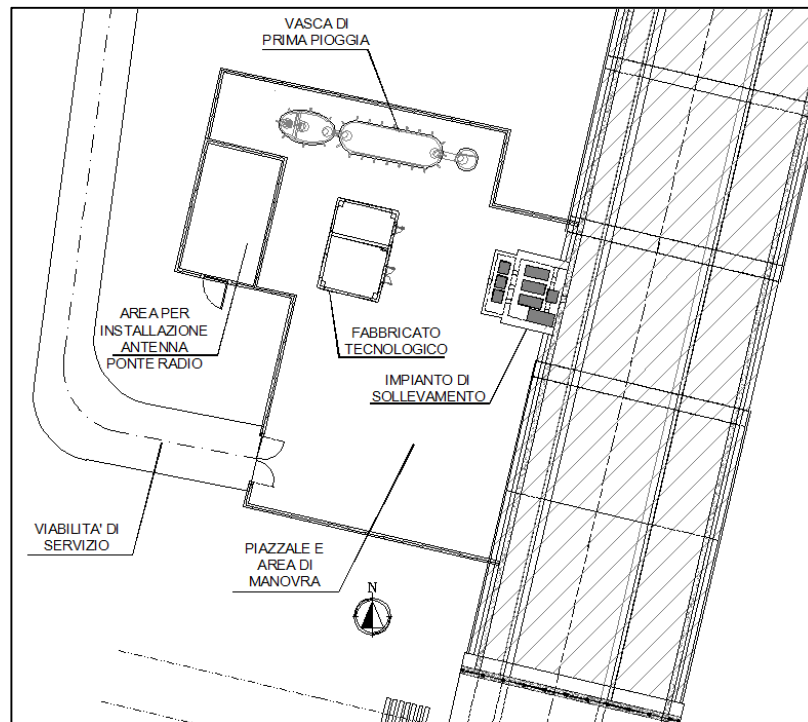


Figura 5.16 - Sezione longitudinale monolite di spinta

A circa 35 m dal sottovia è necessario realizzare un impianto di sollevamento inglobato nella sezione ad U. Il manufatto costituisce la vasca di accumulo dell'impianto di sollevamento e relativo locale pompe al quale si accede dal piano campagna nel piazzale.

A servizio dell'impianto di sollevamento è prevista la realizzazione di un fabbricato tecnologico. La struttura in pianta del fabbricato ha forma rettangolare, e la sua impronta ha dimensioni 4.80x7.00 m, comprensiva del rivestimento con pannellature prefabbricate.

La struttura relativa alla parte in elevazione è costituita da travi e pilastri in cemento armato. Il solaio di copertura è del tipo semiprefabbricato a prédalles, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore. Lo spessore totale del solaio di copertura è di 20 cm e comprende 4 cm di prédalles, 12 cm di nervature e 4 cm di caldana superiore. Le lastre in c.a. sono larghe 120 cm e presentano tre tralicci metallici di irrigidimento ed elementi di alleggerimento delimitanti le nervature intermedie.

Il rivestimento esterno è ottenuto mediante pannelli di tamponamento prefabbricati.

5.6.1 Fabbricato tecnologico

A servizio dell'impianto di sollevamento è prevista la realizzazione di un fabbricato tecnologico. La struttura in pianta del fabbricato ha forma rettangolare, e la sua impronta ha dimensioni 4.80x7.00 m, comprensiva del rivestimento con pannellature prefabbricate. Il sistema strutturale è

caratterizzato da un telaio spaziale monolivello avente copertura piana costituito da una campata in direzione trasversale di luce 4.40 m circa mentre nell'altra direzione presenta sempre un'unica campata di luce pari a 6.60 m.

La struttura relativa alla parte in elevazione è costituita da travi e pilastri in cemento armato. Il solaio di copertura è del tipo semiprefabbricato a *prédalles*, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore. Lo spessore totale del solaio di copertura è di 20 cm e comprende 4 cm di *prédalles*, 12 cm di nervature e 4 cm di caldana superiore. Le lastre in c.a. sono larghe 120 cm e presentano tre tralicci metallici di irrigidimento ed elementi di alleggerimento delimitanti le nervature intermedie. Il solaio è ordito secondo la direzione della campata avente luce 3.20 m.

I pilastri hanno dimensione in pianta di 30x40 cm, le travi perimetrali longitudinali hanno dimensioni 30x50 cm, mentre quelle trasversali 30x40.

Il sistema di fondazione è realizzato in opera mediante il getto di travi rovesce aventi sezione 150x100 cm.

Il rivestimento esterno è ottenuto mediante pannelli di tamponamento prefabbricati.

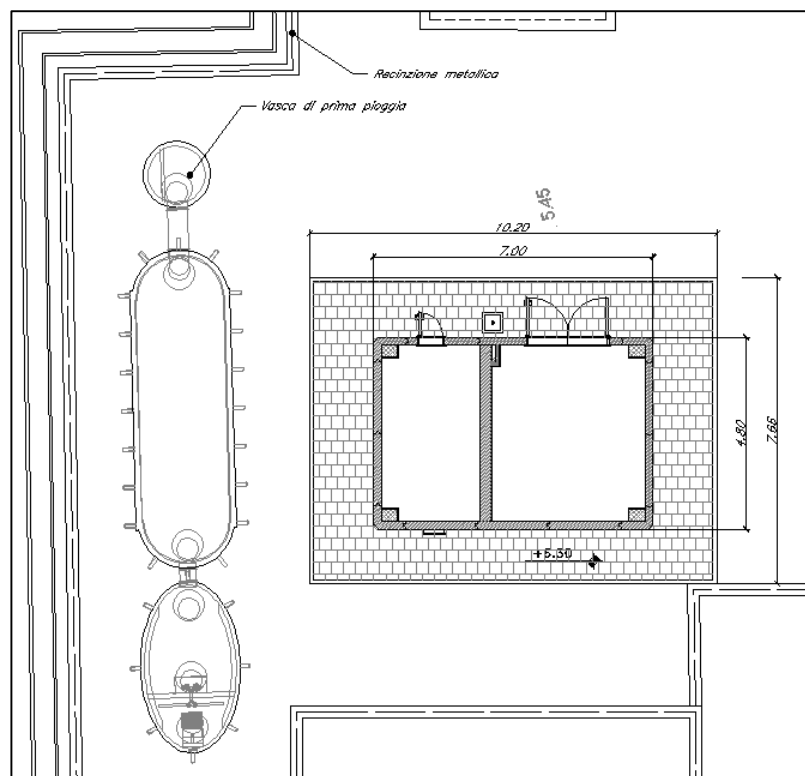


Figura 5.17 Stralcio planimetrico fabbricato tecnologico

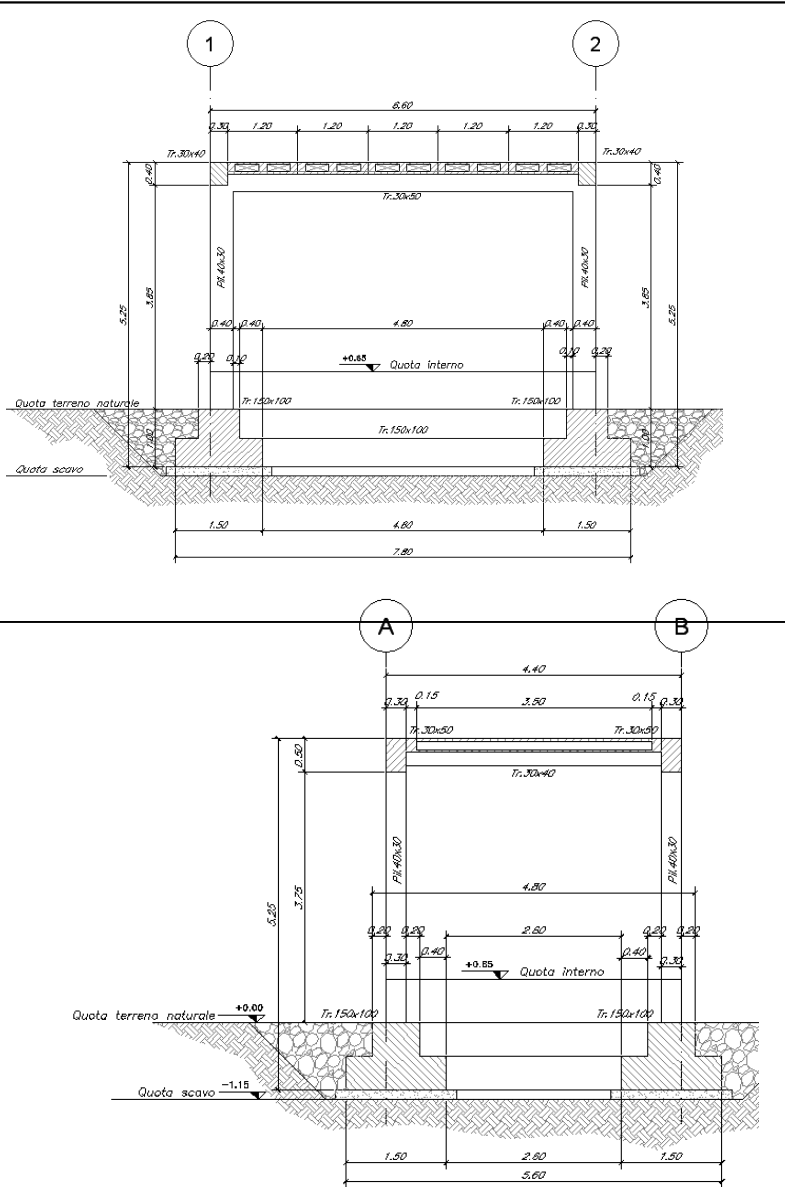



Figura 5.18 - Sezioni fabbricato tecnologico

5.6.2 Vasca di trattamento

Le acque di piattaforma saranno oggetto di un trattamento di separazione di fanghi ed oli, per essere compatibili con le vigenti norme che disciplinano gli scarichi.

Il problema del carico inquinante delle acque meteoriche in particolare nella fase di prima pioggia si pone in tutti i contesti urbanizzati, sia di tipo civile sia di tipo industriale, sia nel caso della realizzazione di infrastrutture a rete.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna																		
RELAZIONE GENERALE	<table border="0"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>FASE</td> <td>ENTE</td> <td>COD.</td> <td>DOC.</td> <td>PROG.</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IAIU</td> <td>04</td> <td>E</td> <td>05</td> <td>RG</td> <td>MD0000</td> <td>401</td> <td>B</td> <td>29 di 71</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	29 di 71
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	29 di 71											

E' noto infatti che durante lunghi periodi di tempo asciutto si accumulano sulle superfici delle strade, dei piazzali e delle aree industriali sostanze inquinanti (cosiddetto build-up) che si riversano poi, all'atto delle piogge, nelle acque di drenaggio, e confluiscono di conseguenza nei ricettori naturali. La concentrazione di inquinanti è particolarmente elevata nella prima fase della precipitazione (fase di wash-off), mentre decade per precipitazioni particolarmente intense o particolarmente durature che coinvolgono grandi volumi di acqua.

Nelle strade la presenza pressoché costante di oli ed idrocarburi è la causa dei fenomeni più vistosi di inquinamento di questo tipo, dovuti alla fuoriuscita accidentale di liquido dalle eventuali rotture e da altri fenomeni che sia istantaneamente sia nel lungo periodo possono avere un'incidenza rilevante.

Con acque di prima pioggia si intendono, nel caso specifico, le acque che defluiscono per il ruscellamento delle prime piogge di temporale e che dilavano le superfici dei parcheggi e delle superfici pavimentate in genere.

Per quanto riguarda i tratti presidiati il presente progetto convoglia parte delle acque di precipitazione raccolte sulla viabilità verso il ricettore. Il conferimento al ricettore avviene a gravità. Dal ruscellamento delle acque di prima pioggia nei canali di scolo si ha una raccolta di tutti i fanghi e oli depositati nel tempo sui piazzali e sulle superfici pavimentate. Le acque di prima pioggia sono avviate verso vasche di accumulo a perfetta tenuta stagna. Di qui le acque vengono portate, mediante un impianto di sollevamento, all'impianto di trattamento dove avviene la sedimentazione dei fanghi e la separazione degli oli.

Nello schema si riassume lo schema di funzionamento dell'impianto di trattamento con accumulo della prima pioggia.

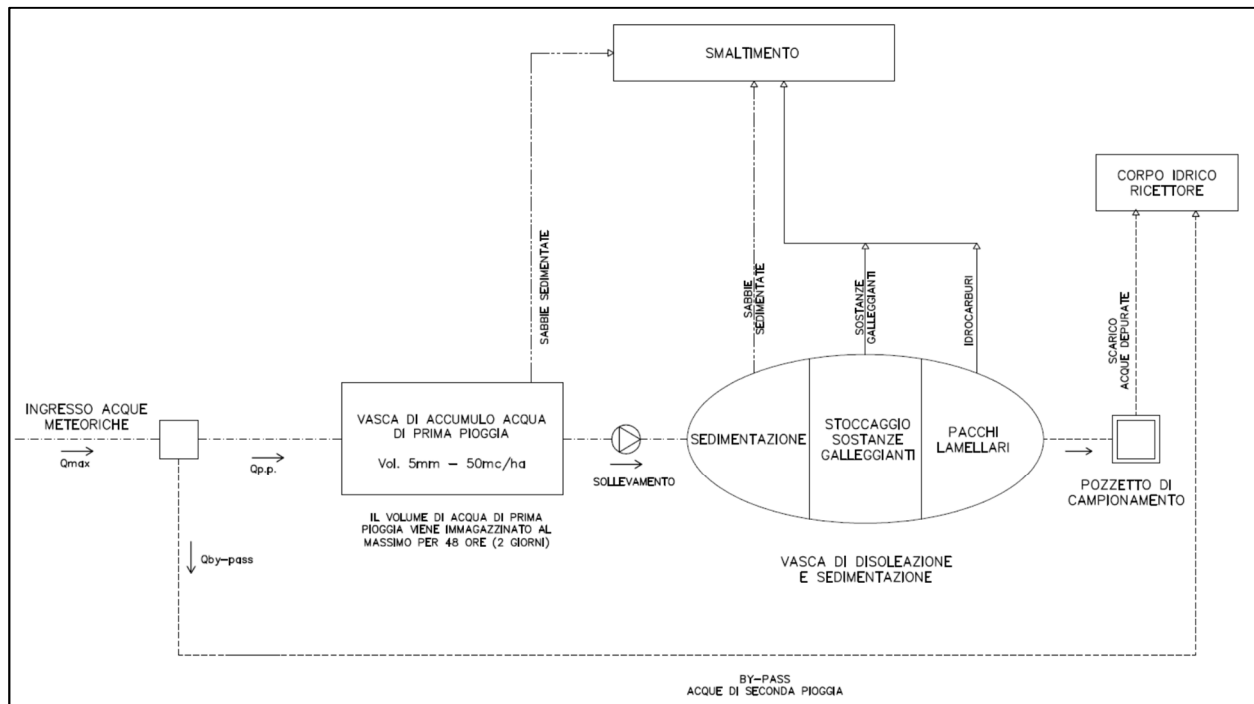


Figura 5.19 - Schema impianto di trattamento acque

L'impianto di trattamento, nel suo complesso, è costituito da

- un pozzetto di ingresso che riceve le acque dal sistema di drenaggio;
- una condotta deputata allo scarico delle acque in arrivo una volta che la vasca di accumulo è piena. Il diametro della condotta di scarico è pari a quello della condotta entrante nel pozzetto di ingresso. Le portate in eccesso vengono smaltite nella condotta a valle;
- una vasca di accumulo dimensionata per contenere i volumi di prima pioggia pari a 5 mm per l'estensione dell'area scolante sottesa dalla rete di drenaggio;
- un impianto di sollevamento in grado di avviare le acque di prima pioggia al sedimentatore e disoleatore e in grado di svuotare la vasca in 48 ore, cioè in modo tale che questa sia disponibile all'immagazzinamento di un evento successivo come previsto dal Regolamento Regionale della Puglia.
- di un sedimentatore a pacchi lamellari;
- di un separatore a coalescenza.

Tutte le sezioni sono inoltre dotate di pozzetto di ispezione.

La vasca di prima pioggia scelta è stata dimensionata partendo dal volume di prima pioggia calcolato a partire dalla superficie drenata pari a 8000 mq circa. Dunque, l'impianto sarà costituito da una vasca di prima pioggia di almeno 40 m³ di volume.

DATI TECNICI:

Grandezza Nominale (NS):	8
Configurazione Disoleatore:	S-II-I-P
Classe di trattamento:	I
Contenuto sedimentatore:	3,61 mc
Capacità accumulo olii:	0,41 mc
Peso max. a pezzo Bypass:	2,16 t
Peso totale Bypass:	3,08 t
Peso max. a pezzo Ritenzione 1:	24,01 t
Peso totale Ritenzione 1:	33,73 t
Peso max. a pezzo Ritenzione 2:	12,93 t
Peso totale Ritenzione 2:	17,83 t
Peso complessivo impianto:	54,64 t
Volume ritenzione:	55,60 mc
Superficie di drenaggio:	11,100 mq

TIPOLOGIA IMPIANTO:

SF Sedimentatore	1. Pompe
I Separatore classe I < 100 mg/l	2. Pacchi coalescenti
II Separatore classe II < 5 mg/l	3. vasca in ca.a (C45/55)
RE Ritenzione	4. Allarme livello olio/fanghi
P Condotto di campionamento	

CALCOLO STATICO SECONDO EUROCODICE 2 ED EUROCODICE 8

Certificazione richiesta:	CE EN 858 rilasciata da ente terzo
Classe di carico:	I secondo OENORM B4002
Mezzi pesanti:	250 kN
Ritombamento:	fino 1,0 m (sopra la soletta di cop.)

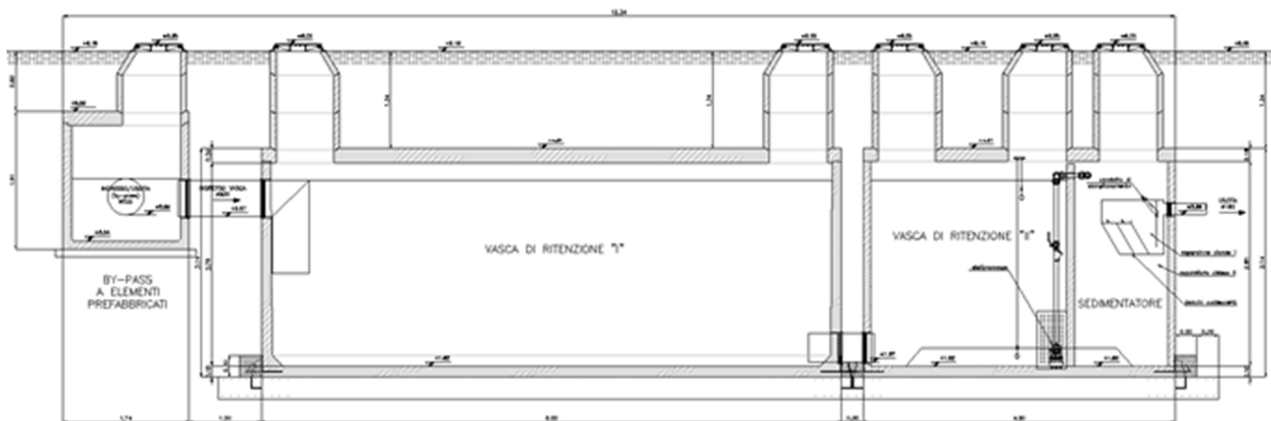


Figura 5.20 - Sezione longitudinale impianto di trattamento acque

5.6.3 Impianto di sollevamento


La rete acque meteoriche in progetto prevede un impianto di sollevamento posto all'incirca al centro della corda molla, che si trova 15 m a nord del sottovia.

L'impianto ha la funzione di riportare in superficie l'acqua raccolta all'interno delle rampe del sottovia e il dimensionamento dell'impianto di sollevamento è stato effettuato sulla base del criterio riportato nella norma UNI EN 12056-4 par. 6 e successivi.

L'impianto sarà composto da 4 elettropompe sommergibili (3 per il funzionamento in parallelo + 1 come riserva). L'impianto sarà caratterizzato da livelli minimi necessari alle esigenze tecniche di funzionamento delle pompe e livelli operativi che derivano dai desiderati livelli d'acqua da voler garantire all'interno delle vasche.

I livelli previsti danno pertanto i seguenti:

- Livello di arresto (L1);
- Livello di attivazione della pompa 1 (L2);
- Livello massimo coincidente con l'attivazione della pompa 2 (L3);
- Livello massimo coincidente con l'attivazione della pompa 3 (L4);

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 32 di 71

- Livello massimo coincidente con l'attivazione della pompa 4 (L5);
- Livello di allarme (L6).

5.7 LFM

Gli impianti LFM possono essere così suddivisi:

- impianti di illuminazione pubblica dell'asse principale denominato "Ramo A", sottopassante la linea ferroviaria; di due rotatorie poste all'inizio e alla fine di tale asse viario; del "Ramo B" e del "Ramo C" di innesto alla rotatoria 1 "lato mare"; del "Ramo D", del "Ramo E" e del "Ramo F" di innesto alla rotatoria 2 "lato monte";
- impianti di illuminazione pubblica del sottovia;
- alimentazione del gruppo di pompaggio per sollevamento acque dal sottovia;
- barriere automatiche per l'interruzione del traffico veicolare a monte e valle del sottovia in caso di allagamento;
- l'alimentazione degli impianti semaforici;
- gli impianti LFM e speciali nel Fabbricato Tecnologico, nel Locale Pompaggio e di illuminazione del Piazzale dell'Area Tecnica;
- costruzione di cavidotti per le apparecchiature degli impianti di illuminazione stradale, delle barriere stradali e semafori; cavidotti per future implementazioni tecnologiche; cavidotti per fornitura energia.

Impianti di illuminazione viabilità


L'intervento prevede la realizzazione dell'illuminazione dei nuovi tratti stradali, comprese le rotatorie di intersezione con le viabilità esistenti e eventuali sottopassi.

Per l'illuminazione sono stati scelti corpi illuminati a LED caratterizzati da bassi consumi ed elevata efficienza luminosa, lunga durata, aventi una potenza di circa 118 W e un flusso luminoso di circa 13000 lm. Sono state inoltre previste armature del tipo cut-off per evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto e contenere il fenomeno dell'inquinamento luminoso (light pollution).

Nei Rami B,C,D,E e F, i corpi illuminanti saranno installati su pali conici dritti di altezza, fuori terra, variabile tra 8 e 9 m, con sbraccio di 2 m, montati su apposito blocco in calcestruzzo armato.

Nel Ramo A i corpi illuminanti saranno installati su tronchi di pali conici dritti di altezza, fuori terra, variabile tra 6 e 8 m (per dettagli maggiori di rimanda alle tavole progettuali) e con sbraccio di 2 m, montati a parte tramite apposito dispositivo di ancoraggio.

Tale scelta progettuale consente di mantenere un buon comfort visivo, ridurre i fenomeni di abbagliamento, creare una buona uniformità e garantire l'immediata percezione di incroci e svincoli. Inoltre la disposizione dei corpi illuminanti e quindi dei sostegni è stata scelta in funzione

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 33 di 71

delle caratteristiche geometriche della strada in modo da realizzare una elevata uniformità dell'illuminazione sul manto stradale.

L'impianto di illuminazione sarà dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 132101-2 in funzione della tipologia della strada e della legge regionale della Puglia 23 novembre 2005, e regolamento regionale della Puglia 22 agosto 2006, n. 13 relativi a "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico".

L'alimentazione dei nuovi impianti sarà derivata dal nuovo quadro elettrico attraverso linee elettriche collocate all'interno di canalizzazioni in tubo interrate.

Impianti LFM nei fabbricati tecnici e piazzale relativo

L'illuminazione interna dei locali tecnologici sarà realizzata impiegando apparecchi illuminanti per installazione a plafone, dotati di lampade fluorescenti lineari da 18 o 36 W, con isolamento in classe II e grado di protezioni IP 65.

Per le aree esterne saranno impiegati corpi illuminanti e sostegni delle stesse caratteristiche di quelle utilizzate per l'illuminazione stradale.

Barriere automatiche

A monte e a valle del sottovia saranno previste apposite barriere elettromeccaniche automatiche, con asta da 3 metri, per effettuare il blocco della circolazione stradale in caso di allagamento del sottovia.


Ogni barriera sarà costituita principalmente da una colonnina contenente gli organi di movimentazione e da una asta di tre metri di lunghezza tale da bloccare la mezza carreggiata. Le aste delle barriere saranno accessoriate con striscia LED per consentire, quando è abbassata, una efficace rilevazione della sua presenza.

Al fine di evitare la chiusura della sbarre in presenza di ostacoli sono stati previsti appositi sensori di prossimità. L'alimentazione del quadro di gestione delle barriere sarà derivata dalla sezione No-Break del QGBT. Il quadro di gestione sarà interfacciato con l'impianto semaforico per la loro attivazione.

Alimentazione altri impianti

Per alimentare i carichi concentrati e distribuiti presenti nell'ambito dell'impianto di sollevamento acque meteoriche è prevista la realizzazione di una nuova fornitura BT. La consegna dell'energia elettrica avverrà in apposito armadio in vetroresina all'interno del quale saranno previste le partenze per l'alimentazione del QGBT.

Per fare fronte alla mancanza di energia è stata prevista l'installazione di un Gruppo Elettrogeno (GE) ubicato all'interno del fabbricato tecnologico. Mentre per i carichi sensibili è stato previsto un gruppo di continuità (UPS).

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna</p>																		
<p>RELAZIONE GENERALE</p>	<table border="0"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>FASE</td> <td>ENTE</td> <td>COD.</td> <td>DOC.</td> <td>PROG.</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IAIU</td> <td>04</td> <td>E</td> <td>05</td> <td>RG</td> <td>MD0000</td> <td>401</td> <td>B</td> <td>34 di 71</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	34 di 71
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	34 di 71											


Il quadro di gestione della Centrale di Sollevamento è compreso con il relativo impianto, quindi è esclusa dalla presente relazione.

Dallo stesso quadro QGBT, sezione No-break, saranno alimentati sia l'impianto semaforico e sia le barriere automatiche sopra descritte.

Normativa di riferimento

Gli impianti LFM dovranno essere realizzati secondo quanto prescritto da leggi e decreti vigenti e dalle normative UNI, CEI, FS ed ITALFERR nell'ultima versione alla data di redazione del presente documento, ed in particolare:

- Legge 1.3.1968, n.186;
- Legge 5/3/90 n. 46 - Norme per la sicurezza degli impianti elettrici;
- DM 22.01.2008 n. 37 – Regolamento installazione impianti;
- D.lgs. 9 Aprile 2008 n.81 – Testo unico sulla salute e Sicurezza sul lavoro;
- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI EN61439-1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1 - Regole generali;
- CEI EN61439-2 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2 – Quadri di Potenza;
- CEI CT 20 Cavi per energia (scelta ed installazione dei cavi elettrici);
- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e Accessori
- CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- CEI EN 61386-24 (CEI 23-116) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari – Sistemi di tubi interrati
- Norma CEI 34 – 33 - Apparecchi di Illuminazione. Parte II : Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale"
- [49] Norme CEI 34 - relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale
- [50] Norma CEI 11 – 4- Esecuzione delle linee elettriche esterne"

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 35 di 71

- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-19 - Guida agli impianti di illuminazione esterna
- CEI 315-4 - Guida all'efficienza energetica degli impianti d'illuminazione pubblica "Aspetti Generali"
- UNI 11248:2012 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI 11095:2011 "Luce e illuminazione – Illuminazione delle gallerie stradali"
- UNI EN 40 - "Pali per illuminazione";
- UNI EN 12665:2004 - Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnica;
- UNI EN 13201-2:2004 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201-3:2004 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201-4:2004 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- UNI 10819:1999 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI EN 12464-2:2014 "Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: Posti di lavoro in esterno"
- UNI EN 124:1995 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.


5.8 Impiantistica Industriale

Gli impianti meccanici previsti nel Progetto Definitivo di realizzazione del Sottovia Carrabile e ciclopedonale S. Anna possono essere così brevemente rappresentati.

Realizzazione degli impianti security, impianto HVAC esteso a tutti i locali del fabbricato e in particolare, condizionamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo UNDER nel Locale Quadri e ventilazione forzata nel Locale Gruppo Elettrogeno.

Realizzazione dell'impianto di sollevamento acque costituito da 4 pompe sommergibili (3 per funzionamento in parallelo + 1 come riserva), installate nella vasca interrata a servizio delle acque fognarie. La funzione di tale impianto sarà quella di impedire l'innalzamento del livello d'acqua nella vasca oltre un livello massimo stabilito. La portata d'acqua totale di dimensionamento da smaltire è pari a 260 l/s.

Realizzazione di un impianto TVCC a controllo del perimetro esterno del fabbricato tecnologico e del piazzale in genere.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IA1U 04 E 05 RG MD0000 401 B 36 di71

Realizzazione di un impianto antintrusione e controllo accessi previsto a protezione del fabbricato tecnologico (Locale Gruppo Elettrogeno e Locale Quadri). La centrale sarà ubicata nel Locale Quadri.

Realizzazione di un impianto di rilevazione incendio, i criteri di installazione, il numero e la posizione dei rilevatori ottici saranno rispondenti alla norma UNI 9795. I rilevatori saranno conformi alla norma UNI EN 54.

Per la descrizione dei singoli interventi si rimanda agli elaborati specialistici.

5.9 Sistema TLC

Le opere in progetto saranno serviti da un impianto semaforico e un impianto di trasmissione dati via radio che conetterà tutti gli impianti a servizio del sottopasso al Centro di Controllo del Comune di Bari.

Per il comando e controllo degli impianti tecnologici sarà necessario realizzare una rete di dati via radio tra il locale tecnico presso il sottovia e il Posto Centrale. Dovrà inoltre essere realizzata una rete LAN nel locale tecnico per fornire connettività ai vari impianti elettrici, meccanici e di sicurezza che verranno realizzati a servizio del sottovia..


Presso il fabbricato tecnologico del sottovia sarà previsto un un sistema radio su frequenze GSM / UMTS per la remotizzazione degli allarmi dal locale di impianti e del sistema semaforico del sottovia di Bari Sant'Anna alla sala del Comando dei Vigile Urbani di Bari (la parte della sala del Comando dei Vigili Urbani sarà a cura e competenza del comune di Bari).

Gli Impianti del Sottovia Bari S. Anna potranno essere remotizzati dal locale tecnico del sottovia i seguenti dati/segnali di stato/allarme degli impianti di sollevamento acque, dell'impianto anti-intrusione, dell'impianto TVCC e dell'impianto LFM (stati degli interruttori ed altri componenti dei quadri LFM), il controllo stato/comando del sistema semaforico e delle barriere automatiche per il controllo del passaggio. Per l'architettura si rimanda all'elaborato IA1U04E67DXIT0000401.

Dovrà essere realizzato un impianto semaforico per segnalare la non praticabilità, ad esempio a causa di allagamento, ed interdire quindi il traffico nel sottovia.

L'impianto dovrà essere telecomandabile anche da remoto e per tal scopo la centralina di controllo, prevista nel fabbricato tecnologico del sottovia, dovrà essere dotata di interfaccia ethernet e tramite questa i segnali di comando/controllo saranno inviati alla rete radio GSM/UMTS e remotizzati al Posto Centrale del comando dei Vigili Urbani di Bari (la predisposizione del posto centrale sarà a cura del comune di Bari).

5.10 Bonifica da ordigni esplosivi

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IA1U 04 E 05 RG MD0000 401 B 37 di 71

Le attività previste per la bonifica degli ordigni bellici sulle aree interessate dal progetto, sono di seguito sommariamente descritte.

I lavori dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi dello Stato, dei regolamenti Militari vigenti. Si richiamano, di seguito, a titolo non esaustivo, le principali normative relative all'argomento:

- D.L. luogotenenziale 12/04/46, n. 320 modificato dal D.L.C. PS del 01-11-1947 n.ro 1768.
- R.D. 18/06/31 n° 773 T.U. leggi di Pubblica Sicurezza Artt. 46 e 52 e leggi successive.
- Regolamento esecutivo al T.U. di cui sopra.
- Circolare 300/46 del 24/11/52 del Ministero Interni.
- Capitolato B.C.M. edito dal Ministero Difesa ed. 1984 o successive.

Dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni riportate nel "Capitolato Costruzioni Opere Civili –parte II_ sez- I – Bonifica Ordigni Bellici – rev A del 30/06/2014.

Preliminarmente e con sufficiente anticipo si dovrà inoltrare richiesta di autorizzazione a eseguire le operazioni di bonifica al Reparto dell'Autorità Militare di competenza. I lavori di bonifica dovranno poi essere condotti in conformità con le prescrizioni dettate dall'Autorità Militare stessa e potranno essere iniziati solo dopo aver ricevuto la relativa autorizzazione.

Si descrivono di seguito gli articoli che disciplinano la bonifica di un terreno normale, ossia la bonifica eseguita su terreni asciutti o con presenza di acqua dove il pelo libero della stessa non sia superiore a 5 cm dal piano campagna.

Si precisa che le aree interessate dalle operazioni di bonifica sono evincibili negli elaborati elencati di seguito:

Planimetria di progetto – strade di ricucitura con BOE– cod. IA1U04E78P8BB0001301

Art. 1 Taglio di vegetazione ove presente

Taglio di vegetazione ove interferente con le attività di bonifica.


Art. 2 Bonifica superficiale (propedeutica a qualsiasi bonifica profonda)

Bonifica di superficie per la ricerca, la localizzazione e lo scoprimento di mine, ordigni e altri manufatti bellici interrati, sia in terra che in acqua, fino a 100 cm di profondità dal piano campagna con l'impiego di apparati rilevatori da eseguirsi su tutta l'area interessata dai lavori, più un'area di sicurezza di 1,40 lungo il perimetro della predetta area, ove possibili.

Art. 3 Bonifica profonda

Bonifica in profondità, sia in terra che in acqua, per la ricerca, la localizzazione e lo scoprimento di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati mediante:

La bonifica mediante trivellazioni dovrà essere attuata per l'intera area interessata alla garanzia e per l'intera profondità per la quale è richiesta la garanzia stessa. Dopo aver effettuato la bonifica superficiale la zona dovrà essere suddivisa in quadrati aventi il lato di 280 cm. Al centro di ciascun

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 38 di71

quadrato, a mezzo di trivellazioni non a percussioni, verrà praticato un foro capace di contenere la sonda dell'apparato rivelatore. Detta perforazione verrà eseguita inizialmente per una profondità di 100 cm, corrispondente alla quota garantita con la bonifica superficiale. Successivamente nel foro già praticato e fino al fondo di questo s'introdurrà la sonda dell'apparato rivelatore che, predisposto a una maggiore sensibilità radiale, sarà capace di garantire la rivelazione di masse ferrose interrate entro un raggio di 200 cm. Ciò premesso, per la ricerca a maggiore profondità, si procederà con trivellazione progressiva di 200 cm per volta, operando poi con la sonda dell'apparato rivelatore come in precedenza descritto.

I vari quadrati, in cui è stata suddivisa la zona da bonificare, dovranno essere preventivamente numerati. Così come per i "campi", anche per ogni quadrato, dovranno trascriversi sul giornale dei lavori le operazioni di trivellazione e l'esito dei progressivi sondaggi.

Se la prescrizione non prevede trivellazioni in asse, le stesse dovranno, svilupparsi a partire dal perimetro dell'area interessata alla bonifica in profondità.

Art. 4 Lavori di scavo in profondità

Lavori di scavo in profondità su aree ristrette per la ricerca, l'individuazione e lo scoprimento di mine ed altri manufatti bellici giacenti oltre la profondità di 1.00 m dal piano campagna, rilevati nel corso della bonifica di superficie a varie profondità in terreni di qualsiasi natura e consistenza, con movimenti di terra eseguiti anche con mezzo meccanico e connesso uso del cercamine di profondità.

Art. 5 lavori di scavo eseguiti a mano


Lavori di scavo per la ricerca, l'individuazione e lo scoprimento di mine ed altri manufatti bellici in terreni di qualsiasi natura e consistenza con movimenti di terra eseguiti esclusivamente a mano e con connesso uso del cercamine di profondità.

Per le opere da computarsi a misura, ovvero i ritrovamenti di eventuali masse ferrose o ordigni esplosivi (scavo con mezzi meccanici, scavo a mano, eventuale rimozione di masse ferrose o ordigni, rinterro con terre degli scavi o da cave di prestito ed eventuali conferimenti in discarica) si ipotizza ai soli fini della definizioni delle voci per la computazione potenziale ipotizzabile per la computazione si veda lo schema sotto riportato.

Le attività previste per la bonifica degli ordigni bellici sulle aree interessate dal progetto, sono di seguito sommariamente descritte.

I lavori dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi dello Stato, dei regolamenti Militari vigenti. Si richiamano, di seguito, a titolo non esaustivo, le principali normative relative all'argomento:

- D.L. luogotenenziale 12/04/46, n. 320 modificato dal D.L.C. PS del 01-11-1947 n.ro 1768.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IA1U 04 E 05 RG MD0000 401 B 39 di71

- R.D. 18/06/31 n° 773 T.U. leggi di Pubblica Sicurezza Artt. 46 e 52 e leggi successive.
- Regolamento esecutivo al T.U. di cui sopra.
- Circolare 300/46 del 24/11/52 del Ministero Interni.
- Capitolato B.C.M. edito dal Ministero Difesa ed. 1984 o successive.

Dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni riportate nel “Capitolato Costruzioni Opere Civili –parte II_ sez- I – Bonifica Ordigni Bellici – rev A del 30/06/2014.

Preliminarmente e con sufficiente anticipo si dovrà inoltrare richiesta di autorizzazione ad eseguire le operazioni di bonifica al Reparto dell’Autorità Militare di competenza. I lavori di bonifica dovranno poi essere condotti in conformità con le prescrizioni dettate dall’Autorità Militare stessa e potranno essere iniziati solo dopo aver ricevuto la relativa autorizzazione.

Si descrivono di seguito gli articoli che disciplinano la bonifica di un terreno normale, ossia la bonifica eseguita su terreni asciutti o con presenza di acqua dove il pelo libero della stessa non sia superiore a 5 cm dal piano campagna.

Si precisa che le aree interessate dalle operazioni di bonifica sono evincibili negli elaborati elencati di seguito:

Planimetria di progetto con Boe – cod. IA1U04E78P7BB0001401

Art. 1 Taglio di vegetazione ove presente

Taglio di vegetazione ove interferente con le attività di bonifica.


Art. 2 Bonifica superficiale (propedeutica a qualsiasi bonifica profonda)

Bonifica di superficie per la ricerca, la localizzazione e lo scoprimento di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati, sia in terra che in acqua, fino a 100 cm di profondità dal piano campagna con l’impiego di apparati rilevatori da eseguirsi su tutta l’area interessata dai lavori, più un area di sicurezza di 1,40 lungo il perimetro della predetta area, ove possibili.

Art. 3 Bonifica profonda

Bonifica in profondità, sia in terra che in acqua, per la ricerca, la localizzazione e lo scoprimento di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati mediante:

La bonifica mediante trivellazioni dovrà essere attuata per l’intera area interessata alla garanzia e per l’intera profondità per la quale è richiesta la garanzia stessa. Dopo aver effettuato la bonifica superficiale la zona dovrà essere suddivisa in quadrati aventi il lato di 280 cm. Al centro di ciascun quadrato, a mezzo di trivellazioni non a percussioni, verrà praticato un foro capace di contenere la sonda dell’apparato rivelatore. Detta perforazione verrà eseguita inizialmente per una profondità di 100 cm, corrispondente alla quota garantita con la bonifica superficiale. Successivamente nel foro già praticato e fino al fondo di questo si introdurrà la sonda dell’apparato rivelatore che, predisposto ad una maggiore sensibilità radiale, sarà capace di garantire la rivelazione di masse ferrose

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna																		
RELAZIONE GENERALE	<table border="0"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>FASE</td> <td>ENTE</td> <td>COD.</td> <td>DOC.</td> <td>PROG.</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IAIU</td> <td>04</td> <td>E</td> <td>05</td> <td>RG</td> <td>MD0000</td> <td>401</td> <td>B</td> <td>40 di71</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	40 di71
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	40 di71											

interrate entro un raggio di 200 cm. Ciò premesso, per la ricerca a maggiore profondità, si procederà con trivellazione progressiva di 200 cm per volta, operando poi con la sonda dell'apparato rivelatore come in precedenza descritto.

I vari quadrati, in cui è stata suddivisa la zona da bonificare, dovranno essere preventivamente numerati. Così come per i "campi", anche per ogni quadrato, dovranno trascriversi sul giornale dei lavori le operazioni di trivellazione e l'esito dei progressivi sondaggi.

Se la prescrizione non prevede trivellazioni in asse, le stesse dovranno, svilupparsi a partire dal perimetro dell'area interessata alla bonifica in profondità.

Art. 4 Lavori di scavo in profondità

Lavori di scavo in profondità su aree ristrette per la ricerca, l'individuazione e lo scorporamento di mine ed altri manufatti bellici giacenti oltre la profondità di 1.00 m dal piano campagna, rilevati nel corso della bonifica di superficie a varie profondità in terreni di qualsiasi natura e consistenza, con movimenti di terra eseguiti anche con mezzo meccanico e connesso uso del cercamine di profondità.

Art. 5 lavori di scavo eseguiti a mano

Lavori di scavo per la ricerca, l'individuazione e lo scorporamento di mine ed altri manufatti bellici in terreni di qualsiasi natura e consistenza con movimenti di terra eseguiti esclusivamente a mano e con connesso uso del cercamine di profondità.

Per le opere da computarsi a misura, ovvero i ritrovamenti di eventuali masse ferrose o ordigni esplosivi (scavo con mezzi meccanici, scavo a mano, eventuale rimozione di masse ferrose o ordigni, rinterro con terre degli scavi o da cave di prestito ed eventuali conferimenti in discarica) sono stati ipotizzati n. 2 rinvenimenti di ordigno/massa ferrosa ai soli fini della definizione delle voci di tariffa necessarie per la computazione (si veda lo schema sotto riportato).

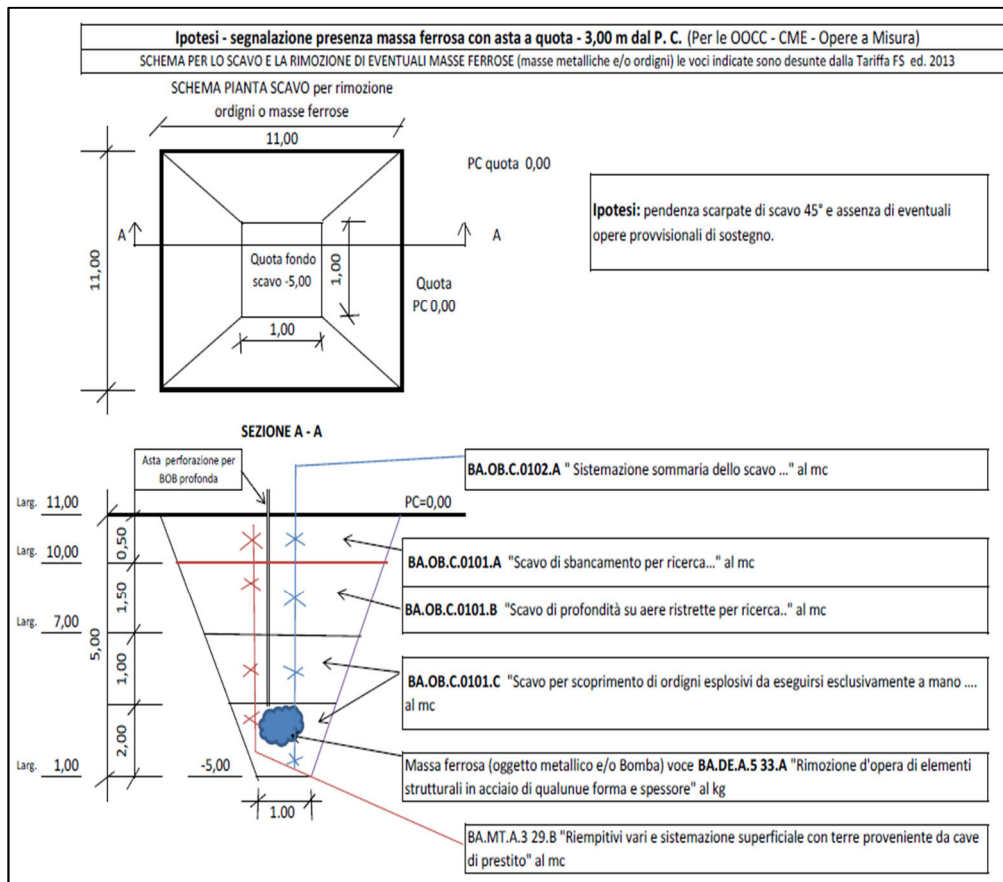



Fig. 5.21 – Schema scavo BOE

5.11 Cantierizzazione

La costruzione delle opere in progetto avverrà secondo le fasi seguenti:

- Deviazione dei sottoservizi interferenti (a cura degli enti gestori);
- realizzazione del sottovia: il sottovia è costituito da un manufatto a spinta: la sua realizzazione comporta interferenze significative con l'esercizio ferroviario, per cui alcune lavorazioni saranno eseguite nell'ambito delle interruzioni notturne della circolazione, mentre altre determineranno soggezioni all'esercizio (rallentamenti);
- contestualmente alla costruzione del sottovia verranno realizzate le rotatorie e la viabilità esistente verrà deviata su di esse; la realizzazione delle rotatorie avverrà per fasi, con successivi adeguamenti della viabilità esistente, in modo da garantire il mantenimento della circolazione veicolare;
- dopo il completamento del sottovia potranno iniziare i lavori per l'asse viario di collegamento che transita attraverso di esso: tali lavori non comporteranno interferenze.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 42 di 71

L'intervento prevede alcune lavorazioni che risultano interferenti con l'esercizio ferroviario, quali le seguenti:

- Realizzazione paratie di micropali a presidio dei blocchi di fondazione dei pali TE esistenti, propedeutiche alla fase di spinta del sottovia scatolare;
- Montaggio e successiva rimozione dei sostegni provvisori (tipo ponte Essen) di entrambi i binari esistente, necessari al mantenimento dell'esercizio durante le fasi di spinta del sottovia scatolare;
- Prime fasi di spinta del sottovia scatolare sotto il rilevato ferroviario.

Tali lavorazioni interferenti con l'esercizio ferroviario dovranno pertanto essere eseguite in regime di interruzione programmata dell'esercizio ferroviario e tolta tensione della linea TE, sfruttando le disponibilità di esercizio presenti sulla linea (ipo notturne). In fase di cantiere l'appaltatore dovrà comunque coordinarsi con il gestore dell'infrastruttura al fine di concordare e programmare operativamente l'impegno di suddette interruzioni programmate dell'esercizio ferroviario (ipo).

La realizzazione delle due rotatorie per l'allaccio alle viabilità esistenti sia lato mare (su via Giovanni di Cagno Abbrescia) sia lato monte (sulla strada rurale Cannone) non prevede particolari penalizzazioni del normale esercizio stradale, se non la riduzione della carreggiata dovuta all'ampliamento del rilevato della rotatoria per l'ammorsamento della nuova pavimentazione sull'esistente. Viene in ogni caso mantenuta la doppia circolazione sulla viabilità esistente (Lungomare via Giovanni Abbrescia) per la realizzazione della rotatoria lato mare mentre viene previsto un senso unico alternato regolato da impianto semaforico per la viabilità poderale interferita dalla costruzione della rotatoria lato monte. La realizzazione degli allacci verrà realizzata per fasi (si rimanda agli specifici elaborati di progetto per ogni dettaglio), con locali deviazioni provvisorie della circolazione stradale, al fine di garantire comunque la continuità dell'esercizio stradale.

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico: tale criterio ha condotto in particolare all'ipotesi di impiego di aree dismesse e residuali;
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree collegate agli assi viari principali.

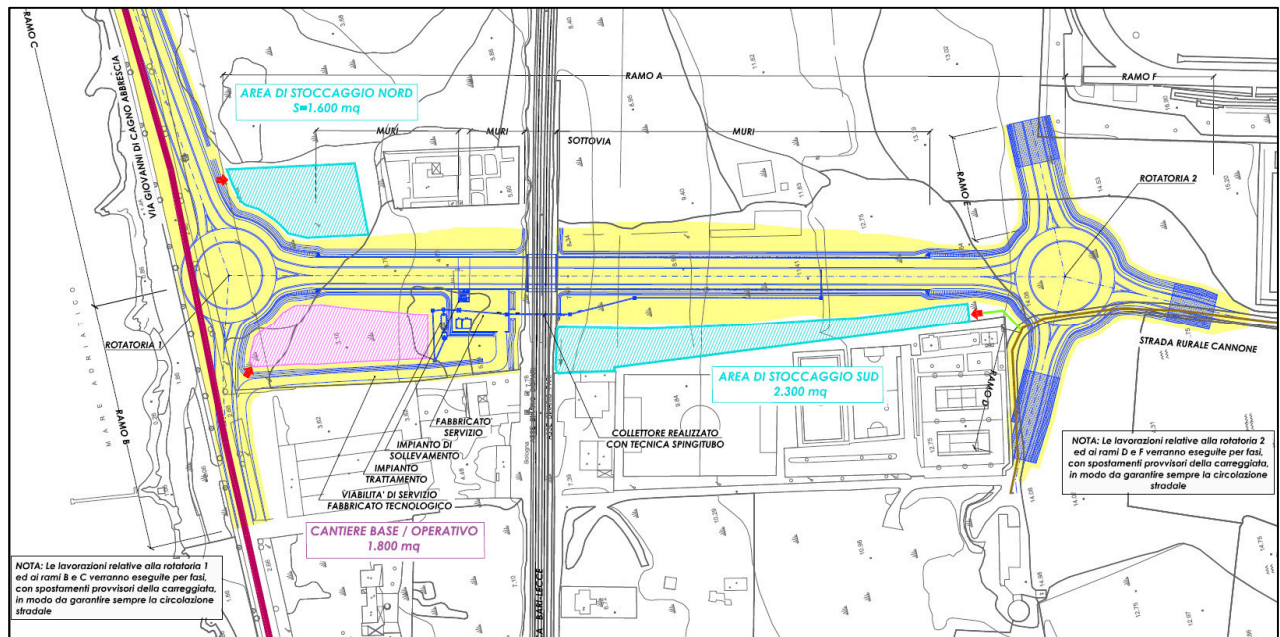


Fig. 5.22 - Planimetria di cantiere

Sono state quindi previste:

- un'area di cantiere base/operativo
- due aree di stoccaggio.

Le aree di cantiere sono descritte nelle schede seguenti; la loro localizzazione e la viabilità di accesso sono inoltre illustrate dalla tavola IA1U 04 E53 P7 CA0000 001 A


La collocazione delle aree di lavoro è tale che l'accesso ad esse ed alle aree di cantiere potrà avvenire unicamente:

- lato mare da via Giovanni di Cagno Abbrescia;
- lato monte dalla strada rurale Cannone.

Nella planimetria IA1U04E53C3CA00000011 è rappresentato il collegamento tra tali viabilità e gli assi viari principali (tangenziale di Bari, strade statali da essa accessibili) che verranno impiegati per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione ed il conferimento dei materiali di risulta.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IA1U 04 E 05 RG MD0000 401 B 44 di 71

La durata dei lavori è espressa in dettaglio nell'elaborato IA1T04E53PHCA0000401.

5.12 Esercizio

La costruzione dell'opera di progetto avverrà secondo le fasi seguenti:


- Deviazione dei sottoservizi interferenti (a cura degli enti gestori);
- Realizzazione del sottovia (con contestuale realizzazione delle rotatorie e adeguamento della viabilità esistente);
- Costruzione dell'asse viario di collegamento servito dal sottovia.

Le lavorazioni di progetto interferenti con l'esercizio ferroviario riguardano principalmente le attività di costruzione e parzialmente le attività propedeutiche. In particolare, nelle fasi iniziali, sarà condotta in IPO la quota parte dell'attività di Bonifica degli Ordigni Esplosivi che indaga il volume al di sotto del rilevato ferroviario. Per quanto attiene le attività di costruzione, invece, le principali lavorazioni interferenti sono connesse alla realizzazione di una paratia di micropali a protezione dei pali TE, all'infissione di pali in legno e alle fasi di spinta del monolite.

Non si prevedono soggezioni all'esercizio per l'esecuzione di iniezioni cementizie a bassa pressione al di sotto della sede ferroviaria, al fine di realizzare un tappo di fondo impermeabile. Data la profondità alla quale queste iniezioni vengono effettuate rispetto al piano ferro, infatti, e la predisposizione di opportuni sistemi di monitoraggio della posizione dei binari per un'estesa di circa 200m a cavallo dell'opera durante l'esecuzione delle iniezioni, la loro esecuzione è programmata di giorno, in presenza di esercizio.

Durante le fasi di realizzazione del sottovia stradale, invece, per il sostegno dei binari durante le fasi di spinta, si prevede la posa in opera di dispositivi provvisori di tipo Essen, oltre l'istituzione, precauzionalmente, di un rallentamento a 80 km/h per l'intera estesa delle lavorazioni + lunghezza treno per tutta la durata dei lavori e nei 5 giorni successivi alla loro conclusione, per tener conto di un eventuale assestamento dei binari.

Al fine di risolvere l'attraversamento di una condotta fognaria a circa 10 metri di distanza dal nuovo sottovia, infine, si prevede anche l'infissione di uno spingitubo di diametro 50 cm a 2 m di profondità dal piano del ferro. Tale lavorazione è prevista in assenza di sostegno dei binari ma con contestuale attività di monitoraggio di eventuali cedimenti. Inoltre, essendo la spinta a soli 2 m dal piano del

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 45 di 71

ferro, si prescrive un rallentamento a 80 km/h per una estesa di 200 m a cavallo dell'intervento, oltre la lunghezza treno, durante tutte fasi di scavo e spinta tramite spingitubo.

I principali lavori interferenti con l'esercizio ferroviario e previsti durante i periodi di sospensione notturni riguardano l'esecuzione della BOE, la realizzazione di una paratia di micropali di lunghezza 15 m a protezione dei pali T.E. (dei quali 6 interferenti con l'esercizio), l'infissione di pali in legno, la posa e lo smontaggio dei ponti Essen a sostegno dei binari e le fasi di spinta del monolite.

Si prescrivono inoltre due rallentamenti a 80 km/h, nelle fasi di spinta del sottovia e nelle fasi di infissione dello spingitubo.

Più nel dettaglio, si prevedono:

Attività propedeutiche

N. 5 periodi di sospensione notturni da 3h 25' per l'esecuzione della BOE - Bonifica Ordigni Esplosivi nel volume di scavo del sottovia al di sotto del rilevato ferroviario;

Attività di costruzione

SL01 - Sottovia scatolare

- N. 6 interruzioni puntuali prolungate da 6 h per la realizzazione di N. 15 micropali a protezione dei pali TE;
- N. 2 periodi di sospensione notturni da 3h 25' per l'infissione di pali in legno;
- N. 6 periodi di sospensione notturni da 3h 25' con frequenza 5gg su 7 + N. 3 interruzioni puntuali prolungate da 6 h per il montaggio sistema di sostegno dei binari Essen, travi di manovra e travi di controventatura;
- N. 3 periodi di sospensione notturni da 3h 25' da prevedersi per i primi metri di spinta per le attività di spinta del monolite;
- N. 5 periodi di sospensione notturni da 3h 25' per lo smontaggio sistema di sostegno dei binari Essen e travi;
- Rallentamento a 80 km/h per tutta l'estesa dei lavori + lunghezza treno durante tutte fasi di spinta del monolite + 5gg successivi;

IN01 - Collettore di raccolta acque

- Rallentamento a 80 km/h per una estesa di 200 m a cavallo dell'intervento + lunghezza treno durante tutte fasi di scavo e spinta tramite spingitubo.

Il dettaglio delle soggezioni e la loro collocazione temporale rispetto al Programma Lavori sono riportati nell'elaborato IA1U04E16PHES0002401A.

5.13 Aspetti Archeologici

In riferimento alla procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico, ai sensi dell'art. 25 del D. Lgs. 50/2016 (già artt. 95-96 del D.Lgs. 163/2006), è stato redatto uno Studio archeologico in cui è stato analizzato il potenziale rischio archeologico in relazione alle opere progettuali e trasmesso alla allora competente Soprintendenza Archeologia della Puglia per la richiesta del parere di competenza.

La maggior parte delle opere progettuali ricade in una fascia valutata a rischio archeologico medio e medio-basso (vedasi fig. 5.23).

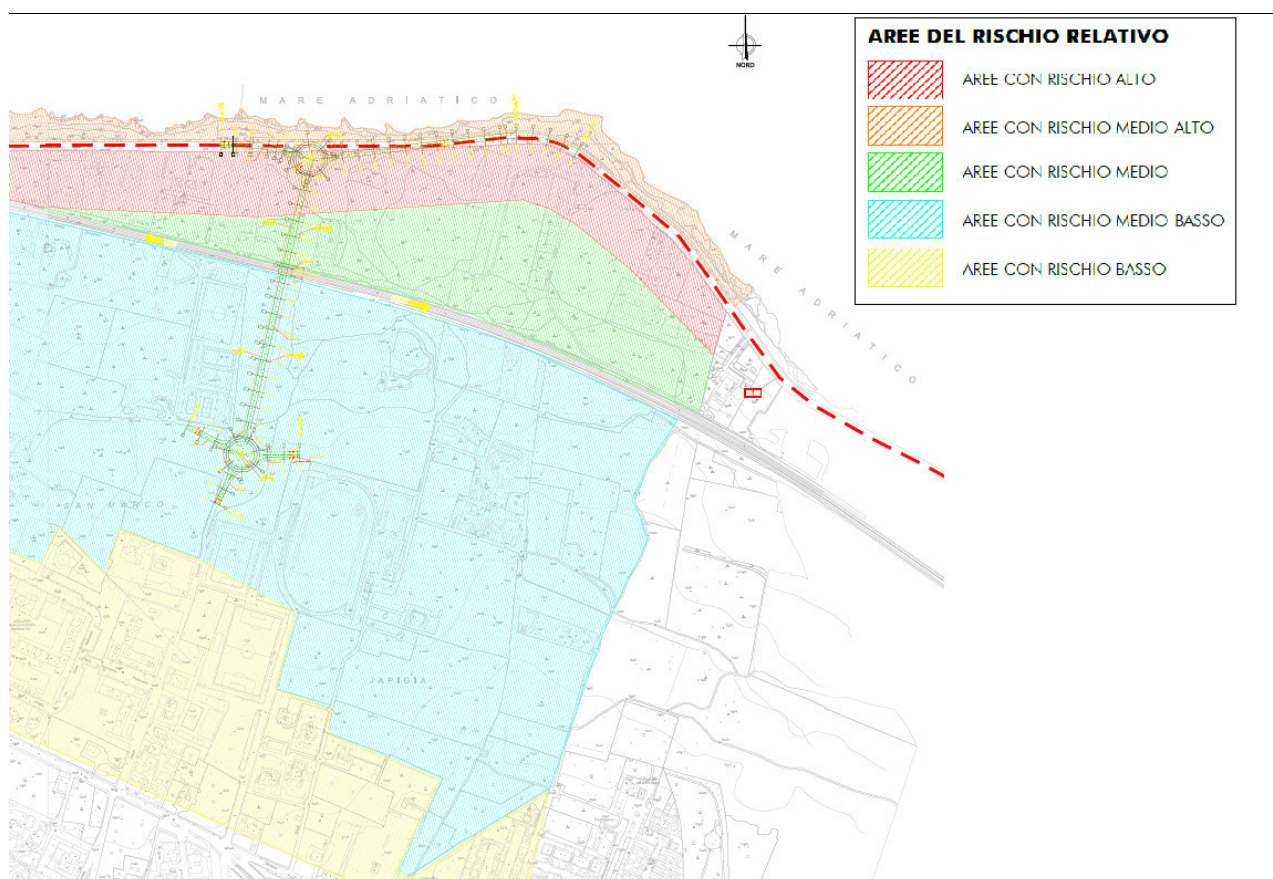



Fig. 5.23 - Stralcio planimetrico con la valutazione del rischio archeologico relativo

La competente Soprintendenza Archeologica, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Bari, con nota prot. MIBACT-SABAP-BASTP 0003647 del 11/11/2016, ha espresso parere

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 47 di 71

favorevole alla realizzazione delle opere.

L’Affidatario, in caso di rinvenimenti archeologici fortuiti in corso d’opera, avrà l’obbligo ai sensi di legge di sospendere i lavori nel tratto interessato dal ritrovamento e a darne immediato avviso alla Soprintendenza Archeologica territorialmente competente.

6. Progettazione ambientale e interventi di mitigazione dell’opera

La progettazione dell’intervento è stata elaborata secondo il principio fondamentale di tutela dell’ambiente e nel rispetto degli ambiti territoriali ed ambientali interferiti.

L’articolazione formale del lavoro, le metodologie di caratterizzazione del contesto ambientale e sociale interessato, le modalità di valutazione delle interferenze con le opere esistenti e delle misure di controllo dei rischi e degli impatti, sono rispondenti alle norme vigenti in materia ambientale.

Nel dettaglio, a supporto del Progetto Esecutivo del “Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna”, sono stati redatti i seguenti documenti specialistici in materia ambientale:

- Progetto Ambientale della Cantierizzazione (PAC);
- Gestione dei materiali di risulta e siti di approvvigionamento e smaltimento
- Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA);
- Relazione paesaggistica;
- Progetto di interventi di mitigazione (opere a verde).


6.1 Progetto ambientale della cantierizzazione

La progettazione dell’intervento è stata elaborata secondo il principio fondamentale di tutela dell’ambiente e nel rispetto degli ambiti territoriali ed ambientali interferiti.

L’articolazione formale del lavoro, le metodologie di caratterizzazione del contesto ambientale e sociale interessato, le modalità di valutazione delle interferenze con le opere esistenti e delle misure di controllo dei rischi e degli impatti, sono rispondenti alle norme vigenti in materia ambientale.

Nel dettaglio, a supporto del Progetto Esecutivo del “Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna”, sono stati redatti i seguenti documenti specialistici in materia ambientale:

- Progetto Ambientale della Cantierizzazione (PAC);
- Gestione dei materiali di risulta e siti di approvvigionamento e smaltimento
- Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA);
- Relazione paesaggistica;
- Progetto di interventi di mitigazione (opere a verde).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 48 di 71

6.2 Progetto ambientale della cantierizzazione

Il Progetto Ambientale della Cantierizzazione (PAC) è volto all'analisi delle ricadute ambientali connesse alla cantierizzazione delle opere relative al progetto in oggetto.

Il dato di base del PAC è costituito dal sistema di cantierizzazione previsto per l'intervento in esame, con particolare riferimento all'individuazione delle aree di cantiere, delle lavorazioni condotte al loro interno, delle tipologie di macchinari coinvolti, della viabilità pubblica impegnata, e dei quantitativi dei materiali movimentati per la realizzazione dell'opera.

Per le opere in progetto rientra tra gli oneri dell'Appaltatore l'implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale delle attività di cantiere esteso a tutti i siti in cui si svolgono attività produttive, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento, strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001 (o Regolamento CE 761/2001).


L'analisi condotta ha il suo fine ultimo nella valutazione degli impatti ambientali correlabili all'attività di cantiere e nella definizione degli interventi di mitigazione degli eventuali impatti arrecati al sistema territoriale dalle lavorazioni di cantiere. Nella relazione generale del PAC sono state identificate, descritte e valutate le problematiche ambientali dirette e indirette, e infine illustrati gli interventi di mitigazione e le procedure operative per il contenimento degli impatti. Tali valutazioni hanno evidenziato l'assenza di impatti ambientali significativi correlabili alla realizzazione delle opere con particolare riferimento alle seguenti componenti:

Emissioni in atmosfera

Per tale componente è stata utilizzata un'analisi numerica, attraverso l'utilizzo di modellistica diffusionale. La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere. Tra i principali interventi di mitigazione specifici è stato previsto:

- impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi;
- bagnatura delle piste e delle aree di cantiere;
- spazzolatura della viabilità;
- barriere antipolvere in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di lavorazione e stoccaggio.

Rumore

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna																		
RELAZIONE GENERALE	<table border="0"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>FASE</td> <td>ENTE</td> <td>COD.</td> <td>DOC.</td> <td>PROG.</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IAIU</td> <td>04</td> <td>E</td> <td>05</td> <td>RG</td> <td>MD0000</td> <td>401</td> <td>B</td> <td>49 di 71</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	49 di 71
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	49 di 71											

Nell'analisi ambientale in fase di cantierizzazione per la componente rumore, è stata applicata apposita modellistica previsionale, ed è stata definita l'ubicazione degli interventi di mitigazione attraverso l'utilizzo di barriere antirumore. Inoltre sono state previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca. Successivamente, ad attività avviate, sarà importante eseguire una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio fonometrico, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

Acque superficiali e sotterranee

In merito agli interventi di mitigazione, è richiesto di seguire specifiche attività in merito alle seguenti lavorazioni quali, operazioni di cassatura e getto, impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo, lavori di movimento terra e trasporto del calcestruzzo. Inoltre devono essere previste delle misure di massimo controllo in merito all'utilizzo di sostanze chimiche, modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose, drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue, manutenzione dei macchinari di cantiere, Controllo degli incidenti in sito e procedure di emergenza.

Suolo e sottosuolo


Gli interventi di mitigazione previsti in relazione ai possibili impatti che potrebbero essere generati relativamente alla componente suolo e sottosuolo sono l'impovertimento ed alterazione del suolo fertile; ricorrere a opportune misure di gestione e stoccaggio delle sostanze inquinanti; seguire determinate prescrizioni per la prevenzione dello sversamento di oli e idrocarburi; adottare specifiche prescrizioni per la gestione dei prodotti di natura cementizia.

Vibrazioni

I potenziali impatti che potrebbero generarsi durante le attività in progetto, possono essere essenzialmente ricondotti ai livelli vibrazionali indotti dalle attività di scavo e vagliatura. Si dovrà approfondire, in fase di realizzazione, l'entità dell'impatto previsto durante la fase di costruzione dell'opera e dare evidenza di tutte le misure prese al fine di ridurre al minimo l'inquinamento da vibrazioni con riferimento alla norma UNI 9614 sul disturbo alle persone.

Paesaggio

Gli interventi di mitigazione previsti sui possibili impatti che potrebbero essere generati relativamente alla componente paesaggio sono interventi di ripristino delle aree di cantiere. Al

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IA1U 04 E 05 RG MD0000 401 B 50 di71

termine dei lavori gran parte delle aree di cantiere sarà oggetto d'interventi di ripristino della situazione ante – operam.

Vegetazione, flora e fauna

Gli interventi di mitigazione da adottare in fase di realizzazione del progetto sono interventi di mitigazione sulle procedure operative per lo stoccaggio del terreno vegetale; Interventi di ripristino delle aree di cantiere. Infine, nelle zone di cantiere, verrà prestata particolare attenzione nel disegno di ricucitura con la vegetazione presente in modo da mantenere la conservazione dei segni e delle valenze naturalistiche locali.

Il dettaglio relativo al quadro normativo vigente sarà dettagliamente specificato per ogni componente nella relazione specialistica IA1U04E69RGCA0000401.

6.3 Gestione delle terre e dei materiali di risulta

Le lavorazioni comporteranno la produzione di circa **58.411 m³** di materiale di risulta, che in parte (circa **2.314 m³**) saranno riutilizzati come terreno vegetale ai sensi dell'art. 185 comma 1 del D. Lgs. 152/2006)

In conformità a quanto previsto progettualmente, parte di tali materiali verranno riutilizzati come terreno vegetale per ripristini ambientali nello stesso sito di produzione o in WBS attigue ai sensi dell'art. 185 comma 1 del D.lgs. 152/2006, mentre i materiali in esubero verranno gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso siti esterni di recupero/smaltimento autorizzati ai sensi della normativa vigente.

Tutto quanto sopra premesso, si stima che le lavorazioni in esame comporteranno presumibilmente i seguenti flussi di materiali da scavo:

- **2.314 m³** verranno **riutilizzati internamente all'opera** come terreno vegetale
- **56.097 m³** verranno **gestiti in qualità di rifiuti** conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e conferiti ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati secondo scenari descritti nei paragrafi successivi;
- **18.098 m³** verranno **approvvigionati dall'esterno** al fine della realizzazione di: rinterri, e rilevati.


Quadro riepilogativo del bilancio dei materiali

Attività		Quantità (mc banco)
Produzione	Scavo	56.416
	Perforazione per micropali	302
	Scavo per fossi di guardia e canalette	1.034
	Scotico (0 - 0,50 m)	659
	Totale	58.411
Fabbisogni	Rilievati/supercompattato	4.576
	rinterri/ ritombamenti NON sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	13.522
	Terreno vegetale	2.314
	Totale	20.412
Riutilizzo interno	nella stessa WBS	2.098
	in WBS attigue	216
	Totale	2.314
Approvvigionamenti	Rilievati/supercompattato	4.576
	rinterri/ ritombamenti NON sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	13.522
	Totale	18.098
Materiali in esubero	Totale	56.097

Pertanto, allo stato attuale, in considerazione dei risultati ottenuti nelle caratterizzazioni ambientali eseguite e delle indicazioni progettuali, si può ipotizzare di gestire i materiali terrigeni in esubero dagli scavi (**56.097 m³**) come rifiuto con codice CER 170504.

Alla data corrente si prevede il conferimento degli stessi presso:

- Discarica per rifiuti inerti (limitatamente ai rifiuti prelevati da aree omogenee limitrofe al campione S1) quantitativo stimato in banco **53.291,98 m³** pari al 95 % dell'intero quantitativo;
- Discarica per rifiuti non pericolosi quantitativo stimato in banco **2.804,84 m³** pari al 5 % dell'intera volumetria.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 52 di 71

La destinazione di tali rifiuti dovrà essere comunque rivalutata in corso d'opera dall'Appaltatore, che in qualità di produttore ai sensi dell'art. 183 del D.Lgs. 152/2006, dovrà eseguire le analisi di classificazione/caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) ai fini di una corretta gestione dei rifiuti ai sensi della normativa ambientale vigente.

6.4 Progetto di Monitoraggio Ambientale

A supporto del Progetto Definitivo è stato redatto il Progetto di monitoraggio ambientale (PMA).

Il PMA individua le principali componenti ambientali da indagare e le modalità, tempi del monitoraggio; esso potrà comunque subire delle variazioni al fine di recepire eventuali indicazioni degli enti legate a variazioni del Progetto dell'opera e/o a seguito delle risultanze delle indagini preliminari per il monitoraggio e/o nella fase di realizzazione dell'opera per rispondere ad esigenze specifiche locali non evidenziate in questa fase progettuale.


Il PMA indica gli obiettivi, i requisiti ed i criteri metodologici per il Monitoraggio Ante Operam (AO), il Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) e il Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO), tenendo conto della realtà territoriale ed ambientale in cui il progetto dell'opera si inserisce e dei potenziali impatti che esso determina sia in termini positivi che negativi.

Nella Redazione del PMA è stato previsto il monitoraggio delle seguenti componenti ambientali:

- materie prime;
- acque superficiali e sotterranee;
- emissioni in atmosfera;
- rifiuti e materiali di risulta;
- suolo e sottosuolo;
- rumore;
- vibrazioni;
- paesaggio;
- componenti biotiche.

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta variabile in funzione della presenza e sensibilità dei ricettori, della tipologia di opera interferita, della tipologia e durata delle lavorazioni.

Il dettaglio relativo al quadro normativo vigente, criteri di individuazione delle aree da monitorare, identificazione delle sezioni e dei punti di monitoraggio, parametri di monitoraggio, strumentazione e tecniche di rilievo, sarà dettagliatamente specificato per ogni componente nella relazione

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna																		
RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>COD.</th> <th>DOC.</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IAIU</td> <td>04</td> <td>E</td> <td>05</td> <td>RG</td> <td>MD0000</td> <td>401</td> <td>B</td> <td>53 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	53 di 71
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	53 di 71											

IA1U04E69RGAC0000401.

6.5 Studi Paesaggistici

La relazione paesaggistica, redatta ai sensi DPCM-12 dicembre 2005, ha lo scopo di illustrare le componenti strutturali del paesaggio e le sue connessioni con il progetto in esame.

In particolare lo studio paesaggistico contiene la descrizione della configurazione attuale del territorio interessato dalle opere, la descrizione delle opere progettate, individua gli aspetti strutturanti il paesaggio ed il valore di insieme dello stesso, attraverso alla descrizione delle opere di mitigazione previste e la descrizione dei risultati attesi per effetto delle mitigazioni.

La verifica di compatibilità paesaggistica approfondisce inoltre gli aspetti delle relazioni tra il tracciato in progetto e gli altri elementi lineari del paesaggio, soprattutto quelli infrastrutturali, e procede all'individuazione delle aree da cui il tracciato ferroviario appare visibile, definendo differenti livelli di percezione.

Per i dettagli tecnico progettuali si rimanda agli elaborati specialistici di dettaglio.

6.6 Progetto delle opere a verde di inserimento paesaggistico

La progettazione del sistema delle opere a verde ha l'obiettivo di massimizzare l'inserimento paesaggistico e territoriale dell'intervento infrastrutturale in progetto. Le sistemazioni a verde previste derivano dalla necessità di favorire, dove necessario, la formazione di schermi visuali naturali e di elementi di ricucitura formale tali da armonizzare la percezione del progetto al contesto paesistico su cui insiste.

Le opere adottate nel progetto relativo al "Riaspetto Nodo di Bari. Tratta a sud di Bari: variante di tracciato tra Bari Centrale e Bari Torre a Mare si configurano come interventi puntuali di rafforzamento e ripristino di elementi formali naturali presenti nel contesto paesistico esistente; il posizionamento lungo il percorso del tracciato di differenti tipologie di impianto svolge una funzione paesaggistica – percettiva, e di consolidamento del contesto vegetazionale di riferimento.

Considerando le opere connesse al sottovia ferroviario oggetto dell'intervento (consistente in nuovo asse stradale collegato alla viabilità esistente mediante due rotatorie), le opere a verde progettate riguardano la sistemazione delle isole delle rotatorie, da realizzarsi con l'impianto di una macchia alto arbustiva, come di seguito illustrato.

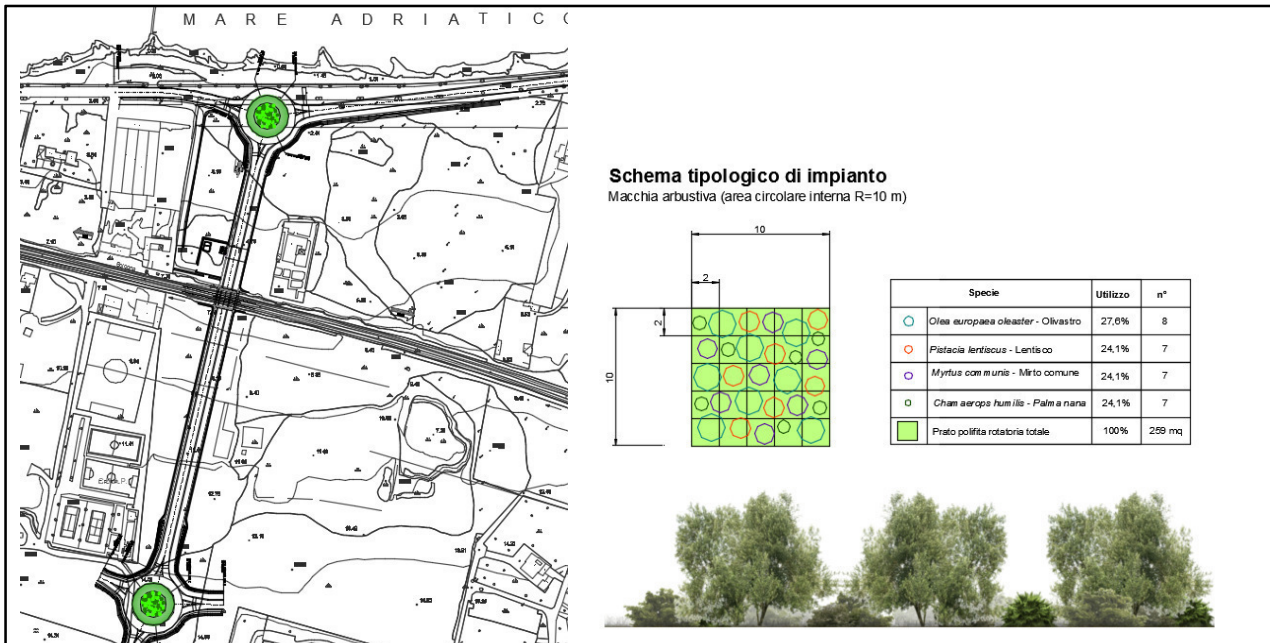


Fig. 6.1 – Opere a verde

Il sistema delle opere a verde prevede l'inerbimento delle rotatorie con a massa arbustiva, composta dalle seguenti specie arboree: *Olea Europea Oleaster*, *Pistacia Lentiscus*, *Mirtus Communis*, *Chamaerops Humilis*, permetterà di non introdurre un elemento paesistico formale quantitativamente rilevante, tale da alterare l'equilibrio consolidato tra i vari segni del paesaggio esistente.

7. Interferenze con il progetto

L'analisi del territorio oggetto di intervento, supportata anche dall'esecuzione di specifici sopralluoghi di campo, ha consentito l'identificazione di interferenze fra il Sottovia S. Anna e le infrastrutture dei pubblici servizi.



Fig. 7.1 – Interferenze sottoservizi

Le possibili risoluzioni delle suddette interferenze sono rappresentate nell'elaborato Relazione risoluzione (IA1U04E78RHSI0000402).

I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

1. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14/01/08 (NTC-2008).
2. Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.
3. RFI DINIC MA OC 000 B del 20/09/04 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.
4. RFI DTC SICS SP IFS 001 A del 30/06/14 – Capitolato generale tecnico di Appalto delle Opere Civili.
5. DM 04/04/2014 N. 137 “Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto”.
6. CEI 11-4 “Norme tecniche per la costruzione di linee aeree esterne”.
7. CEI 11-17: “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – linee in cavo”.

- RIASSETTO NODO DI BARI -
TRATTA A SUD DI BARI : VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

INTERFERENZA N°	TRATTA / LINEA	TIPOLOGIA	PROGRESSIVA DI PROGETTO	COMUNE	DESCRIZIONE DELLE EVIDENZE	ENTE GESTORE	ELABORATI DI RIFERIMENTO
INT 01 NV 01	Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna - Viabilità Ramo C e Rotatoria 1	INTERFERENZA - TELEFONICA	0+300.00-+320.00(C) - Rotatoria 1	Bari	Attraversamento telefonico aereo	TELECOM S.p.A. - Area Sud - Ufficio Tecnico Piazza Mater Ecclesiae,5 - 70124 - Bari	IA 1U 04 E 78 P8 SI 0000 401 A
INT 02 NV 01	Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna - Viabilità Ramo B, Ramo C, Rotatorie 1 e 2 - Ramo D e Ramo F	INTERFERENZA - ELETTRICA	0+000.00 - 0+093.23(B) - 0+000.00 - 0+320+00(C) - 0+000.00 - 0+035.00(D) - 0+000.00 - 0+030.00(F) - Rotatorie 1 e 2	Bari	Parallelismo aereo linea elettrica	E.N.E.L. Distribuzione SpA - Dir.Pug.e Bas. - Via Scipione Crisanzio, 42 - 70124 - Bari	IA 1U 04 E 78 P8 SI 0000 401 A
INT 03 NV 01	Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna - Viabilità Ramo B, Ramo C e Rotatoria 1	INTERFERENZA - FOGNATURA 1	0+000.00 - 0+093.23(B) - 0+000.00 - 0+320.00(C) - Rotatoria 1	Bari	Parallelismo fognante (condotta premente in Pead PN16 DN110)	A.Q.P. Acquedotto Pugliese S.p.A. - Via Cognetti, 36 - 70121 - Bari	IA 1U 04 E 78 P8 SI 0000 401 A
INT 04 NV 01	Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna - Viabilità Ramo B, Ramo C e Rotatoria 1	INTERFERENZA - IDRICA	0+000.00 - 0+093.23(B) - 0+000.00 - 0+320.00(C) - Rotatoria 1	Bari	Parallelismo condotta idrica (in ghisa sferoidale DN200)	A.Q.P. Acquedotto Pugliese S.p.A. - Via Cognetti, 36 - 70121 - Bari	IA 1U 04 E 78 P8 SI 0000 401 A
INT 05 NV 01	Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna - Viabilità Ramo B, Ramo C e Rotatoria 1	INTERFERENZA - GAS	0+000.00 - 0+093.23(B) - 0+000.00 - 0+320.00(C) - Rotatoria 1	Bari	Parallelismo tubazione GAS MP (ø200)	A.M.GAS S.p.A. - Via A. De Gasperi, 320 - 70125 - Bari	IA 1U 04 E 78 P8 SI 0000 401 A
INT 06 NV 01	Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna - Viabilità Ramo B, Ramo C e Rotatoria 1	INTERFERENZA - FOGNATURA 2	0+000.00 - 0+093.23(B) - 0+000.00 - 0+320.00(C) - Rotatoria 1	Bari	Parallelismo fognante(ø500)	Comune di Bari - Corso V. Emanuele II, 84 - 70121 - Bari	IA 1U 04 E 78 P8 SI 0000 401 A
INT 07 NV 01	Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna - Viabilità Ramo B, Ramo C e Rotatoria 1	INTERFERENZA - ILLUMINAZIONE	0+000.00 - 0+093.23(B) - 0+145.00 - 0+320.00(C) - Rotatoria 1	Bari	Parallelismo linea impianto di illuminazione	Comune di Bari - Corso V. Emanuele II, 84 - 70121 - Bari	IA 1U 04 E 78 P8 SI 0000 401 A

8. Morfologia del territorio interessato dagli interventi


8.1 Aspetti geologici

Dal punto di vista strutturale, il settore d'intervento si colloca in corrispondenza dei settori più esterni dell'altopiano murgiano, uno dei più estesi blocchi emersi della Piattaforma carbonatica Apula. Si tratta di un importante settore di avampaese caratterizzato da una spessa crosta continentale con importanti coperture sedimentarie paleozoiche e mesozoiche, a loro volta ricoperte da depositi cenozoici di limitato spessore.

Assetto litostratigrafico

Le analisi effettuate e i rilievi di campo condotti hanno permesso di distinguere e cartografare differenti unità geologiche, relative sia a successioni marine meso-cenozoiche sia a depositi continentali quaternari. In particolare, le perimetrazioni e le descrizioni geologico-strutturali delle unità individuate nell'area derivano da un'integrazione tra le informazioni riportate in letteratura e i dati raccolti dal rilevamento geologico di superficie e dalle numerose indagini geognostiche a disposizione.

Nei settori di stretto interesse progettuale, quindi, sono state individuate e perimetrare quattro unità geologiche, di seguito descritte dal basso verso l'alto stratigrafico. Si rileva, che seguendo i criteri definiti dal Servizio Geologico, le successioni sono state suddivise utilizzando unità stratigrafiche convenzionali.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 57 di 71

Calccare di Bari (CBA)


Questa successione è rappresentata dai termini più profondi della piattaforma carbonatica, spesso diverse centinaia di metri e formata da una potente successione di strati e banchi calcarei, talora dolomitici; essa costituisce il substrato e l'impalcatura della struttura geologica dell'avampese apulo. I calcari sono frequentemente di tipo detritico; talora si rinvencono micriti a grana fine, biancastre o più raramente grigie chiare, giallastre o rosate, con abbondanti microfaune. A varie altezze sono osservabili "livelli", cioè strati o gruppi di strati di calcari biostromali con rudiste, gasteropodi che costituiscono dei precisi livelli guida. Le dolomie, generalmente in banchi, sono di solito grigiastre e subsaccaroidi. Dolomie e calcari dolomitici ricorrono in particolare nei tratti inferiore e medio, dove si osservano anche letti discontinui di brecce calcareo – dolomitiche. Nella parte superiore i calcari detritici assumono un caratteristico aspetto a lastre dette "*chiancherelle*". Per loro natura le rocce carbonatiche sono soggette, seppure in maniera selettiva e condizionata dal loro chimismo, al fenomeno carsico; tale fenomeno si manifesta ampiamente sul territorio murgiano sia attraverso morfologie ipogee (cavità), che superficiali (doline, inghiottitoi). L'esistenza di cavità nel sottosuolo, riempite o meno da terre rosse, che rappresentano i prodotti residuali insolubili del carsismo, non è, in genere, accompagnata da evidenze morfologiche superficiali; la loro presenza trae origine dalla progressiva dissoluzione di rocce carbonatiche sia a partire da soluzioni di continuità determinate dalla risposta fragile della compagine calcarea a seguito di eventi tettonici, sia a partire dai semplici giunti di strato, determinando alla fine un complesso sistema di canalizzazioni ipogee;

Calcarenite di Gravina (GRA)

- La formazione in questione rappresenta il membro basale del Complesso detritico trasgressivo plio-quadernario; esse sono poste, quindi, stratigraficamente al di sopra dei calcari Cretacei, con un contatto cui corrisponde spesso una netta superficie di erosione marina. Dal punto di vista litologico, esse risultano essere costituite in generale da biocalcareni e biocalciruditi massicce o talvolta con stratificazione appena accennata, di colore giallastro, con buon grado di cementazione. Nel territorio in esame la potenza è stimabile in misura inferiore ai 10 m, anche se altrove i massimi spessori in affioramento possono raggiungere gli 80 m;

Depositi alluvionali attuali e recenti (al)

- La presente unità, di genesi chiaramente fluviale, si colloca in posizione stratigraficamente superiore rispetto alle calcareniti, ed è costituita da depositi di spiaggia di natura carbonatico terrigena; si presentano, infatti, secondo orizzonti in facies da siltoso-argillosa a sabbiosa

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 58 di 71

(spesso di colore giallastro o giallo rossastro) con un generale scadente grado di cementazione. Generalmente lo spessore di questa unità stratigrafica è valutata intorno ai 5 metri.

Depositi alluvionali delle lame (b)

- La presente unità si riscontra essenzialmente in corrispondenza del letto di corsi d'acqua a regime stagionale o effimero denominati "lame"; si presentano mitologicamente in maniera piuttosto eterogenea evidenziando uno scheletro ciottoloso-sabbioso poco evoluto, eterometrico e di natura calcarea immerso in una matrice limoso-argillosa di colore rossastro costituita dai prodotti residuali dell'alterazione dei calcari.


Assetto strutturale

Dal punto di vista strutturale, l'area d'intervento presenta un assetto piuttosto regolare e omogeneo, essenzialmente connesso con la tettonica compressiva ed estensionale che ha interessato tutta l'area dell'Avampaese Apulo a partire dal Mesozoico. In particolare, l'area delle Murge si presenta come un'estesa struttura monoclinale, blandamente immergente verso i quadranti meridionali e localmente complicata da strutture disgiuntive e plicative. Riguardo ai settori d'intervento i litotipi del Calcarea di Bari presentano un assetto giaciturale piuttosto regolare, caratterizzato da diverse strutture plicative ad ampio raggio ad asse circa WNW-ESE. A queste si aggiunge un'estesa faglia diretta ad alto angolo, a direzione circa NW-SE, che ribassa i settori Nord-orientali rispetto a quelli Sud-occidentali. I termini litologici della Calcarenite di Gravina, invece, sono contraddistinti da un assetto giaciturale tabulare o blandamente immergente verso la costa adriatica. I suddetti terreni non presentano strutture plicative degne di nota e, generalmente, tendono a suturare le principali faglie dirette che interessano localmente i litotipi del Calcarea di Bari.

8.2 Aspetti geomorfologici

Nel territorio pugliese esiste un'evidente correlazione tra le forme primarie del rilievo e i fondamentali assetti tettonici che contraddistinguono i domini di catena, avanfossa e avampaese. L'area oggetto di studio si sviluppa su una porzione di territorio pressoché tabulare e situata in adiacenza alla linea di costa nell'ambito dell'immediata periferia sudorientale del territorio urbano di Bari ad una quota variabile tra 2 e 10 m s.l.m..

Essa si colloca sostanzialmente in corrispondenza della fascia costiera sottostante l'altopiano delle Murge, il quale si presenta come una vasta gradinata tettonica costituita da una serie di ripiani posti a quote via via decrescenti verso il mare. Si tratta di terrazzi marini, allungati parallelamente alla costa in direzione NW – SE e leggermente inclinati a NE, i quali si raccordano tramite scarpate

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IAIU 04 E 05 RG MD0000 401 B 59 di71

che spesso si presentano nette e ben riconoscibili; nell'area oggetto di studio viene ad essere interessato il primo terrazzo morfologico a partire dalla linea di costa. Sia in corrispondenza dei ripiani, sia lungo le scarpate dei terrazzi, si osservano i segni del ruscellamento superficiale, che li ha modellati con solchi carsico-erosivi profondi e di apprezzabile ampiezza, localmente denominati "lame". Tali invasioni, il cui fondo è costituito da materiale alluvionale recente, in occasione di periodi particolarmente piovosi, possono convogliare ingenti quantitativi d'acqua, essi si attestano in corrispondenza di lineazioni tettoniche ben definite, spesso evidenziate da brische deviazioni del reticolo idrografico e rappresentano l'attuale prodotto evolutivo del sistema idrologico controllato essenzialmente da agenti litologici, tettonici e paleoclimatici.


Il territorio della città di Bari, sia in corrispondenza del versante settentrionale che di quello meridionale, è interessato dalla presenza di un ragguardevole numero di lame, alcune delle quali caratterizzate da aste fluviali ben individuabili e con bacino imbrifero di significativa estensione. Tuttavia lo sviluppo urbano ha sicuramente modificato l'assetto morfologico dell'area, obliterando buona parte dei percorsi di deflusso e determinando diversi eventi alluvionali che, all'inizio del secolo scorso, spinsero all'adozione di un sistema di regolazione idrologica costituito da una rete di canali scolmatori.

8.3 Aspetti idrogeologici

Come segnalato precedentemente nel territorio pugliese, e in quello murgiano in particolare, prevalgono gli affioramenti di rocce carbonatiche, il che determina, tranne che nella zona del Tavoliere, praticamente l'assenza di corsi d'acqua superficiali a carattere perenne; per contro il fenomeno del carsismo è molto diffuso e pertanto l'area è caratterizzata da un notevole sviluppo della idrologia sotterranea.

Le unità idrogeologiche della Puglia sono quattro: Gargano, Tavoliere, Murge e Salento (Fig. 11). Il territorio murgiano, entro cui si colloca l'area oggetto di studio, insieme a quello del Gargano e a quello del Salento, è caratterizzato da un ampio e potente acquifero con sede nelle rocce calcaree e/o calcareo dolomitiche mesozoiche; tuttavia la presenza di locali orizzonti impermeabili alla base della formazione delle "Calcareni di Gravina", associata a particolari condizioni giaciture del substrato, possono generare localmente la presenza di modeste falde sospese. L'acquifero principale, interessato da fenomeni carsici, presenta un grado di fratturazione variabile nelle tre dimensioni e mostra, a luoghi, elevata permeabilità.

Le indagini condotte sul territorio oggetto della progettazione, hanno evidentemente confermato la situazione di un acquifero tipico della fascia costiera con il livello di falda collocato

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna
RELAZIONE GENERALE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO IA1U 04 E 05 RG MD0000 401 B 60 di71

sostanzialmente a quota livello mare (tutti i sondaggi mostrano una quota piezometrica variabile tra - 0,50 e - 0,60 m slm – Tab 3) con caratteristiche di permeabilità da fratturazione e/o fessurazione, tipiche degli ammassi carsificati .

Prove di permeabilità in foro tipo "Lugeon" e di tipo "Lefranc", condotte nei fori di sondaggio e riportate nell'allegato IA1U04E69SGGE0001401, evidenziano come l'ammasso calcareo sia caratterizzato da una permeabilità per fessurazione e carsismo piuttosto elevata e contrassegnato da un valore di permeabilità dell'ordine di 10-2 cm/s, a testimonianza di un processo di evoluzione carsica abbastanza spinta. Di tale situazione caratterizzata da valori medio – alti di permeabilità dell'ammasso, nonché dalla prossimità della superficie piezometrica, il Progettista dovrà tenere opportunamente conto. Dal punto di vista della pericolosità idraulica l'area oggetto di studio si colloca tra due di queste incisioni, la lama S. Marco e la lama S. Giorgio, ma non risulta comunque interessata da fenomeni che possano determinare una pericolosità idraulica con relativo rischio.

8.4 Indagini geognostiche e verifica cavità


Nel corso dello studio geologico sono state analizzate le indagini geognostiche disponibili e realizzate nel corso di differenti fasi progettuali nel settore di territorio oggetto dell'intervento (*Prospezioni geofisiche - IA1U04E69IGGE0001401A*).

Nella fattispecie sono state eseguite indagini dirette (sondaggi meccanici) e indirette (analisi elettromagnetiche, prove sismiche tipo Re.Mi. / MASW).

L'analisi comparativa dei dati elaborati ha permesso di definire in linea generale tre differenti unità geologiche di massima, correlabili a differenti valori di velocità sismica Vs.

- Unità superficiale fino a circa 6/7 metri dal p.c.nella porzione SUD degradanti a qualche metro nel settore nord.
- Unità intermedia con valori di velocità compresi tra 700-1200 m/sec con incremento progressivo da SUD verso NORD e con diffusa presenza di inversioni di velocità relativi a modifiche dello stato fisico del corpo roccioso (intense fratturazioni / cavità). Tale unità interessa spessori dell'ordine di 20 metri dal p.c.
- Unità di fondo con velocità variabili fra 650-900 m/sec

Posto che per tali anomalie non è possibile determinare se si tratti di eventuale cavità da dissoluzione carsica ovvero di ipogei antropici, comunque riempite da sedimenti terrigeni, si evidenzia comunque che, dall'analisi incrociata con le risultanze dei rilievi geognostici della campagna del 2015, lo spessore di tali cavità ha spessore variabile compreso tra i 0.25 - 0.50 metri (*Sondaggi, stratigrafie e prove in situ – IA1U04E69SGGE0001401A*).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015 Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna																		
RELAZIONE GENERALE	<table border="0"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>FASE</td> <td>ENTE</td> <td>COD.</td> <td>DOC.</td> <td>PROG.</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IAIU</td> <td>04</td> <td>E</td> <td>05</td> <td>RG</td> <td>MD0000</td> <td>401</td> <td>B</td> <td>61 di 71</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	61 di 71
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	61 di 71											

Al fine di limitare le problematiche relative alla presenza di tali cavità, nel progetto definitivo si prevede la realizzazione di un intervento di iniezione della roccia con miscele cementizie; tale intervento, ha come scopo principale quello di permeare con la malta cementizia le cavità e le fessure di fratturazione che interessano la formazione del Calcarea di Bari.

L'intervento in oggetto, meglio descritto nell'elaborato *Relazione geotecnica – IA1U04E78FHGE0005401A*, ha lo scopo di formare un tampone a permeabilità ridotta rispetto a quella dell'ammasso roccioso, e consentire la realizzazione degli scavi, limitando le venute d'acqua all'interno degli scavi stessi.

9. Espropri

L'intervento si estende per una lunghezza di circa km 1,0. L'intervento interessa il Comune di Bari, in provincia di BARI.

Le opere in progetto, interesseranno terreni con destinazione nel P.R.G : Zona verde pubblico urbano e Zona per attività terziarie.

Le stesse aree da occupare, sono delimitate nell'elaborato grafico - descrittivo su cui sono riportate le ditte proprietarie dei terreni da espropriare/asservire, così come risultanti dai registri catastali e i dati catastali identificativi delle aree da espropriare/asservire, nonché le superfici interessate dalla realizzazione delle opere.

Saranno oggetto di demolizione: manufatti, opere murarie, recinzioni, piazzali asfaltati e in Mac-Adam.

La realizzazione del sottovia carrabile e ciclopedonale Sant'Anna, opera di attuazione della prescrizione n.3 della Delibera CIPE 1/2015 del 28.01.2015 dettata dal Comune di Bari – Ripartizione Urbanistica ed Edilizia Privata Settore Pianificazione del Territorio – P.R.G: *“Progettare e quindi realizzare, un sottovia carrabile, sotto la linea ferroviaria esistente Bari-Torre a Mare nella zona di S. ANNA per riconnettere alla fascia costiera un popoloso quartiere, in avanzata fase di realizzazione, di oltre 10.000 abitanti, in parte già insediati”* .

10. Allegati

Si allegano alla presente relazione:

1. Elenco elaborati del progetto



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI
TORRE A MARE
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

RELAZIONE GENERALE

PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	62 di 71

2. Programma lavori
3. Planimetria delle opere su ortofoto



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI
TORRE A MARE
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

RELAZIONE GENERALE

PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	63 di 71

Allegato n. 1: Elenco Elaborati



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

RELAZIONE GENERALE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 IA1U 04 E 05 RG MD0000 401 B 64 di 71

RIASSETTO NODO DI BARI - TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE - PROGETTO ESECUTIVO del SOTTOVIA SANT'ANNA

	DESCRIZIONE ELABORATO	SCALA	COD. DOC.				LOTTO		FASE		ENTE		TIP. DOC.	OPERA/DISCIPLINA					PROGR.		REV.			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17		18	19	20
ELABORATI GENERALI																								
1	Relazione generale		I	A	1	U	0	4	E	0	5	R	G	M	D	0	0	0	0	0	4	0	1	B
2	Corografia generale di progetto su ortofotocarta	1:5000	I	A	1	U	0	4	E	7	8	C	5	N	V	0	1	0	0	4	0	1	A	
3	Quadro Economico		I	A	1	U	0	4	E	0	5	E	P	M	D	0	0	0	0	4	0	1	B	
4	Relazione Analisi ed Elenco Voci Aggiuntive		I	A	1	U	0	4	E	0	5	A	P	M	D	0	0	0	0	4	0	1	A	
5	Stima risoluzione interferenze		I	A	1	U	0	4	E	0	5	S	T	S	I	0	0	0	0	4	0	1	A	
ESPROPRI																								
6	Piano partellare		I	A	1	U	0	4	E	4	3	B	D	A	Q	0	0	0	0	4	0	1	A	
7	relazione giustificativa		I	A	1	U	0	4	E	4	3	R	G	A	Q	0	0	0	0	4	0	1	A	
8	perizia della spesa		I	A	1	U	0	4	E	4	3	E	P	A	Q	0	0	0	0	4	0	1	A	
9	elenco Ditte		I	A	1	U	0	4	E	4	3	E	D	A	Q	0	0	0	0	4	0	1	A	
GEOLOGIA																								
10	Relazione geologica ed idrogeologica		I	A	1	U	0	4	E	6	9	R	G	G	E	0	0	0	1	4	0	1	A	
11	Indagini geognostiche		I	A	1	U	0	4	E	6	9	S	G	G	E	0	0	0	1	4	0	1	A	
12	Prospezioni geofisiche		I	A	1	U	0	4	E	6	9	I	G	G	E	0	0	0	1	4	0	1	A	
13	Prove geotecniche integrative di laboratorio	1:500/50	I	A	1	U	0	4	E	6	9	P	R	G	E	0	0	0	5	4	0	1	A	
PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO																								
14	Sezione generale		I	A	1	U	0	4	E	5	3	P	U	S	Z	0	0	0	1	4	0	1	A	
15	Sezione particolare volume 1		I	A	1	U	0	4	E	5	3	P	U	S	Z	0	0	0	2	4	0	1	A	
16	Sezione particolare volume 2		I	A	1	U	0	4	E	5	3	P	U	S	Z	0	0	0	2	4	0	2	A	
17	Stima oneri della sicurezza		I	A	1	U	0	4	E	5	3	P	U	S	Z	0	0	0	2	4	0	3	A	
18	Planimetria		I	A	1	U	0	4	E	5	3	P	U	S	Z	0	0	0	2	4	0	4	A	
19	Fascicolo dell'Opera		I	A	1	U	0	4	E	5	3	P	U	S	Z	0	0	0	3	4	0	1	A	
CANTIERIZZAZIONE																								
20	Relazione di cantierizzazione		I	A	1	U	0	4	E	5	3	R	G	C	A	0	0	0	0	4	0	1	A	
21	Corografia di inquadramento della cantierizzazione elocalizzazione impianti di betonaggio		I	A	1	U	0	4	E	5	3	C	3	C	A	0	0	0	0	4	0	1	A	
22	Planimetrie delle aree di cantiere e delle relative viabilità di accesso		I	A	1	U	0	4	E	5	3	P	7	C	A	0	0	0	0	4	0	1	A	
23	Programma Lavori		I	A	1	U	0	4	E	5	3	P	H	C	A	0	0	0	0	4	0	1	A	
ESERCIZIO																								
24	Programma Generale delle Soggezioni all'Esercizio Ferroviario	-	I	A	1	U	0	4	E	1	6	P	H	E	S	0	0	0	2	4	0	1	A	
B.O.E.																								
25	Relazione tecnica-descrittiva bonifica ordigni bellici	-	I	A	1	U	0	4	E	7	8	R	H	B	B	0	0	0	1	4	0	1	A	
26	Planimetria di progetto con B.O.E	1:500	I	A	1	U	0	4	E	7	8	P	8	B	B	0	0	0	1	4	0	1	A	
GEOTECNICA																								
27	Relazione geotecnica		I	A	1	U	0	4	E	7	8	R	H	G	E	0	0	0	5	4	0	1	A	
28	Profilo longitudinale geotecnico	1:1000/100	I	A	1	U	0	4	E	7	8	F	7	G	E	0	0	0	5	4	0	1	A	
SERVIZI INTERFERENTI																								
29	Relazione generale incluse le schede di censimento delle interferenze		I	A	1	U	0	4	E	7	8	R	H	S	I	0	0	0	0	4	0	1	A	
30	Planimetria con individuazione dei servizi interferenti	1:500	I	A	1	U	0	4	E	7	8	P	8	S	I	0	0	0	0	4	0	1	A	
31	Relazione risoluzione		I	A	1	U	0	4	E	7	8	R	H	S	I	0	0	0	0	4	0	2	A	
32	Pianta risoluzione servizi interferenti Tav. 1 di 2	1:500	I	A	1	U	0	4	E	7	8	A	8	S	I	0	0	0	0	4	0	1	A	
33	Pianta risoluzione servizi interferenti Tav. 2 di 2	1:500	I	A	1	U	0	4	E	7	8	A	8	S	I	0	0	0	0	4	0	2	A	
NUOVA VIABILITA' - ELABORATI GENERALI																								
34	Viabilità Sezioni tipo - Tav. 1 di 3	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	W	B	N	V	0	0	0	0	4	0	1	A	
35	Viabilità Sezioni tipo - Tav. 2 di 3	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	W	B	N	V	0	0	0	0	4	0	2	A	
36	Viabilità Sezioni tipo - Tav. 3 di 3	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	W	B	N	V	0	0	0	0	4	0	3	A	
NUOVA VIABILITA'																								
37	Relazione tecnica Viabilità		I	A	1	U	0	4	E	7	8	R	H	N	V	0	1	0	0	4	0	1	A	
38	Planimetria di progetto su cartografia	1:500	I	A	1	U	0	4	E	7	8	P	8	N	V	0	1	0	0	4	0	1	A	
39	Planimetria con fasce di visibilità, rispetto e tutela	1:400	I	A	1	U	0	4	E	7	8	P	8	N	V	0	1	0	0	4	0	3	A	
40	Planimetria di tracciamento Rotatoria 1 e Rami d'innesto alla viabilità esistente	varie	I	A	1	U	0	4	E	7	8	P	Z	N	V	0	1	0	0	4	0	1	A	
41	Planimetria di tracciamento Rotatoria 2 e Rami d'innesto alla viabilità esistente	varie	I	A	1	U	0	4	E	7	8	P	Z	N	V	0	1	0	0	4	0	2	A	
42	Profilo longitudinale e Tracciamento Ramo A	1:500/50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	F	8	N	V	0	1	0	0	4	0	1	A	
43	Profilo Rotatoria 1 e Rami d'innesto alla viabilità esistente	1:500/50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	F	8	N	V	0	1	0	0	4	0	2	A	



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

RELAZIONE GENERALE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 IA1U 04 E 05 RG MD0000 401 B 65 di 71

44	Profilo Rotatoria 2 e Rami d'innesto alla viabilità esistente	1:500/50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	F	8	N	V	0	1	0	0	4	0	3	A
45	Sezioni trasversali Ramo A - Tav. 1 di 2	1:200	I	A	1	U	0	4	E	7	8	W	9	N	V	0	1	0	0	4	0	1	A
46	Sezioni trasversali Ramo A - Tav. 2 di 2	1:200	I	A	1	U	0	4	E	7	8	W	9	N	V	0	1	0	0	4	0	2	A
47	Sezioni trasversali Rotatoria lato Mare	1:200	I	A	1	U	0	4	E	7	8	W	9	N	V	0	1	0	0	4	0	3	A
48	Sezioni trasversali Rotatoria lato Monte	1:200	I	A	1	U	0	4	E	7	8	W	9	N	V	0	1	0	0	4	0	4	A
49	Sezioni trasversali Ramo B	1:200	I	A	1	U	0	4	E	7	8	W	9	N	V	0	1	0	0	4	0	5	A
50	Sezioni trasversali Ramo C - Tav. 1 di 2	1:200	I	A	1	U	0	4	E	7	8	W	9	N	V	0	1	0	0	4	0	6	A
51	Sezioni trasversali Ramo C - Tav. 2 di 2	1:200	I	A	1	U	0	4	E	7	8	W	9	N	V	0	1	0	0	4	0	7	A
52	Sezioni trasversali Rami D, E, F	1:200	I	A	1	U	0	4	E	7	8	W	9	N	V	0	1	0	0	4	0	8	A
53	Planimetria fasi esecutive - Tav. 1 di 2	1:500	I	A	1	U	0	4	E	7	8	P	8	N	V	0	1	0	0	4	0	4	A
54	Planimetria fasi esecutive - Tav. 2 di 2	1:500	I	A	1	U	0	4	E	7	8	P	8	N	V	0	1	0	0	4	0	5	A
55	Planimetria segnaletica	1:500	I	A	1	U	0	4	E	7	8	P	8	N	V	0	1	0	0	4	0	6	A
56	Planimetria e profilo pista ciclabile lato est	1:500	I	A	1	U	0	4	E	7	8	P	8	N	V	0	1	0	0	4	0	7	A
57	Planimetria e profilo marciapiede lato ovest	1:500	I	A	1	U	0	4	E	7	8	P	8	N	V	0	1	0	0	4	0	8	A
OPERE CIVILI																							
58	Relazione generale opere civili		I	A	1	U	0	4	E	7	8	R	G	O	C	0	0	0	0	4	0	1	A
59	Particolari costruttivi parapetti recinzioni e cancelli	varie	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	Z	O	C	0	0	0	0	4	0	1	A
SOTTOVIA S. ANNA km 0+145,00																							
60	Planimetria, profilo, sezioni e tracciamento Tav. 1/2	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	A	B	S	L	0	1	0	0	4	0	1	A
61	Planimetria, profilo, sezioni e tracciamento Tav. 2/2	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	A	B	S	L	0	1	0	0	4	0	2	A
62	Carpenteria scatolare - Tav. 1 di 2	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	S	L	0	1	0	0	4	0	1	A
63	Carpenteria scatolare - Tav. 2 di 2	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	S	L	0	1	0	0	4	0	2	A
64	Carpenteria fondazioni opere di sostegno provvisorio dei binari	varie	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	Z	S	L	0	1	0	0	4	0	1	A
65	Carpenteria platea di varo e muro reggispinta	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	S	L	0	1	0	0	4	0	3	A
66	Fasi costruttive monolite a spinta - Tav. 1 di 2	varie	I	A	1	U	0	4	E	7	8	A	Z	S	L	0	1	0	0	4	0	1	A
67	Fasi costruttive monolite a spinta - Tav. 2 di 2	varie	I	A	1	U	0	4	E	7	8	A	Z	S	L	0	1	0	0	4	0	2	A
IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO																							
68	Pianta, sezioni e tracciamento	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	A	B	S	L	0	1	0	0	4	0	3	A
69	Carpenteria	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	S	L	0	1	0	0	4	0	4	A
FABBRICATO TECNOLOGICO																							
70	Carpenteria	varie	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	Z	F	A	0	1	0	0	4	0	1	A
OPERE DI SOSTEGNO																							
71	Pianta, profilo, sezione e tracciamento - Tav. 1 di 3	1:100	I	A	1	U	0	4	E	7	8	A	A	O	C	0	1	0	0	4	0	1	A
72	Pianta, profilo, sezione e tracciamento - Tav. 2 di 3	1:100	I	A	1	U	0	4	E	7	8	A	A	O	C	0	1	0	0	4	0	2	A
73	Pianta, profilo, sezione e tracciamento - Tav. 3 di 3	1:100	I	A	1	U	0	4	E	7	8	A	A	O	C	0	1	0	0	4	0	3	A
74	Carpenteria Conci 1 e 2	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	0	1	A
75	Carpenteria Conci 3 e 4	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	0	2	A
76	Carpenteria Conci 5 e 6	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	0	3	A
77	Carpenteria Concio 8	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	0	4	A
78	Carpenteria Concio 9	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	0	5	A
79	Carpenteria Concio 11	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	0	6	A
80	Carpenteria Concio 12	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	0	7	A
81	Carpenteria Concio 13	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	0	8	A
82	Carpenteria Concio 14	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	0	9	A
83	Carpenteria Concio 15	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	1	0	A
84	Carpenteria Concio 16	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	1	1	A
85	Carpenteria Concio 17	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	1	2	A
86	Carpenteria Concio 18	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	1	3	A
87	Carpenteria Concio 19	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	1	4	A
88	Carpenteria Concio 20	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	1	5	A
89	Carpenteria Concio 21	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	1	6	A
90	Carpenteria Concio 22	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	1	7	A
91	Carpenteria Concio 23	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	1	8	A
92	Carpenteria Concio 24	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	1	9	A
93	Carpenteria Conci 25, 26 e 27	1:50	I	A	1	U	0	4	E	7	8	B	B	O	C	0	1	0	0	4	2	0	A



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI
TORRE A MARE
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

RELAZIONE GENERALE

PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	68 di 71

Allegato n. 2: Programma Lavori



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

RELAZIONE GENERALE

PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	70 di 71

Allegato n. 3: Planimetria delle opere su ortofoto



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI
TORRE A MARE
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

RELAZIONE GENERALE

PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO
IAIU	04	E	05	RG	MD0000	401	B	72 di 71