

ELENCO DELLE REVISIONI

Revisione ATI	Revisione ITF	DATA	Redatto	Verificato	Approvato	Motivo della revisione
1.0	A	17/06/2022	N. Tavolacci	P. Lopez	P. Lopez	Prima Emissione

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 3 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	--------------------

Sommario

1	INTRODUZIONE	7
1.1	OGGETTO DELL'APPALTO	7
1.2	ACRONIMI	9
2	DESCRIZIONE INTERVENTO: LINEA DI CONTATTO	12
2.1	CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLA CATENARIA	12
2.2	CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI BLOCCHI DI FONDAZIONE	13
2.3	POSTI DI SEZIONAMENTO ED RA	14
2.4	DETTAGLIO ATTREZZAGGIO TE NELLE GALLERIE	15
3	DESCRIZIONE INTERVENTO: OPERE CIVILI	17
3.1	INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE GALLERIE ESISTENTI	17
3.2	VERIFICHE DI SAGOMA	19
3.3	VARIANTI DI TRACCIATO	19
3.4	DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI TIPO	19
3.4.1	<i>Interventi di Tipo 1</i>	19
3.4.2	<i>Interventi di Tipo 2</i>	21
3.4.3	<i>Interventi di Tipo 3A</i>	22
3.4.4	<i>Interventi di Tipo 3B</i>	23
3.4.5	<i>Interventi di Tipo 3L</i>	25
3.4.6	<i>Interventi di Tipo 4</i>	25
3.5	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	26
3.6	FASE DI VERIFICA E MESSA A PUNTO DEL PROGETTO	27
3.7	BLOCCHI DI FONDAZIONE PALI TE E PORTALI TRATTI IN LINEA	28
3.7.1	<i>Nuovo tipologico di fondazione per pali LSU</i>	29
3.7.2	<i>Nuovo tipologico di fondazione per pali LSU – Soluzione “Vulture”</i>	33
3.7.3	<i>Blocco di fondazione per portale di sospensione nel Vulture</i>	34
3.7.4	<i>Blocco di fondazione per portale di ormeggio nel Vulture</i>	37

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 4 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	--------------------

3.8	AUTORIZZAZIONE DI RFI PER L'UTILIZZO DEI SOSTEGNI TE FUORI STANDARD	38
3.9	VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELLE CANALETTE ESISTENTI	39
3.10	OPERE PER EVENTUALI SISTEMAZIONI IDRAULICHE	39
3.11	ANCORAGGIO PALI TE E PORTALI SU PONTI FERROVIARI ESISTENTI	40
3.11.1	<i>Individuazione degli interventi</i>	40
3.11.2	<i>Soluzione con portale incernierato su ponti in muratura</i>	44
3.11.3	<i>Soluzione con portale per viadotto in cap Km 54+040</i>	50
3.11.4	<i>Soluzione con blocco tipologico sul ponte Km 99+878</i>	51
3.11.5	<i>Soluzione con palo aggrappato sul ponte Km 103+627</i>	53
3.12	OPERE CIVILI RELATIVE ALLE SSE E CABINE TE	55
3.12.1	<i>Descrizione generale dell'architettura dell'alimentazione elettrica</i>	55
3.12.2	<i>Opere civili di SSE</i>	56
3.12.3	<i>SSE di Rionero e NV15</i>	59
3.12.4	<i>SSE di Pietragalla</i>	60
3.12.5	<i>Cabina TE di Potenza</i>	61
3.12.6	<i>Cabina TE di Rocchetta</i>	62
3.13	OPERE CIVILI CONNESSE ALLE VARIANTI ALTIMETRICHE DI TRACCIATO	65
3.13.1	<i>Generalità</i>	65
3.13.2	<i>Interventi di abbassamento del Piano del Ferro</i>	65
3.13.3	<i>Intervento nella Galleria Leonessa</i>	66
3.13.4	<i>Intervento nella Galleria Barile</i>	66
3.13.5	<i>Fasi di intervento</i>	66
3.13.6	<i>Compatibilità idraulica degli interventi</i>	67
3.13.7	<i>Verifiche di stabilità dei pendii</i>	68
3.14	OPERE EDILI PER LA RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE INTERRATE	68
3.14.1	<i>Premessa</i>	68
3.14.2	<i>Interferenze interrato</i>	68
3.14.3	<i>Interferenze aeree</i>	69
3.15	INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE	70
3.15.1	<i>Generalità</i>	70
3.15.2	<i>Interventi opere a verde</i>	70

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 5 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	--------------------

3.15.3	<i>Scelta delle specie</i>	71
3.15.4	<i>Tipologia delle opere a verde</i>	72
3.15.5	<i>Le aree di intervento</i>	75
3.15.6	<i>Modalità gestionali</i>	75
4	DESCRIZIONE INTERVENTO: VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO ED ATTIVITÀ DI SORVEGLIANZA ARCHEOLOGICA AI MOVIMENTI TERRA	76
5	DESCRIZIONE INTERVENTO: BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI	77
5.1	PROCEDURA	77
5.2	ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE	77
5.3	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA BONIFICA	77
6	CANTIERIZZAZIONE	79
6.1	VINCOLI ESECUTIVI E CRITICITÀ	79
6.1.1	<i>Interferenze con l'esercizio ferroviario</i>	79
6.1.2	<i>Altre interferenze presenti nell'intervento</i>	79
6.1.3	<i>Interferenze con altri Appalti</i>	80
6.2	BILANCIO DEI MATERIALI	80
6.2.1	<i>Introduzione</i>	80
6.2.2	<i>Approvvigionamento e gestione dei materiali necessari alle opere civili</i>	80
6.2.3	<i>Approvvigionamento del calcestruzzo</i>	81
6.2.4	<i>Modalità di trasporto e stoccaggio dei materiali</i>	81
6.2.5	<i>Approvvigionamento e gestione dei materiali di armamento</i>	82
6.2.6	<i>Approvvigionamento e gestione dei materiali per impianti TE</i>	83
6.3	MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI	83
6.4	ACCESSI E VIABILITÀ	85
6.4.1	<i>Flussi di traffico</i>	85
6.5	CRITERI DI PROGETTAZIONE DEI CAMPI BASE E DEI CANTIERI OPERATIVI	88
6.5.1	<i>Tipologia degli edifici ed installazioni nei Campi Base</i>	88
6.5.2	<i>Tipologia degli edifici ed installazioni nei Cantieri Operativi</i>	89
6.5.3	<i>Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri</i>	89
6.5.4	<i>Approvvigionamento energetico</i>	90

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 6 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	--------------------

6.6	CARATTERISTICHE GENERALI DEI CANTIERI	90
6.6.1	<i>Campo base</i>	91
6.6.2	<i>Cantieri operativi</i>	92
6.6.3	<i>Aree tecniche</i>	92
6.6.4	<i>Preparazione delle aree</i>	92
6.6.5	<i>Ubicazione e caratteristiche delle aree di cantiere</i>	93
7	DESCRIZIONE INTERVENTO: SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E CABINE TE	95
8	DESCRIZIONE INTERVENTO: ARMAMENTO E TRACCIATI FERROVIARI	99
8.1	COSTRUZIONE DEL BINARIO	100
8.2	POSA DEL PRIMO STRATO DI PIETRISCO	100
8.3	SCARICO DELLE ROTAIE	101
8.4	POSA DEL BINARIO TRAMITE TRENO DI POSA E SERRAGGIO DEGLI ATTACCHI	102
8.5	POSA DEL BINARIO CON MEZZI CONVENZIONALI	103
8.6	SALDATURA A SCINTILLIO DELLE ROTAIE	103
8.7	RILIEVO PLANO-ALTIMETRICO DEL BINARIO	104
8.8	SCARICO DEL PIETRISCO, PROFILATURA, RINCALZATURA	104
8.9	PRIMO ALZAMENTO E LIVELLAMENTO DA PF -10CM	105
8.10	SECONDO ALZAMENTO E SECONDO LIVELLAMENTO	105
8.11	SPAZZOLATURA DEL BINARIO E PROFILATURA FINALE	105
8.12	COSTITUZIONE DELLA LUNGA ROTAIA SALDATA	105
8.13	SALDATE ALLUMINOTERMICHE	106
8.14	MOLATURA DELLE ROTAIE	107
8.15	INSTALLAZIONE DI GIUNTI ISOLATI INCOLLATI	107
9	DESCRIZIONE INTERVENTO: TELECOMUNICAZIONI	108
10	DESCRIZIONE INTERVENTO: IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO	110

1 INTRODUZIONE

1.1 Oggetto dell'Appalto

La costruzione della linea ferroviaria Foggia – Potenza risale alla seconda metà dell'ottocento. Tale realizzazione fu, all'epoca, notevolmente condizionata dalla presenza della catena appenninica. La linea, di conseguenza, attualmente a semplice binario e non elettrificata, si sviluppa con tracciati tortuosi caratterizzati da elevate pendenze (fino al 30%) e curve di raggio stretto (anche di 250 m). Inoltre, lo stato di attrezzaggio tecnologico della linea risultava non adeguato agli ultimi standard ferroviari.

Il Progetto di "Ammodernamento della linea ferroviaria Potenza – Foggia" si è pertanto prefisso lo scopo di adeguare la linea, per quanto possibile, agli ultimi standard in vigore. Il Progetto risulta articolato in due distinti Sottoprogetti:

- ✓ Sottoprogetto 1 – Adeguamenti a standard e razionalizzazione degli impianti esistenti (rinnovo, ove necessario, dell'armamento, adeguamento degli impianti di Informazione al Pubblico e degli impianti di Telecomunicazione di tipo VoIP, razionalizzazione contemporanei, di sottopassaggi, di marciapiedi e tronchini di sicurezza, nonché velocizzazione degli itinerari in deviate);
- ✓ Sottoprogetto 2 – Elettrificazione, rettifiche di tracciato, soppressione PL e consolidamento sede (elettrificazione della linea, rettifiche di tracciato, soppressione PL mediante realizzazione di opere sostitutive, consolidamento della sede e delle opere d'arte in punti singolari ove necessario ai fini della velocizzazione, impianto di sicurezza e segnalamento di tipo SCMT con encoder da cabina).

Il Sottoprogetto 2, in particolare, ricomprende l'intervento di elettrificazione a 3kVcc di ultima generazione della attuale linea ferroviaria. Sulla base del Piano di Committenza, detto intervento e stato, a sua volta, articolato in due distinti lotti, come di seguito dettagliato:

- ✓ Lotto 1.1 – Elettrificazione della tratta Cervaro-Rocchetta, nell'ambito della linea ferroviaria Foggia-Potenza, e della tratta Rocchetta-S. Nicola di Melfi, nell'ambito della linea ferroviaria Rocchetta-Gioia del Colle.
- ✓ Lotto 1.2 – Elettrificazione della tratta Rocchetta (e)-Potenza, nell'ambito della linea ferroviaria Foggia-Potenza.

La presente Relazione di Sistema, unitamente al pacchetto di elaborati di progetto di cui fa parte integrante, fa esclusivo riferimento al Lotto 1.2.

Per una più agevole lettura dei documenti progettuali richiamati dalla presente relazione, si evidenzia che il Sottoprogetto 2, oltre ai due succitati lotti di elettrificazione, risulta ulteriormente frazionato in altri lotti funzionali, come di seguito dettagliato:

- ✓ Lotto 02 "Rettifiche di tracciato, soppressione PL e consolidamento sede";
- ✓ Lotto 05 "Sistema di Controllo Marcia Treno con Encoder da cabina".

Nel proseguo della presente relazione si illustreranno le caratteristiche salienti degli interventi e delle opere da realizzare, rimandando, per una più dettagliata descrizione, alla lettura dei documenti specialistici di progetto. Il progetto del presente Lotto 1.2, su richiesta della Committenza, prevede l'adeguamento a STI del Sottosistema "Energia" di cui al Reg. UE 1301/2014. Più specificatamente, per quanto attiene all'intervento di elettrificazione, il progetto è stato sviluppato, per quanto applicabile, riferendosi al Capitolato TE 2014 che, contenendo elementi e criteri impiantistici innovativi, ha, talvolta, comportato un'applicazione alquanto difficoltosa sulla linea storica oggetto di intervento. La linea, infatti, presenta alcune criticità individuabili soprattutto nella presenza di:

- ✓ una sezione tipo ridotta rispetto agli attuali standard che, per non essere alterata, ha richiesto una specifica configurazione non standard dei blocchi di fondazione; gallerie di ridotta o ridottissima dimensione, che hanno reso necessario operare interventi localizzati di snicchiatura e/o di abbassamento del piano del ferro e/o rifacimento dell'arco rovescio al fine di ricavare gli spazi minimi per l'attrezzaggio TE;
- ✓ ponti e viadotti in muratura sui quali risulta necessario aggirare i sostegni della TE;

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 8 di 111
----------------------	-------------------------	--------------------	---------------------------	--------------------------------	------------------	---------------------------

- ✓ numerosi cavalca ferrovia con intradosso, rispetto al piano ferro, non sempre tale da consentire il rispetto dei franchi elettrici minimi senza l'adozione di provvedimenti particolari;
- ✓ canalizzazioni per cavi, nonché di canalette idrauliche interferenti con i blocchi di fondazione dei sostegni;
- ✓ caratteristiche meccaniche di resistenza dei terreni di imposta non particolarmente performanti, che comportano la necessita di ricorrere a una soluzione per le fondazioni dei pali TE con plinti su micropali.

A ciò si aggiunge che, dal km 62+000 al km 65+000 (tratta Leonessa - Melfi e parte iniziale della stazione di Melfi), la presenza del bacino idro minerario del Monte Vulture, oggetto di vincolo rispetto agli scavi, ivi compresi quelli a scopo fondazionale, non consente l'impiego dei blocchi di fondazione studiati ad hoc per il resto della linea, comportando la necessita, scaturita da un apposito studio, di una ulteriore specifica soluzione (portalini su fondazioni dirette con travi di collegamento trasversali).

Altra particolarità che caratterizza la linea ferroviaria oggetto di intervento e la coesistenza, nel tratto da Avigliano a Potenza Superiore, sia dei binari della linea RFI, sia di quelli della linea a scartamento ridotto FAL (Ferrovie Appulo-Lucane). Detta coesistenza si sostanzia nella presenza di una rotaia in comune, nonché di deviatori speciali del tipo "tri-ago".

L'Appalto in oggetto verrà ad essere strutturato in Fasi Funzionali, onde poter garantire, durante tutta la durata dei lavori, una funzionalità degli impianti ridotta ma compatibile con lo scenario di esercizio di questa infrastruttura ferroviaria. In questa relazione si darà evidenza delle caratteristiche relative alle opere da realizzarsi scaturenti dalle attività di PE attualmente in corso.

1.2 Acronimi

AM	Autorità Militare
BCA	Blocco Conta Assi
BCM	Bonifica Campi Minati
BST	Bonifica Sistemica Terrestre
bt	bassa tensione
BTS	Base Transceiver Station
ca	cemento armato
cap	cemento armato precompresso
cc	corrente continua
CdB	Circuito di Binario
cls	calcestruzzo
CP	Corda Portante
cp	coppia
CPF	Corda Portante Fissa
DM	Dirigente Movimento
DOTE	Dirigenza Operativa TE
ENEL	Ente Nazionale Energia eLettrica
FAL	Ferrovie Appulo Lucane
FAP	Filtro Anti Particolato
FCL	Fascicolo Circolazione Linea
FO	Fibra Ottica

GSM	Global System for Mobile communications
GSM-P	GSM-Propagazione
GSMR	GSM Railway
ICE	Interruzione Continuativa di Esercizio
IPO	Interruzione Programmata in Orario
IS	Impianti di Sicurezza
LdC	Linea di Contatto
LFM	Luce Forza Motrice
LRS	Lunga Rotaia Saldata
MdO	Mezzo d'Opera
MT	Media Tensione
PD	Progetto Definitivo
pf	piano del ferro
PL	Passaggio a Livello
PM	Posto di Movimento
PMO	Profilo Minimo degli Ostacoli
PS	Piano Schematico
PSE	Punta Scambi Estrema
PVC	PoliVinilCloruro
RA	Regolazione Automatica
RF	Radio Frequenza
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
SA	Servizi Ausiliari

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 11 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

SCMT	Sistema Controllo Marcia Treno
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
slm	sul livello del mare
SM	Single Mode
SSE	SottoStazione Elettrica
STI	Specifiche Tecniche di Interoperabilità
TdC	Tabelle delle Condizioni
TE	Trazione Elettrica
UFA	Unità Funzionali di Alimentazione
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
VoIP	Voice over IP

	ELETRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 12 di 111

2 DESCRIZIONE INTERVENTO: LINEA DI CONTATTO

2.1 Caratteristiche principali della catenaria

La linea Foggia–Potenza, esclusa la tratta a doppio binario Foggia-Cervaro (in comune alla linea Foggia – Napoli), presenta un'estesa complessiva di 118 km, a binario unico ed è attualmente esercita con trazione diesel. Partendo da Foggia, la linea si sviluppa, per circa 40 km, con tracciato pianeggiante e curve di ampio raggio fino a Candela, cui segue l'ansa di Rocchetta, che presenta la velocità di tracciato più bassa, per proseguire con andamento tortuoso ed acclive lungo le pendici dell'Appennino Lucano caratterizzato da una morfologia estremamente variabile. Il lotto 1.2 riguardante la tratta da Rocchetta S.A.L. a Potenza Centrale, si sviluppa per circa 69 km, dei quali ben 17 Km sono distribuiti in 38 gallerie.

L'intervento prevede l'elettrificazione della linea Rocchetta (e) – Potenza, comprese le stazioni e PM intermedi. Nella sola stazione di Potenza C.le (già elettrificata) le lavorazioni consisteranno sostanzialmente nella riconfigurazione dello schema elettrico TE. La sezione prevista per le condutture di contatto per gli impianti del lotto 1.2 sarà di 440 mm² con corda portante fissa.

Le caratteristiche della linea di contatto e di tutte le apparecchiature accessorie di sospensione e di ormeggio saranno rispondenti agli attuali standard RFI. In relazione alle necessità energetiche e alla geometria della piattaforma ferroviaria e delle gallerie esistenti saranno utilizzati elementi di impianto che per quanto possibile appartengono alla tipologia standard di RFI (quali ad esempio, pali LSU, Portali di ormeggio, Travi MEC, fili di contatto in rame argento, sospensioni per linea di contatto).

Le caratteristiche principali della LdC allo scoperto saranno le seguenti:

- ✓ Sezione complessiva della linea 440 mm² con CP fisse le cui principali caratteristiche costruttive saranno:
 - n. 2 corde portanti in rame sez. 120 mm² al tiro fisso di 1000 daN a +15°C;
 - n. 2 fili di contatto CuAg 100 mm² - Configurazione AC-100 secondo CEI EN 50149 - regolato automaticamente al tiro di 750 daN;

Le mensole saranno del tipo in acciaio, la distanza normale filo fune è fissata in di 1400 mm. Le sospensioni saranno conformi al disegno E56000 1s/d. I pendini saranno realizzati con conduttori in rame Ø 5 mm, mentre il punto fisso sarà realizzato con un collegamento filo – fune a W in posizione centrale rispetto alla conduttura ed i collegamenti equipotenziali tra fili e funi saranno realizzati ogni 120 m circa.

Per l'attrezzaggio delle gallerie verrà considerato un PMO n° 1, pertanto l'altezza della linea di contatto rispetto al piano ferro sarà di norma pari a di 5,00 m sotto sospensione, con riduzione in galleria a 4,65 m e comunque con una quota minima dei fili di contatto, da rispettare in ogni punto ed in ogni condizione climatica, non inferiore a 4,51 m. Alla luce delle bassissime velocità del tracciato, della ridottissima escursione termica nelle gallerie e degli spazi estremamente ridotti, la quota minima sotto sospensione in galleria, come previsto dagli elaborati di PD verrà stabilita a 4,55 m dal piano del ferro.

A seguito di tale scelta progettuale l'estensione massima della campata non dovrà superare i 23 metri, anche in relazione alle temperature massime ritenute raggiungibili anche presso gli imbocchi (non superiori a 30 °C).

Considerata la configurazione della catenaria con CPF e le ridotte altezze del filo di contatto dal piano ferro, al fine di diminuire il numero di campate necessarie per il raccordo della quota del piano teorico di contatto nei tratti di linea afferenti le gallerie, è stato previsto di realizzare tali raccordi nel rispetto dei gradienti massimi e delle massime variazioni di gradiente, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI EN 50119 Ed. 05-2010.

Per quanto sopra la LdC da realizzarsi nelle gallerie delle varie tratte ferroviarie soddisferà i seguenti requisiti:

- ✓ Sezione complessiva della linea 440 mm² con CP fisse le cui principali caratteristiche costruttive saranno:
 - n. 2 corde portanti in rame sez. 120 mm² al tiro fisso di 1000 daN a +15°C;
 - n. 2 fili di contatto CuAg 100 mm² - Configurazione AC-100 secondo CEI EN 50149 - regolato automaticamente al tiro di 750 daN;

	ELETRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 13 di 111

Si prevede di impiegare sospensioni a traversa isolata aggrappate al volto, del tipo standard RFI con distanza corde-fili di 0,26 m (cat./progr. 772/082) equipaggiate con apposito morsetto per due funi (campata max 20 m) e con distanza corde-fili di 0,46 m (cat./progr. 772/066), in corrispondenza dei posti di RA (campata max 30 m).

I pendini saranno realizzati con conduttori in rame Ø 5 mm, mentre il punto fisso sarà realizzato con un collegamento filo – fune a W in posizione centrale rispetto alla conduttura. I collegamenti equipotenziali tra fili e funi saranno realizzati ogni 120 m circa. Per l'ormeggio regolato dei fili in galleria si prevede l'impiego dei dispositivi Tensorex.

Per i binari di precedenza delle stazioni, che dovranno essere elettrificati, la soluzione tecnologica prevista sarà la seguente (alla luce del fatto che non si presenteranno binari di precedenza in galleria):

- ✓ Sezione complessiva della linea 220 mm² con CP fissa le cui principali caratteristiche costruttive sono:
 - n. 1 corda portante in rame sez. 120 mm² al tiro fisso di 819 daN a +15°C;
 - n. 1 fili di contatto CuAg 100 mm² - Configurazione AC-100 secondo CEI EN 50149 - regolato automaticamente al tiro di 819 daN;

Le sospensioni saranno conformi ai contenuti dei disegni E56000. I pendini saranno realizzati con conduttori in rame Ø 5 mm, mentre il punto fisso sarà realizzato con un collegamento filo – fune a W in posizione centrale rispetto alla conduttura. I collegamenti equipotenziali tra fili e funi saranno realizzati ogni 120 m circa.

2.2 Caratteristiche principali dei blocchi di fondazione

Le caratteristiche dimensionali dei blocchi di fondazione (armati) e dei sostegni (pali, portali di ormeggio, portali di sospensione, Travi MEC, aggrappature, tirafondi ecc.) saranno scelti in funzione delle diverse esigenze di seguito esplicitate e delle caratteristiche del terreno. In particolare, si è tenuto in conto della circostanza che le condutture di contatto sono con corda portante fissa e delle indicazioni sulle modalità di verifica contenute nel DM 14.01.2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2008) e nel disegno RFI E64864c.

Nell'ambito dell'opera civile, le lavorazioni per la realizzazione dell'elettrificazione della linea esistente non prevedono interventi sul sedime ferroviario ad eccezione degli scavi per la posa dei blocchi dei pali TE e del ripristino dei collegamenti, ove necessario, dei fossi di guardia in modo da garantire la continuità idraulica. Per quanto sopra, per la realizzare dei sostegni della TE, in considerazione della geometria della piattaforma esistente, della natura dei terreni e per contenere al minimo gli impatti dei lavori di elettrificazione sull'esercizio ferroviario, si ricorrerà all'impiego di un plinto di fondazione non convenzionale realizzato su micropali, in grado di garantire tutti i parametri sulla sicurezza ed efficienza, e all'adozione di una Dr (distanza interno rotaia - filo palo TE) maggiore di quella standard di 2,25 m.

Nei tratti allo scoperto faranno eccezione le fondazioni dei sostegni della linea di contatto ubicati fra il km 62+000 e il km 65+000 circa – da realizzare, a seconda dei casi, con un portale di ormeggio oppure con portalino di sospensione del medesimo tipo utilizzato nel caso dei ponti in muratura o in cap - ricadenti nella zona bacino idro-minerario del Volture, in cui verranno implementati blocchi di fondazione di tipo diretto, collegati da due travi trasversali in ca (sotto la piattaforma ferroviaria), allo scopo di minimizzare gli impatti sull'ambiente, in coerenza ai requisiti di PD che richiamano le prescrizioni evidenziate dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 299 del 26/10/2016 con il quale è stata dichiarata la compatibilità ambientale dell'opera in esito al Procedimento di VIA.

Nei tratti in trincea la fondazione del palo TE e dell'eventuale tirante a terra sarà sagomata in modo da inglobare la canaletta idraulica, il cui fondo verrà impermeabilizzato con malta bicomponente elastica a base cementizia. La canaletta idraulica verrà raccordata al fosso di guardia esistente mediante un manufatto da realizzarsi nell'ambito della posa del blocco di fondazione.

La canaletta porta-cavi, quando prevista, sarà ubicata sulla piattaforma ferroviaria in corrispondenza del palo TE ed verrà protetta da una opportuna veletta paraballast con la funzione di contenimento locale del ballast in particolare nei casi di binario in curva.

	ELETRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

Per i tratti di linea su terreno, come sopra accennato, per il sostegno della linea di contatto saranno utilizzati del tipo LSU Flangiato e portali di ormeggio tipologici e Portali di sospensione; in stazione (in presenza di intervie ridotte) è stato previsto l'uso di sospensioni montate su supporti penduli sostenuti da travi tralicciate tipo MEC.

Per l'elettrificazione della linea posta sui ponti/viadotti in cui non sarà sempre possibile lo scavalco degli stessi mediante opportuna modulazione della lunghezza delle campate (in alcuni casi, infatti, l'opera presenta un'estensione maggiore della campata della linea di contatto), ed in considerazione delle caratteristiche strutturali dei viadotti esistenti (nella quasi totalità dei casi in muratura ad arco) nonché della ridotta sezione trasversale della sede, che è variabile da 4,56 m a 6,13 m circa, al fine di ridurre al minimo le sollecitazioni meccaniche trasmesse dai sostegni TE sull'opera d'arte, verrà prevista la soluzione con portali di sospensione incernierati su piastre dedicate da aggirare sulle pareti esterne in corrispondenza delle pile dei ponti o sull'impalcato del viadotto.

Per il ponte ubicato nella Tratta Castel Lagopesole - Avigliano Lucania alla progressiva km 99+878 la palificata verrà realizzata in maniera tradizionale sfruttando la sede di un altro binario oramai dismesso, che interessava la suddetta opera d'arte.

Per il ponte ubicato nella Tratta Castel Lagopesole - Avigliano Lucania fra le progressive km 103+627 e km103+693, che, trovandosi affiancato ad un ponte stradale, non consente la corretta posa dei due montanti del portale verrà implementata una soluzione specifica, che prevede l'utilizzo di pali tipo LSU_S aggirati in corrispondenza delle pile (tramite tirafondi con ancoraggio chimico).

2.3 Posti di sezionamento ed RA

I tronchi di sezionamento estremi saranno del tipo "a spazio d'aria" e saranno realizzati secondo i disegni tipologici contenuti nel Capitolato Tecnico 2014. Per la linea oggetto di questo Appalto, equipaggiata con una conduttura di sezione complessiva 440 mmq, con corde portanti fisse, i tronchi di sezionamento saranno realizzati secondo i disegni tipologici per la linea da 440 mmq con corde portanti regolate, in previsione di un eventuale cambio di modalità di regolazione delle corde portanti ed in accordo a quanto stabilito negli elaborati di PD.

A questa tipologia generale si derogherà nel seguente caso:

- ✓ tronco di sezionamento di Rionero, lato Rocchetta, che – a causa dell'impossibilità di spostare il segnale di protezione lato Melfi e della necessità di distanziare il portale interno di almeno 150m dalla PSE - deve necessariamente essere ubicato nella zona in cui ricade un ponte in muratura (km 73+922 - km 74+169.90). Per le caratteristiche strutturali del ponte, non idonee a sostenere i carichi meccanici derivanti dai portali di ormeggio, è stata adottata la soluzione non tipologica con i portali ubicati oltre l'opera d'arte e le sospensioni collocate sul ponte.

I portali di sezionamento della LdC nelle stazioni saranno, di regola, ubicati ad una distanza di 150m dalla PSE, onde poter permettere la regolare posa del picchetto Limite di Manovra ad una distanza superiore ai 100m dal segnale di Protezione della stazione stessa, in accordo alle regole degli IS. Faranno eccezione a questa disposizione i seguenti casi:

- ✓ il Portale Interno della stazione di Avigliano Lucania, lato Foggia, nella quale non risulta possibile rispettare la suddetta distanza minima a causa della contemporanea presenza:
 - di un viadotto ferroviario (dal km 103+693 al km 103+627), le cui pile non consentono la distribuzione delle campate prevista nel disegno tipologico di riferimento del tronco di sezionamento
 - di una strada affiancata alla linea ferroviaria, che non consente, nei punti di interesse, la collocazione del blocco del portale;
 - della galleria Appennino (con imbocco al km 103+551), che, per le sue esigue dimensioni e per le caratteristiche costruttive non consente l'ubicazione ottimale del tronco di sezionamento, che, oltretutto, non sarebbe neppure configurabile come un tipologico RFI di riferimento, in quanto nei disegni RFI non sono presenti tronchi di sezionamento in galleria. Tra l'altro, in questa ipotesi, si dovrebbero portare all'interno della galleria i cavi a 3 kV per l'alimentazione della tratta, con conseguente aumento della sagoma di ingombro. Questa configurazione

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

comporterebbe, inoltre, una complicazione del futuro “impianto di messa a terra di sicurezza della galleria”, in quanto – in caso di emergenza – sarebbe necessario disalimentare sia la stazione, sia la piena linea. Dal punto di vista dell’impiantistica IS comporterebbe invece un arretramento dei segnali di protezione e di avviso.

Ciò premesso, il portale interno della stazione di Avigliano Lucania – lato Foggia- si troverà alla distanza ridotta a 35 m rispetto alla punta scambi estrema.

- ✓ il Portale Interno della stazione di Potenza Superiore, lato Foggia, a causa della esigua distanza fra la Punta Scambi Estrema - rappresentata dal deviatore tri-ago della linea FAL - e la galleria Viggiani.
Per le medesime problematiche evidenziate nel caso precedente, il portale interno della stazione di Potenza Superiore dovrà essere ubicato alla distanza di 57 m rispetto alla predetta PSE.
- ✓ nella stazione di Potenza Centrale le condutture TE provenienti dal lato Foggia, si ormeggeranno al portale interno oggi presente nell’impianto al km 117+770 e che questo dista 128 m dalla PSE (km 117+898).

I quadri di comando e controllo dei sezionatori TE delle stazioni previsti in fornitura, saranno ubicati nei seguenti locali:

- ✓ Stazione Melfi - locale DM;
- ✓ Stazione di Rionero - SSE di Rionero;
- ✓ Stazione di Forenza - locale DM;
- ✓ Stazione Castel Lagopesole - locale DM;
- ✓ Fermata di Pietragalla - SSE di Pietragalla;
- ✓ Stazione Avigliano Lucania - locale DM;
- ✓ PM di Tiera - locale DM;
- ✓ Stazione Potenza Superiore - locale DM;
- ✓ Stazione di Potenza Centrale - Cabina TE di Potenza Centrale.

Ad eccezione della stazione di Potenza Centrale, in tutti gli impianti saranno adottate le indicazioni contenute nella specifica tecnica RFI DMA LG IFS 8 B, Ed. 09/2008 “Segnaletica per linee di Trazione Elettrica”.

Nella stazione di Potenza Centrale, in cui saranno effettuati interventi minimali, solamente i cartelli di individuazione (dis. E64498) e di sicurezza (E64496) risponderanno alla specifica citata. La rimanente segnaletica, per uniformità, sarà di tipo tradizionale in conformità all’esplicito divieto di coesistenza delle due diverse tipologie dettato dalla stessa specifica sopra citata.

2.4 Dettaglio attrezzaggio TE nelle gallerie

La sagoma di riferimento per le gallerie presenti su questa tratta ferroviaria e la Gabarit G1, a tale profilo corrisponde il PMO1. In alcune gallerie il raggiungimento di questa sagoma richiederà interventi rilevanti, pur mantenendo alcuni aspetti di deroga, come per esempio l’altezza della linea di contatto a + 4,55 sul pf.

Per il raggiungimento di questo parametro minimo, si provvederà con una serie di interventi tali da produrre la variazione altimetrica dell’attuale pf. Nei casi in cui le varianti altimetriche richiedono abbassamenti rilevanti di tale parametro, sono stati definiti interventi, che prevederanno la demolizione e la ricostruzione dell’arco rovescio delle gallerie esistenti, unitamente alla sostituzione della canaletta centrale di raccolta acque. Le tratte in cui le varianti di tracciato portano a spostamenti più modesti del binario, saranno gestite mediante semplice risanamento dell’armamento esistente, senza alcun intervento sull’opera civile, così da diminuire l’altezza dello strato di pietrisco (garantendo comunque lo strato minimo necessario) e generando la necessaria altezza del pf rispetto alla LdC di futura posa,

Al netto delle varianti altimetriche di tracciato, per le interferenze residue, per lo più trasversali, legate cioè all’installazione delle sospensioni per la TE, sono stati definiti specifici interventi tipologici, via via più pesanti al crescere dello spessore massimo dell’interferenza da risolvere, che vanno dalla semplice snicchiatura puntuale, alla demolizione e ricostruzione dell’intera calotta con

preventivo consolidamento dell'ammasso al contorno dell'intervento. Nell'intorno delle aree interessate da interventi di snicchiature di maggiori dimensioni e/o di superfici maggiormente sollecitate, verranno eseguiti dei preventivi consolidamenti della muratura esistente.

Quasi tutte le interferenze saranno legate alle sole sospensioni e ai relativi franchi elettrici; si tratterà, pertanto, di interferenze trasversali che possono considerarsi puntuali rispetto allo sviluppo longitudinale della galleria.

In numero decisamente inferiore si registrano interferenze longitudinali legate al pantografo o alla corda portante e ai relativi franchi elettrici. Non risulta mai interferente il PMO.

Gli interventi atti a risolvere le interferenze trasversali e quelle longitudinali sono state così classificate:

- ✓ L'intervento Tipo 3A è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) massimi fino a 5 cm.
- ✓ L'intervento Tipo 3B è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) massimi tra 5 cm e 10 cm.
- ✓ L'intervento Tipo 3L è stato definito per risolvere interferenze longitudinali del PMO, della corda portante o del pantografo col profilo di intradosso. Si tratta di un numero molto ridotto di situazioni, nelle quali comunque gli spessori (radiali) massimi non vanno oltre i 10 cm.
- ✓ L'intervento Tipo 4 è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) massimi tra 10 cm e 20 cm.

Per la protezione dai contatti indiretti su ogni frontale di gallerie verrà prevista, come di consueto, una specchiatura metallica avente le caratteristiche e i collegamenti al circuito di protezione pari a quelle dei cavalcaferrovia ma con lunghezza pari a 9 m, come da disegno tipologico RFI E32681, che risulti in ogni caso compatibile con le indicazioni della Norma CEI 50122-1, circa la protezione dai contatti diretti e indiretti.

3 DESCRIZIONE INTERVENTO: OPERE CIVILI

In questa famiglia funzionale si possono annoverare i seguenti interventi:

- ✓ Interventi di adeguamento delle gallerie esistenti
- ✓ Blocchi di fondazione dei pali TE e portali nei tratti su sede ferroviaria
- ✓ Ancoraggio pali TE e portali su ponti ferroviari esistenti
- ✓ Opere civili relative alle due sottostazioni elettriche di conversione e alle due cabine TE
- ✓ Opere civili connesse alle varianti altimetriche di tracciato
- ✓ Opere edili necessarie per la risoluzione delle interferenze interrato
- ✓ Interventi per la mitigazione paesaggistico-ambientale

Nel seguito si daranno alcuni cenni sugli interventi sopra elencati, i dettagli di caratterizzazione delle stesse saranno desumibili dagli elaborati di PE.

3.1 Interventi di adeguamento delle gallerie esistenti

Nell'ambito della linea ferroviaria Foggia - Potenza, le gallerie presenti sulla tratta Rocchetta - Potenza sono 39, compresa la galleria Colle S. Venere che, in quanto all'interno dell'impianto di Rocchetta (escluso dal presente Lotto 1.2), non fa parte dell'appalto di che trattasi.

N°	GALLERIA	Pk Imbocchi		L (m)
1	Colle Santa Venere	49+980,44	50+156,88	176
2	Capraia 1	53+021,02	53+232,85	212
3	Capraia 2	53+580,05	53+830,88	251
4	Artificiale di Leonessa	55+122,56	55+279,92	157
5	Caprannola	56+445,74	56+784,56	339
6	Paradiso	57+014,90	57+273,47	259
7	Seminiello	57+660,21	57+795,58	135
8	Maria Giovanna	58+271,39	58+377,76	106
9	Solorzo	59+368,71	59+927,31	559
10	Paglia	60+235,35	60+334,57	99
11	Cardinale	60+545,50	62+066,82	1.521
12	Artificiale di Melfi	65+816,21	65+893,18	77
13	S. Agata	66+592,13	66+863,51	271
14	Foresta 1	67+959,88	68+221,65	262
15	Foresta 2	68+279,67	68+564,68	285
16	Fontanalba	68+651,34	69+326,76	675
17	Mussonetto	69+413,17	69+747,12	334
18	Pantano	70+606,74	70+813,35	207
19	Costantinopoli	70+916,50	71+224,99	308

N°	GALLERIA	Pk Imbocchi		L (m)
20	Pietre Nere	71+286,75	71+667,35	381
21	Barile	71+736,10	71+971,29	235
22	Artificiale di Barile	72+356,58	72+427,56	71
23	Ripacandida	79+090,99	79+261,71	171
24	Canalicchio	83+568,48	83+703,26	135
25	Colle delle Spine	83+973,45	84+143,20	170
26	Felicosa	84+866,24	85+091,02	225
27	Agromonte	85+500,73	85+816,51	316
28	Pietramartelluzza	86+666,88	86+880,58	214
29	Cerasa	87+289,93	87+496,01	206
30	Monte Quattrocchi	96+424,09	98+251,33	1.827
31	Carriero	98+778,55	98+964,60	186
32	Giardiniera	99+959,25	100+162,76	204
33	Appennino	100+231,35	103+551,38	3.320
34	Pietracolpa	110+854,89	112+774,65	1.920
35	Branca	113+262,83	113+489,95	227
36	Viggiani	113+671,66	113+852,28	181
37	Artificiale di Potenza	114+298,03	114+391,27	93
38	Santa Maria	114+840,14	115+375,62	535
39	Camposanto	115+826,60	115+994,76	168

Ai fini del profilo di transito di progetto, per tutte le gallerie del presente Lotto 1.2, si è fatto riferimento al Gabarit G1, previsto dalla Fiche 505 emanata dalla UIC e conosciuto anche come "Sagoma Cinematica Internazionale". A tale profilo corrisponde il Profilo Minimo degli Ostacoli numero 1 (come definito nel documento RFI DTC SI CS MA IFS 003 B "Manuale di Progettazione delle opere civili" - Parte II - Sezione 6 - Sagome e Profilo Minimo degli Ostacoli, edizione Dicembre 2017).

Detto profilo è il più piccolo ammesso sulla rete ferroviaria italiana e rappresenta, pertanto, un minimo inderogabile. Evidentemente questo consente di minimizzare gli interventi sulle strutture esistenti, riducendo tempi e costi di realizzazione, anche in considerazione dei vincoli di investimento che questo intervento di potenziamento infrastrutturale prevede nel suo quadro economico.

Ciò nonostante in alcune gallerie le interferenze da risolvere per garantire l'elettrificazione col PMO1 sono risultate più che rilevanti, pur attingendo ad alcuni aspetti di deroga quale ad esempio l'altezza della linea di contatto a +4,55 sul pf.

Questo dimostra chiaramente come le geometrie del sotterraneo non consentano il transito di Gabarit maggiori, se non a fronte di interventi radicali con conseguenti interruzioni all'esercizio ben più severe di quelle ipotizzate e difficilmente compatibili con le esigenze di traffico della linea.

Oltre al transito della sagoma FS, il PMO1 permette anche i seguenti trasporti combinati alla velocità di Rango A:

- ✓ su carri con piano di carico alto 118 cm di casse mobili e container larghi 250 cm e alti 267 cm allo spigolo laterale, ovvero larghi 260 cm, ma alti 256 cm;
- ✓ su carri Poche di semirimorchi larghi 250 cm e alti 352 cm, ovvero larghi 260 cm, ma alti 256 cm;
- ✓ su carri ultra-bassi con piano di carico posto a 41 cm sul piano del ferro di autocarri larghi 250 cm e alti 330 cm allo spigolo laterale.

In ogni caso l'altezza in mezzzeria non supera i 431 cm sul piano del ferro.

	ELETRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

3.2 Verifiche di sagoma

Dopo aver definito la sagoma di transito di progetto e gli ingombri minimi da garantire alle varie componenti dell'impiantistica TE, sono state condotte le verifiche di sagoma sulle sezioni di intradosso rilevate, montando tali sagome limite rispetto all'attuale posizione del binario. Le verifiche sono state condotte in modo sistematico su tutte le sezioni rilevate; questo ha consentito di individuare e censire tutte le interferenze con gli attuali profili di intradosso, da risolvere per consentire l'elettrificazione delle gallerie. Ciascuna sezione di intradosso rilevata è stata graficamente "vestita" inserendo, rispetto all'attuale posizione del binario, gli ingombri da garantire alle varie componenti dell'impiantistica TE, il PMO e l'armamento.

Questa prima fase di verifica ha consentito di individuare e censire tutte le interferenze con gli attuali profili di intradosso, da risolvere per consentire l'elettrificazione delle gallerie.

Quasi tutte le interferenze riscontrate sono legate alle sole sospensioni e ai relativi franchi elettrici; si tratta pertanto di interferenze trasversali che possono considerarsi puntuali rispetto allo sviluppo longitudinale della galleria.

In numero decisamente inferiore si registrano interferenze longitudinali legate PMO oppure al pantografo e alla corda portante e ai relativi franchi elettrici.

Infine, si registrano rari casi in cui l'interferenza col profilo di intradosso riguarda l'intera impiantistica per la TE; sono questi i casi maggiormente critici per i quali è stato necessario ricorrere agli interventi più pesanti.

3.3 Varianti di tracciato

Le verifiche di sagoma effettuate hanno consentito di individuare numerose situazioni in cui le interferenze con i profili di intradosso potevano essere completamente risolte, o comunque mitigate, definendo opportune varianti di tracciato con le quali operare utili spostamenti del binario rispetto agli spazi disponibili e agli ingombri TE da garantire.

Nello specifico sono state definite varianti altimetriche per 6 gallerie (Capraia 1, Capraia 2, Solorzo, Quattrocchi, Viggiani e Camposanto) e varianti piano-altimetriche per 3 gallerie (Artificiale Leonessa, Paradiso e Artificiale Barile).

In alcuni casi, per la presenza di vincoli esterni alle gallerie rappresentati da altre opere d'arte quali ponti, viadotti, sottopassi, oppure a causa delle caratteristiche intrinseche del tracciato, non è stato possibile operare le varianti, che avrebbero risposto alle esigenze in galleria.

Oltre all'entità delle interferenze dell'impiantistica TE da risolvere in calotta, un aspetto di primaria importanza per la definizione dell'altimetria delle varianti progettate, è stata l'analisi dei dati a disposizione relativamente agli spessori di ballast presenti sotto traversa.

Al riguardo, insieme ai dati provenienti dalla campagna di indagini condotte in questa fase progettuale, si è fatto utile riferimento anche alle numerose verticali delle vecchie campagne di indagini RFI, già a disposizione nelle precedenti fasi di progettazione.

Per poter aggiornare i dati delle vecchie verticali rispetto all'altimetria dell'attuale tracciato è stato necessario eseguire un sistematico confronto galleria per galleria, tratta per tratta, tra il vecchio profilo rilevato e quello nuovo, così da poter evidenziare eventuali spostamenti occorsi nel frattempo al binario.

Per le gallerie in cui sono state definite varianti di tracciato, le verifiche di sagoma condotte rispetto al binario esistente sono state rieseguite rispetto alla nuova posizione del tracciato di progetto, in modo da individuare le residue interferenze da risolvere.

3.4 Definizione degli interventi tipo

In funzione della tipologia e dell'entità delle interferenze da risolvere, sono state definite 6 diverse tipologie di intervento di cui si riporta una sintetica descrizione nei paragrafi a seguire. Gli interventi Tipo trovano completa rappresentazione negli elaborati grafici di progetto cui si rimanda per gli approfondimenti del caso.

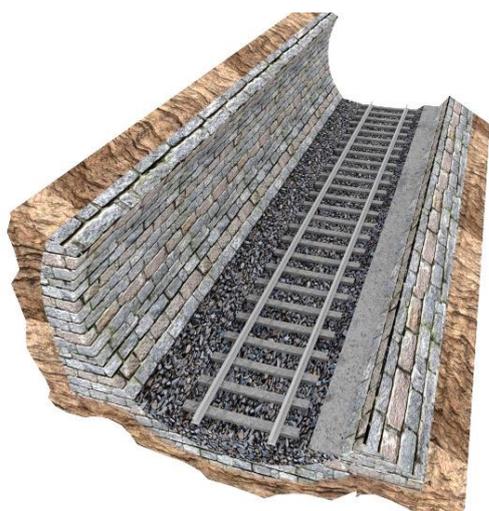
3.4.1 Interventi di Tipo 1

L'intervento Tipo 1 è stato definito per risolvere le interferenze più significative individuate nella fase di diagnosi. È prevista la completa demolizione e ricostruzione dell'arco rovescio in modo da poter posare il binario ad una quota più bassa e guadagnare così lo spazio necessario all'impiantistica TE nella zona della calotta. L'applicazione dell'intervento Tipo 1 è prevista per le due gallerie artificiali Leonessa (157 m) e Barile (71 m), per complessivi 228 m, ed è evidentemente associata a varianti altimetriche del tracciato. Rispetto a diversi scenari possibili di intervento si è preferito intervenire direttamente sull'arco rovescio abbassando in modo significativo il binario. Oltre a minimizzare tempi e costi dell'intervento, evitando ad esempio la realizzazione di importanti opere di sostegno che sarebbero state necessarie a presidio delle operazioni di demolizione e ricostruzione, questa scelta consente, inoltre, di salvare i portali storici degli imbocchi e minimizza le ripercussioni a piano campagna. Quest'ultimo aspetto avrebbe rappresentato una sicura criticità in particolare per la galleria artificiale Barile, sopra la quale passa l'unica strada comunale di collegamento a una parte del centro abitato.

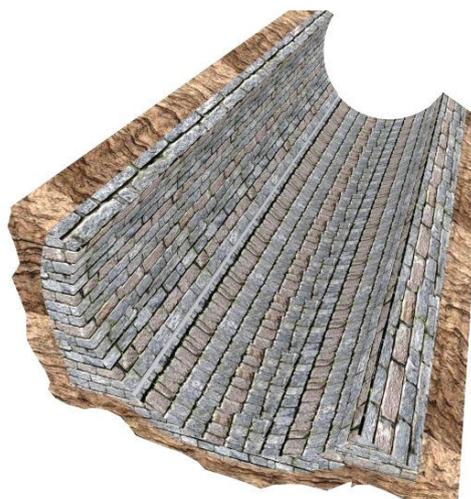
Più in dettaglio l'intervento Tipo 1 prevede le seguenti fasi realizzative:

- ✓ completa rimozione dell'armamento esistente sull'intera galleria;
- ✓ per campioni non consecutivi lunghi 2 m in direzione longitudinale all'asse della galleria, demolizione dell'arco rovescio esistente, con taglio a 45° all'incirca in corrispondenza dell'attuale quota del pf e scavo fino alla profondità di progetto; a garanzia della sicurezza delle operazioni è necessario che il campione in scavo sia sempre preceduto e seguito da almeno 2 campioni di arco rovescio esistente o di nuovo arco rovescio gettato da almeno una settimana;
- ✓ a chiusura del campione scavato, posa di 10 cm di magrone per la regolarizzazione del fondo scavo e getto del nuovo arco rovescio, secondo la carpenteria di progetto, in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata $\varnothing 10/(20 \times 20)$.
- ✓ al completamento delle precedenti fasi, sull'intera galleria, getto di completamento del piano di regolamento in calcestruzzo e realizzazione della canaletta centrale di raccolta acque;
- ✓ realizzazione di nuovo camminamento di servizio (per ripristinare quello esistente), lato nicchie esistenti, in calcestruzzo armato, secondo la carpenteria di progetto, con piano di calpestio a quota costante sul nuovo piano del ferro (P.F. +25 cm) e larghezza di 50 cm;
- ✓ posa in opera del nuovo armamento con traverse tipo "galleria".

Si riporta di seguito uno schema grafico delle fasi realizzative dell'intervento Tipo 1



Fase 0: stato attuale



Fase 1: rimozione armamento



PROGER



ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA
NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA

Relazione di Sistema

COMMESSA
IA7Q

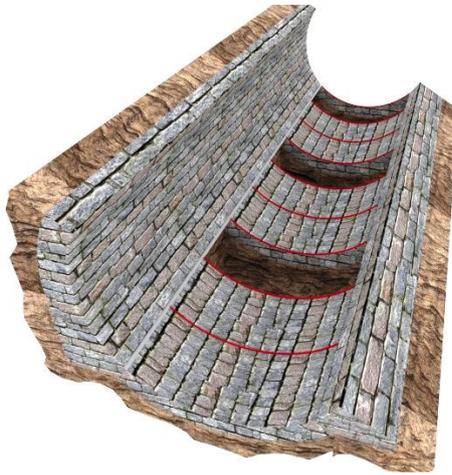
LOTTO
00

CODIFICA
EZZ RG

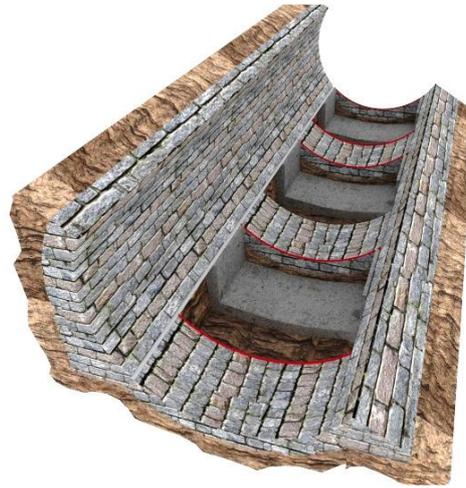
DOCUMENTO
MD0000 001

REV.
A

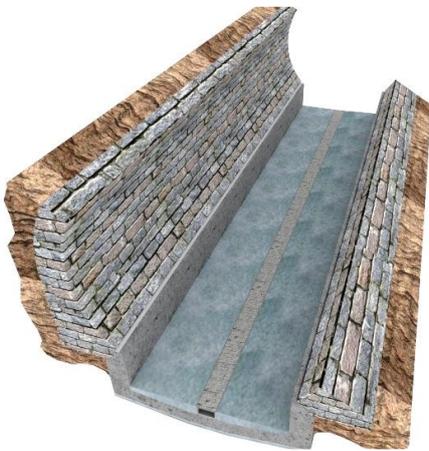
FOGLIO
21 di 111



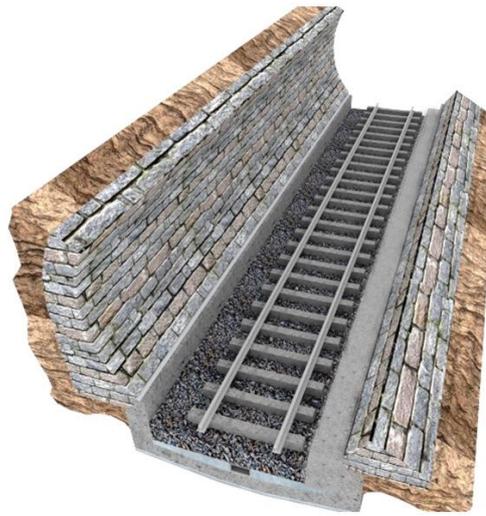
Fase 2: demolizione e scavo



Fase 3: getto arco rovescio



Fase 4: completamento piano di regolamento



Fase 5-6: realizzazione camminamento e posa armamento

In funzione delle diverse geometrie di intradosso in ogni sezione di intervento e del relativo abbassamento del piano del ferro che varia con continuità lungo tutto lo sviluppo delle gallerie, sono state previste delle opportune variabilità alla geometria della carpenteria a “U” del nuovo arco rovescio, tali da garantire in ogni caso per la vasca del nuovo armamento, il rispetto dei 20 cm di spessore di ballast sotto traversa, ed una distanza orizzontale tra testa traversa ed intradosso/camminamento non inferiore a 60 cm, fatta eccezione per alcune tratte di estensione limitata, in cui tale distanza può ridursi a 50 cm.

3.4.2 Interventi di Tipo 2

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 22 di 111

Secondo la stessa logica progettuale dell'intervento Tipo 1, l'intervento Tipo 2 è associato a varianti di sola altimetria del tracciato, ma in questo caso l'abbassamento del piano del ferro utile a guadagnare lo spazio necessario nella zona della calotta, non comporta la demolizione dell'arco rovescio esistente, ma soltanto la sostituzione dell'armamento e della canaletta centrale di raccolta acque.

Sulla base degli abbassamenti definiti dalle varianti di tracciato e degli spessori di ballast disponibili sotto traversa si è ritenuto infatti sufficiente prevedere una canaletta centrale di raccolta acque di dimensioni contenute, costituita da un tubo in PVC microfessurato del diametro esterno di 20 cm, protetto da un telo in TNT, da raccordare alle condotte esistenti a monte e a valle della tratta di intervento.

L'applicazione dell'intervento Tipo 2 è prevista per i 250 m della galleria Capraia 2, per i 181 m della galleria Viggiani, e in una tratta della galleria Quattrocchi per 200 m a partire dall'imbocco sud.

Più in dettaglio l'intervento Tipo 2 prevede le seguenti fasi realizzative:

- ✓ completa rimozione dell'armamento esistente e della canaletta di raccolta acque sull'intera tratta di galleria interessata dall'intervento;
- ✓ posa in opera del nuovo tubo di raccolta acque sull'intera tratta di galleria interessata dall'intervento;
- ✓ realizzazione del nuovo camminamento di servizio (per ripristinare quello esistente), lato nicchie esistenti, in calcestruzzo armato, secondo la carpenteria di progetto, con piano di calpestio a quota costante sul nuovo piano del ferro (P.F. +25 cm) e larghezza pari a 50 cm;
- ✓ posa in opera del nuovo armamento con traverse tipo "galleria".

In funzione delle diverse geometrie di intradosso in ogni sezione di intervento e del relativo abbassamento del piano del ferro, che varia con continuità lungo le diverse tratte di applicazione, la geometria della nuova vasca di armamento presenta delle variabilità tali da garantire, in ogni caso, il rispetto dei 20 cm di spessore di ballast sotto traversa, ed una distanza orizzontale tra testa traversa ed intradosso/camminamento non inferiore a 60 cm, fatta eccezione per alcune tratte di estensione limitata, in cui tale distanza può ridursi a 50 cm.

3.4.3 Interventi di Tipo 3A

L'intervento Tipo 3A è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) massimi fino a 5 cm.

Per risolvere tali interferenze è prevista una semplice snicchiatura in calotta nella muratura esistente, senza ulteriori accorgimenti. Si ritiene infatti che rispetto all'intero anello di rivestimento esistente (di spessore in calotta stimato non inferiore a 50 cm) e al suo sviluppo longitudinale, un simile intervento possa considerarsi assolutamente puntuale e con effetti indotti sulla muratura esistente certamente trascurabili.

Risulta, tuttavia, molto importante curarne l'aspetto realizzativo, con particolare riferimento agli effetti vibrazionali; le snicchiature dovranno essere realizzate con demolizione controllata mediante testa fresante, per garantire il controllo delle vibrazioni indotte nella muratura esistente e non provocare nuove lesioni sulle parti di rivestimento non interessate dall'intervento.

Nella tabella di seguito riportata è mostrato un quadro riassuntivo di tutti gli interventi Tipo 3A previsti in progetto; per ogni galleria, sono riportate le sezioni di rilievo risultate interferenti, le dimensioni delle snicchiature da realizzare (larghezza, spessore massimo e lunghezza) ed il numero di interventi associato a ciascuna sezione di rilievo.

La lunghezza delle snicchiature in direzione longitudinale all'asse della galleria è sempre pari a 60 cm; fanno eccezione le snicchiature previste per l'alloggiamento delle piastre di ancoraggio dei dispositivi di ormeggio/Tensorex nell'ambito dei posti di regolamento automatico (indicati con RA in tabella) che sono lunghe 80 cm.

Poiché la campata media tra le sospensioni per la TE da installare prevista dal piano di elettrificazione è sempre inferiore alla distanza tra le sezioni di rilievo a disposizione, a ciascuna sezione di rilievo interferente sono state associate più sezioni di intervento. Il numero di interventi associato a ciascuna sezione di rilievo interferente è stato definito individuando, in funzione della distanza tra le sezioni di rilievo a monte e a valle di questa, la tratta di galleria potenzialmente interessata da analoghe interferenze e il numero di sospensioni ricadenti al suo interno.

Resta così definito un totale di 121 interventi Tipo 3A distribuiti su 23 gallerie.

Relazione di Sistema

 COMMESSA
IA7Q

 LOTTO
00

 CODIFICA
EZZ RG

 DOCUMENTO
MD0000 001

 REV.
A

 FOGLIO
23 di 111

WBS	galleria	sez	RA	pk	n° int.	largh. (cm)	sp.max (cm)	lungh. (cm)
GN02	Capraia1	6		53+134	3	16	3	60
		9		53+207	3	16	3	60
GN03	Capraia2	8		53+752	3	22	4	60
		10		53+802	3	12	2	60
GN05	Caprannola	7		56+732	5	32	3	60
GN06	Paradiso	3		57+109	3	27	4	60
		15		57+273	2	20	3	60
GN07	Seminiello	4		57+718	3	18	4	60
		5		57+742	3	21	4	60
GN08	Maria Giovanna	3		58+322	3	39	4	60
GN09	Solorzo	14		59+874	6	42	5	60
		15		59+927	3	17	2	60
GN10	Paglia	1		60+235	2	12	2	60
GN11	Cardinale	6	RA	60+716	2	20	4	60
		25	RA	61+787	1	10	3	80
GN17	Mussonetto	2		69+437	4	55	5	60
		6		69+568	3	14	2	60
		9		69+643	3	25	5	60
		10		69+673	3	13	2	60
		12		69+747	2	26	4	60
GN18	Pantano	8		70+813	4	22	4	60
GN21	Barile	8		71+934	3	11	2	60
GN24	Canalicchio	7		83+703	1	15	3	60
GN25	Colle Spine	7		84+113	3	25	5	60
GN27	Agromonte	1		85+500	2	17	3	60
GN28	Pietramartelluzza	2		85+526	2	22	4	60
		12		85+816	2	15	2	60
		1		86+666	3	12	2	60
GN30	Quattrocchi	4		86+758	2	22	5	60
		7		86+829	3	12	2	60
		2		96+453	3	14	2	60
GN31	Carriero	2		98+837	6	25	3	60
GN33	Appennino	4		100+381	5	21	3	60
GN34	Pietracolpa	22 bis		101+300	3	83	4	60
		32		101+780	5	22	4	60
		5	RA	111+056	2	68	5	60
GN36	Viggiani	7		113+852	2	21	5	60
GN38	Santa Maria	3		114+936	3	82	5	60
		17		115+343	3	24	5	60
Numero totale interventi					117			

3.4.4 Interventi di Tipo 3B

L'intervento Tipo 3B è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) massimi tra 5 cm e 10 cm.

In questi casi, in considerazione delle maggiori dimensioni della snicchiatura da realizzare è stato previsto un eventuale preventivo consolidamento della muratura esistente nel caso in cui nell'intorno dell'area di intervento il rivestimento presenti un certo stato di degrado, con presenza di fessure o discontinuità, mattoni poveri di malta, irregolari, sporgenti e/o pericolanti, aree molto umide o fortemente concrezionate e alterate.

Dal confronto tra il censimento delle interferenze da risolvere con l'intervento Tipo 3B e l'analisi dei rilievi visivi a disposizione per la valutazione dello stato dei rivestimenti esistenti in corrispondenza dei punti di intervento, è stato possibile definire una percentuale di realizzazione del consolidamento della muratura pari al 50% sul totale degli interventi.

In particolare, sono previste iniezioni radiali di resine epossidiche mediante perforazioni radiali Ø24 mm lunghe 45 cm, disposte a quinconce su una maglia equilatera da 40 cm. Data la variabilità della geometria delle singole snicchiature da realizzare, il numero delle perforazioni per il consolidamento dovrà essere stabilito di volta in volta in modo tale che le perforazioni più esterne risultino almeno 5 cm oltre il limite della superficie da snicchiare.

Realizzato l'eventuale consolidamento della muratura, si potrà procedere alla snicchiatura. Come per l'intervento Tipo 3A, le snicchiature dovranno essere realizzate con demolizione controllata mediante testa fresante, per garantire il controllo delle vibrazioni indotte nella muratura esistente e non provocare nuove lesioni sulle parti di rivestimento non interessate dall'intervento.

Nella seguente tabella è mostrato un quadro riassuntivo di tutti gli interventi Tipo 3B previsti in progetto; per ogni galleria, sono riportate le sezioni di rilievo risultate interferenti, le dimensioni delle snicchiature da realizzare (larghezza, spessore massimo e lunghezza) ed il numero di interventi associato a ciascuna sezione di rilievo, calcolato come per gli interventi Tipo 3A.

Resta così definito un totale di 74 interventi Tipo 3B distribuiti su 14 gallerie.

La lunghezza delle snicchiature in direzione longitudinale all'asse della galleria è ancora pari a 60 cm; fanno eccezione le snicchiature previste per l'alloggiamento delle piastre di ancoraggio dei dispositivi di ormeggio/tensorex nell'ambito dei posti di regolamento automatico (indicati con RA in tabella) che sono lunghe 80 cm.

wbs	galleria	sez	RA	pk	n° int.	largh. (cm)	sp.max (cm)	lungh. (cm)
GN02	Capraia1	7		53+156	3	27	7	60
		10		53+232	2	37	8	60
GN03	Capraia2	2		53+603	3	34	8	60
GN07	Seminiello	1		57+660	1	73	9	60
		3		57+694	2	28	6	60
GN08	Maria Giovanna	4		58+355	2	55	7	60
GN11	Cardinale	6	RA	60+716	1	85	8	60
		7	RA	60+776	1	18	7	80
		8		60+836	6	36	6	60
		9		60+896	6	45	6	60
		11		61+016	6	32	7	60
		15		61+185	3	38	6	60
		22		61+605	6	33	6	60
GN17	Mussonetto	7		69+585	2	27	6	60
GN24	Canalicchio	1		83+568	2	34	10	60
GN26	Felicosa	3		84+924	4	58	9	60
GN29	Cerasa	1		87+289	2	27	6	60
		2		87+319	4	31	9	60
GN30	Quattrocchi	3		96+486	3	24	6	60
		9		96+664	4	37	5	60
GN33	Appennino	23		101+330	4	100	8	60
GN37	Artificiale Potenza	1		114+298	2	30	7	60
GN38	Santa Maria Camposanto	3		114+936	3	50	7	60
GN39		1		115+826	2	25	6	60
Numero totale interventi					74			

3.4.5 Interventi di Tipo 3L

L'intervento Tipo 3L è stato definito per risolvere interferenze longitudinali del PMO, della corda portante o del pantografo col profilo di intradosso, o per garantire la larghezza di 50 cm per il nuovo camminamento nel rispetto della distanza minima tra la traversa e il camminamento stesso. Si tratta di un numero molto ridotto di situazioni, nelle quali comunque gli spessori massimi (radiali) delle snicchiature non vanno oltre i 10 cm.

Come per l'intervento Tipo 3A, per snicchiature di spessore fino a 5 cm non sono previsti ulteriori accorgimenti; per snicchiature di spessore fino a 10 cm, invece, analogamente agli interventi tipo 3B, è prevista l'eventualità di eseguire un consolidamento preventivo della muratura, mediante iniezioni radiali di resine epossidiche, nel caso in cui nell'intorno dell'intervento la muratura risultasse in stato di degrado.

Anche in questo caso si ritiene che gli effetti indotti sulla muratura esistente da un simile intervento siano assolutamente marginali. Al solito, si dovrà curare l'aspetto realizzativo dell'intervento, con particolare riferimento agli effetti vibrazionali; le snicchiature dovranno essere realizzate con demolizione controllata mediante testa fresante, per garantire il controllo delle vibrazioni indotte nella muratura esistente e non provocare nuove lesioni sulle parti di rivestimento non interessate dall'intervento.

Nella tabella di seguito riportata è mostrato un quadro riassuntivo di tutti gli interventi Tipo 3L previsti in progetto; per ogni galleria, sono riportate le sezioni di rilievo risultate interferenti, le dimensioni delle snicchiature da realizzare (larghezza, spessore massimo e lunghezza) ed il numero di interventi associato a ciascuna sezione di rilievo, calcolato come nei casi precedenti.

Resta così definito un totale di 11 interventi Tipo 3L distribuiti su 8 gallerie.

wbs	galleria	sez	pk	n° int.	largh. (cm)	sp.max (cm)	lung. (cm)
GN04	Artificiale Leonessa	7	55+279	1	28	7	1.000
GN08	Maria Giovanna	1	58+271	1	42	3	300
				1	18	2	180
GN18	Pantano	3	70+664	1	47	5	3.400
				1	37	4	3.300
GN30	Quattrocchi	39	98+162	1	9	3	5.800
GN33	Appennino	23	101+281	1	22	4	3.900
GN36	Viggiani	3	113+732	1	7	2	1.100
GN37	Artificiale Potenza	2	114+331	1	77	8	2.000
				1	49	7	2.900
GN38	Santa Maria	3	114+936	1	22	4	1.200

3.4.6 Interventi di Tipo 4

L'intervento Tipo 4 è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) massimi tra 10 cm e 20 cm.

In questi casi, in considerazione delle maggiori dimensioni della snicchiatura che si dovrà realizzare, è sempre previsto il preventivo consolidamento della muratura esistente nell'intorno dell'area di intervento, secondo le medesime indicazioni definite al precedente § 3.4.4 per l'intervento Tipo 3B.

Realizzato il consolidamento della muratura, si potrà procedere alla snicchiatura. Come negli altri casi le snicchiature dovranno essere realizzate con demolizione controllata mediante testa fresante, per garantire il controllo delle vibrazioni indotte nella muratura esistente e non provocare nuove lesioni sulle parti di rivestimento non interessate dall'intervento.

Nella tabella di seguito riportata è mostrato un quadro riassuntivo di tutti gli interventi Tipo 4 previsti in progetto; per ogni galleria, sono riportate le sezioni di rilievo risultate interferenti, le dimensioni delle snicchiature da realizzare (larghezza, spessore massimo e lunghezza) ed il numero di interventi associato a ciascuna sezione di rilievo, calcolato come nei casi precedenti.

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

Resta così definito un totale di 20 interventi Tipo 4 distribuiti su 5 gallerie.

wbs	galleria	sez	RA	pk	n° int.	largh. (cm)	sp.max (cm)	lungh. (cm)
GN03	Capraia2	11		53+830	2	79	13	60
GN08	Maria Giovanna	1		58+271	2	41	12	60
GN18	Pantano	1		70+606	2	45	13	60
		2		70+635	3	47	13	60
		3		70+664	3	45	14	60
GN33	Appennino	14		100+881	5	48	12	60
GN37	Artificiale Potenza	2		114+331	3	38	13	60
Numero totale di interventi					20			

3.5 Considerazioni conclusive

Le verifiche di sagoma condotte nella fase di diagnosi hanno consentito l'individuazione ed il censimento di tutte le interferenze con gli attuali profili di intradosso, da risolvere per consentire l'elettrificazione delle gallerie.

In fase di terapia il primo passo è stato la definizione di opportune varianti di tracciato (per lo più altimetriche) finalizzate alla mitigazione delle interferenze rilevate.

Per le varianti altimetriche con gli abbassamenti del pf più rilevanti sono stati definiti l'intervento Tipo 1, che prevede la demolizione e la ricostruzione dell'arco rovescio esistente, e l'intervento Tipo 2, che prevede la sostituzione della canaletta centrale di raccolta acque. Le tratte in cui le varianti di tracciato portano a spostamenti più modesti del binario, potranno essere gestite come semplice risanamento dell'armamento esistente senza alcun intervento sull'opera civile.

Al netto delle varianti di tracciato, per le interferenze residue, per lo più trasversali, legate cioè all'installazione delle sospensioni per la TE, sono stati definiti specifici interventi Tipo, via via più pesanti al crescere dello spessore massimo dell'interferenza da risolvere: dalla semplice snicchiatura puntuale dell'intervento Tipo 3A, alla snicchiatura con consolidamento della muratura esistente dell'intervento Tipo 4.

Nella tabella di seguito riportata è mostrato un quadro riassuntivo della distribuzione di tutti gli interventi Tipo previsti in progetto. Per gli interventi Tipo 1 e Tipo 2 sono indicati i metri di applicazione; negli altri casi è indicato il numero di interventi.

WBS	GALLERIA	L (m)	Nessun intervento	Variante altimetrica	Variante planimetrica	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3A	TIPO 3B	TIPO 3L	TIPO 4
GN02	Capraia 1	212		X				6	5		
GN03	Capraia 2	251		X			251	6	3		2
GN04	Artificiale Leonessa	157		X		157		3		1	
GN05	Caprannola	339						5			
GN06	Paradiso	259		X	X			5			
GN07	Seminiello	135						6	3		

WBS	GALLERIA	L (m)	Nessun intervento	Variante altimetrica	Variante planimetrica	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3A	TIPO 3B	TIPO 3L	TIPO 4
GN08	Maria Giovanna	106						3	2	2	2
GN09	Solorzo	559		X				9			
GN10	Paglia	99						2			
GN11	Cardinale	1521						3	29		
GN12	Artificiale di Melfi	77	X								
GN13	S. Agata	271	X								
GN14	Foresta 1	262	X								
GN15	Foresta 2	285	X								
GN16	Fontanalba	675	X								
GN17	Mussonetto	334						15	2		
GN18	Pantano	207						4		2	8
GN19	Costantinopoli	308	X								
GN20	Pietre Nere	381	X								
GN21	Barile	235						3			
GN22	Artificiale Barile	71		X		71					
GN23	Ripacandida	171	X								
GN24	Canalicchio	135						1	2		
GN25	Colle delle Spine	170						3			
GN26	Felicosa	225							4		
GN27	Agromonte	316						6			
GN28	Pietramartelluzza	214						8			
GN29	Cerasa	206							6		
GN30	Quattrocchi	1827		X			200	3	7	1	
GN31	Carriero	186						6			
GN32	Giardiniera	204	X								
GN33	Appennino	3320						13	4	1	5
GN34	Pietracolpa	1920						2			
GN35	Branca	227	X								
GN36	Viggiani	181		X			181	2		1	
GN37	Artificiale Potenza	93							2	2	3
GN38	Santa Maria	535						6	3	1	
GN39	Camposanto	168		X					2		
TOTALI						228	632	120	74	11	20

3.6 Fase di verifica e messa a punto del progetto

Monitoraggio in corso d'opera

Nella fase realizzativa dovrà essere posto in opera un adeguato programma di monitoraggio, volto a verificare gli interventi tipo di progetto. Con riferimento alle gallerie artificiali di Leonessa e Barile, in cui è previsto l'intervento tipo 1, il piano di monitoraggio prevede:

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

- ✓ il controllo della convergenza del cavo mediante installazione di stazioni di convergenza a 3 mire;
- ✓ il monitoraggio dello stato tensionale nel rivestimento definitivo mediante coppie di celle di carico posizionate sotto il nuovo arco rovescio;

Il sistema di monitoraggio dovrà essere predisposto in modo tale da garantire l'esame tempestivo e continuativo dei dati rilevati e la trasmissione sistematica dei dati e delle elaborazioni, avendo precedentemente definito ed assegnato le responsabilità per la lettura, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati di monitoraggio, nonché per la loro distribuzione.

Le grandezze individuate come rappresentative dovranno essere rilevate e controllate con un sistema di misura che abbia un grado di precisione compatibile con i valori attesi per le grandezze sopra dette in modo da poter essere confrontati con le previsioni progettuali (i valori attesi).

Per gli altri interventi tipo di progetto, costituiti da snicchiature in calotta, in considerazione della natura puntuale degli stessi, e degli effetti indotti attesi del tutto trascurabili, non è previsto un programma di monitoraggio specifico.

Indagini integrative

In ragione del dovuto grado di approfondimento progettuale della fase di progettazione esecutiva, occorrerà eseguire un'approfondita campagna di indagini per stabilire, puntualmente e sistematicamente, tra l'altro, gli spessori di muratura dei rivestimenti esistenti e gli spessori di ballast presenti sotto traversa.

Nello specifico, nell'ambito delle tratte di applicazione dell'intervento Tipo 1, sarà necessario approfondire lo stato di conoscenza sugli spessori di rivestimento esistente con nuove perforazioni anche in calotta oltre che ai piedritti e in arco rovescio.

Nelle tratte di applicazione dell'intervento Tipo 2 rivestono invece particolare importanza gli spessori di ballast presenti sotto traversa, che dovranno pertanto essere indagati con una frequenza sufficiente a confermare lo spessore minimo del pietrisco al di sotto della traversa pari a 20 centimetri.

Per gli interventi Tipo 3A, 3B e 4, legati come detto a interferenze trasversali delle sospensioni per la TE, poiché sono stati definiti sulla base di rilievi di sezioni di intradosso, che di fatto non coincidono mai con l'effettiva posizione di installazione della sospensione e che peraltro hanno una distanza almeno doppia rispetto alla campata delle sospensioni stesse, bisognerà eseguire tutti i nuovi rilievi di sagoma in corrispondenza dell'effettiva ubicazione di ciascuna sospensione. A prescindere dagli eventuali interventi Tipo definiti, i rilievi di sagoma andranno realizzati in ogni caso per ogni singola sospensione prevista dal piano di elettrificazione.

Per le situazioni in cui è stato definito l'intervento Tipo 3L si dovrà operare in modo del tutto analogo, con opportuni rilievi di sagoma di approfondimento per stabilire l'effettiva estensione dell'intervento da applicare, definita al momento per interpolazione lineare tra le sezioni di rilievo a disposizione.

Tali approfondimenti di indagine dovranno essere condotti nell'ambito della successiva fase progettuale, per confermare o eventualmente ritardare la distribuzione degli interventi Tipo definita in questa sede.

Si ritiene in ogni caso che il ventaglio di interventi Tipo definiti in progetto, da gestire a misura, siano sufficienti a coprire qualsiasi evenienza possa emergere da tali approfondimenti di indagine.

3.7 Blocchi di fondazione pali TE e portali tratti in linea

A seguito di accurate analisi della situazione esistente della linea ferroviaria in esame, considerate le problematiche emerse circa l'utilizzo dei blocchi standard RFI, si reso necessario adottare un nuovo tipologico di plinto di fondazione per pali LSU, da realizzarsi con fondazioni profonde attraverso l'impiego di micropali di diametro Ø250mm.

La scelta dei micropali in luogo dei pali di medio diametro è stata effettuata in considerazione di un duplice aspetto:

- ✓ metodologia realizzativa;
- ✓ criteri di calcolo.

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 29 di 111

In riferimento alla metodologia realizzativa i micropali hanno il vantaggio, rispetto ai pali di medio o grande diametro, dall'essere caratterizzati da lavorazioni più "flessibili", infatti:

- ✓ sono realizzati con macchinari di dimensione ridotta, il che implica un più facile trasporto, anche lungo linea, della macchina perforatrice e una migliore manovrabilità in spazi ridotti (aspetto da apprezzare in considerazione delle caratteristiche geometriche della piattaforma esistente);
- ✓ per le ridotte dimensioni del micropalo è possibile trovare più facilmente spazi di deposito o di stoccaggio, nonché effettuare più agevolmente il trasporto lungo linea per mezzo di carri e la relativa movimentazione.

In riferimento ai criteri di calcolo (metodo di Bustamante e Doix (1985)) i micropali hanno inoltre il vantaggio:

- ✓ di non essere influenzati dalla presenza della falda;
- ✓ di adattarsi maggiormente ad una caratterizzazione della linea così estesa (circa 60km).

3.7.1 Nuovo tipologico di fondazione per pali LSU

Il nuovo tipologico prevede che il plinto di fondazione per pali LSU sia realizzato su tre micropali Ø250 armati con tubi Ø168.3 sp=10mm valvolati con lunghezza complessiva pari a 7.50m disposti con gli assi coincidenti con i vertici di un triangolo equilatero. Tale tipologia di plinto presenta il vantaggio di soddisfare tutte le verifiche richieste dalla Normativa Tecnica RFI, nonché di presentare una carpenteria molto contenuta se confrontata con quella di un blocco palo standard; ciò comporta il vantaggio di comportare minori impatti sull'entità degli scavi, da realizzare, peraltro, in prossimità del binario esistente.

Per i blocchi palo LSU sono state sviluppate due distinte tipologie di plinto: una per il rilevato ed una per la trincea. Nei tratti in trincea la fondazione del palo TE e dell'eventuale Tirante a Terra è sagomata in modo da inglobare la canaletta idraulica, il cui fondo è impermeabilizzato con malta bicomponente elastica a base cementizia, spessore min. 2 mm - tipo Mapelastick, e coperta con beola in calcestruzzo. La canaletta idraulica si raccorda al fosso di guardia esistente mediante un manufatto a sezione trapezia in calcestruzzo armato, da realizzarsi nell'ambito della posa del blocco di fondazione.

È altresì possibile alloggiare, in corrispondenza del palo TE, la canaletta porta-cavi di larghezza pari a 0,50 m e protetta da una veletta parabalast, di altezza non inferiore a 0,70 m min. e di spessore pari a 0,15 m (con la funzione di contenimento locale del ballast, in particolare nei casi di binario in curva).

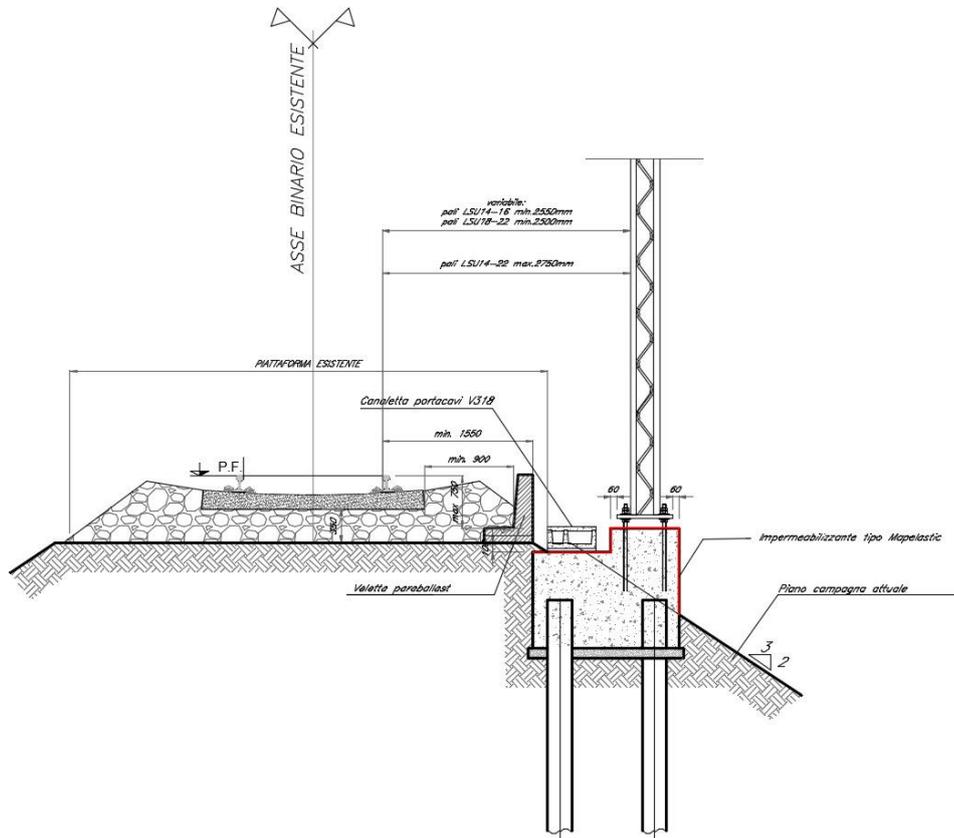
L'inserimento dei blocchi di fondazione sulla sede ferroviaria esistente, ha comportato anche:

- ✓ la previsione dei necessari raccordi fra la canaletta idraulica e il fosso di guardia;
- ✓ la deviazione della cunetta/fossa idraulica in corrispondenza dei blocchi di portale;
- ✓ l'eventuale realizzazione delle velette parabalast o delle velette di contenimento della scarpata sui blocchi di fondazione dei portali;
- ✓ la posa di 4 m di canaletta portacavi con fondo rialzato per l'intera estensione longitudinale dei blocchi di fondazione oltre a 4,00 m necessari raccordi alla dorsale in corrispondenza di ogni blocco di fondazione di tratta

Nelle seguenti figure viene riportato il tipologico di fondazione per la sezione in rilevato per pali da LSU 14 a LSU 22 e il tipologico di fondazione per la sezione in trincea per pali da LSU 14 a LSU 22. Per i pali LSU 24 è stata sviluppata una carpenteria del tutto simile alle precedenti ma di dimensioni maggiori.

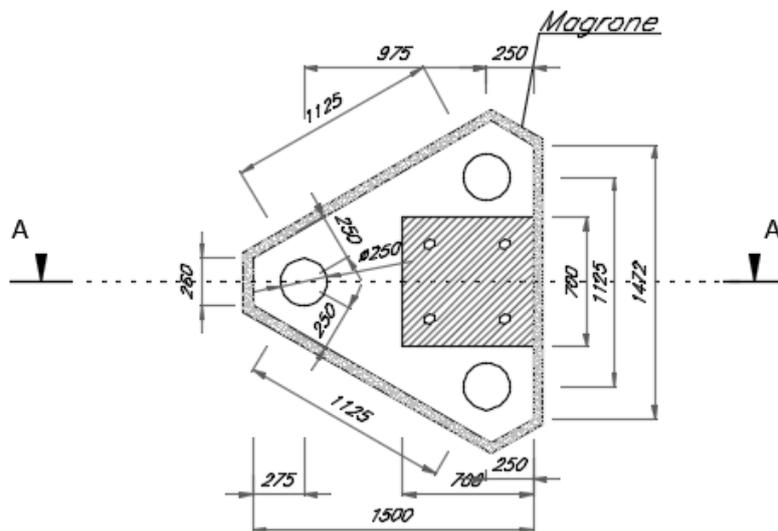
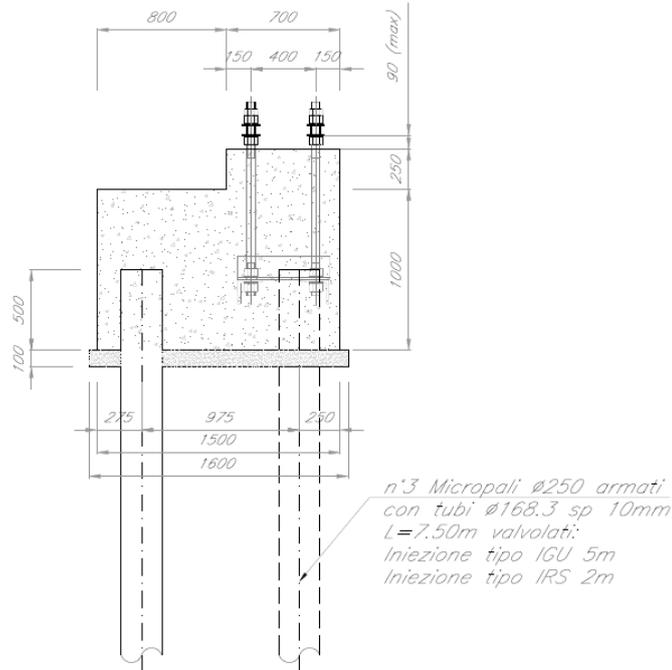
Per essa, nonché per le carpenterie delle fondazioni dei blocchi palo speciali (Tirante a terra, Trave MEC e Portale di Ormeggio) si rimanda agli elaborati specialistici.

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 30 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------



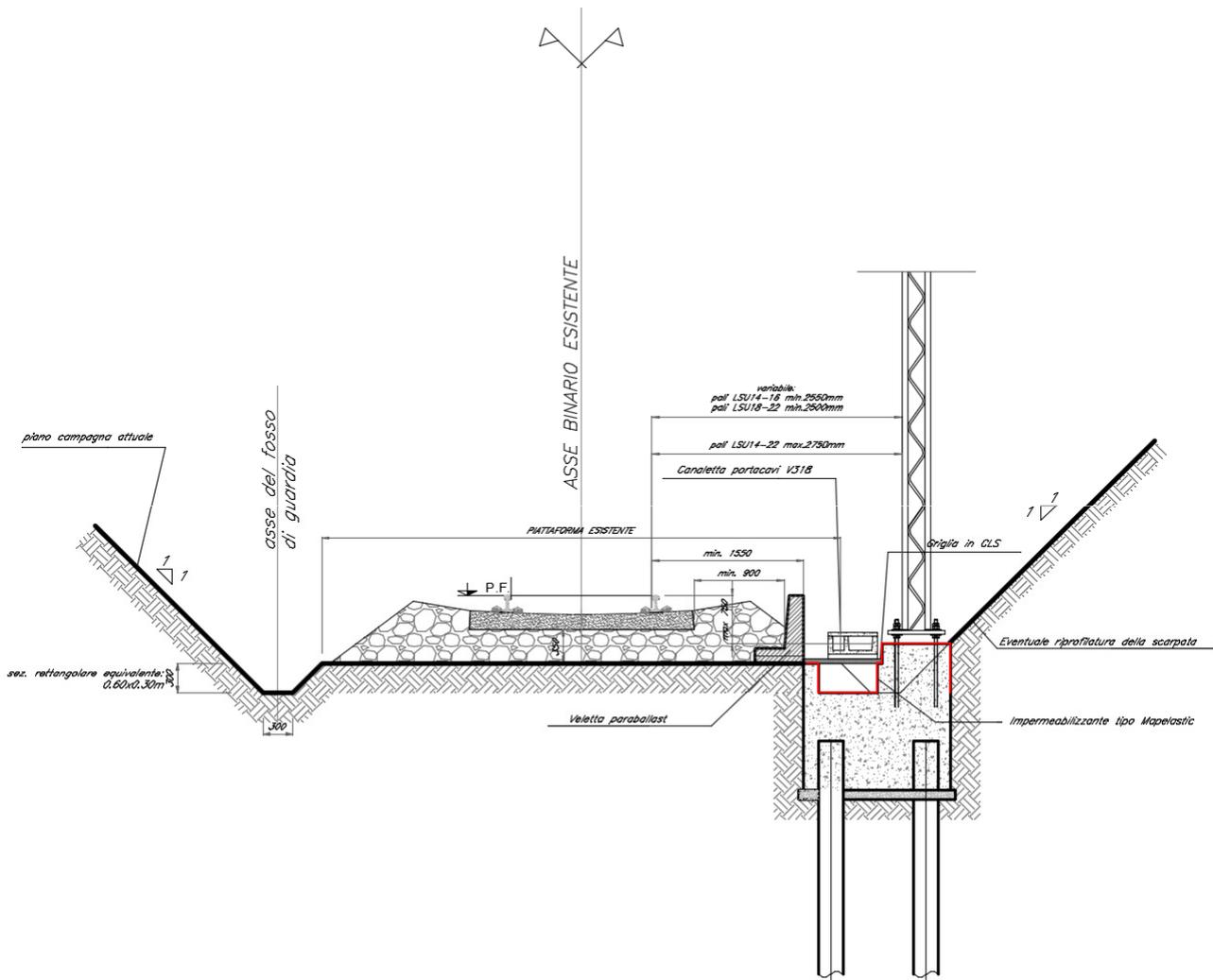
Fondazioni per pali LSU – Sezione tipologica in rilevato singolo binario

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 31 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------



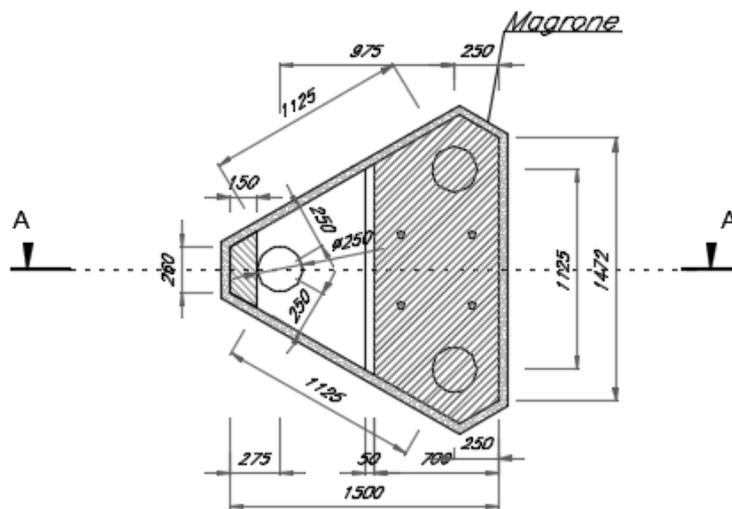
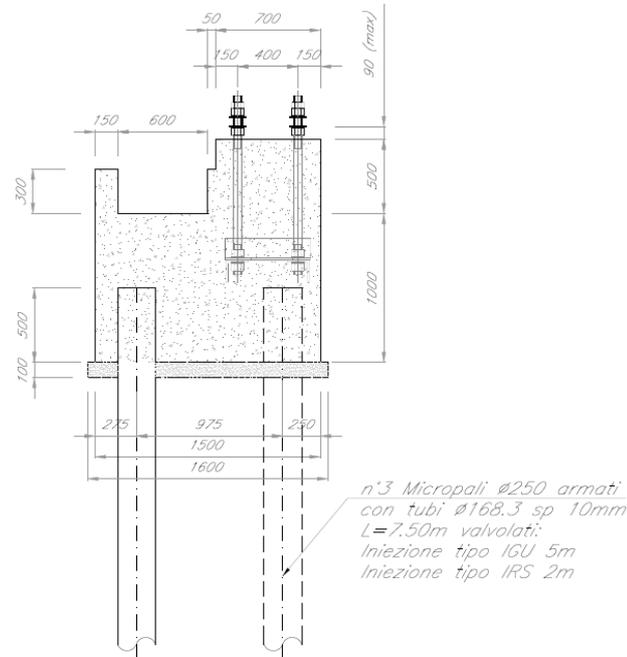
Fondazioni per pali LSU – Sezione tipologica in rilevato singolo binario – Carpenteria blocco

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 32 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------



Fondazioni per pali LSU – Sezione tipologica in trincea singolo binario

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 33 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------



Fondazioni per pali LSU – Sezione tipologica in trincea singolo binario – Carpenteria blocco

3.7.2 Nuovo tipologico di fondazione per pali LSU – Soluzione “Vulture”

Il tracciato esistente, tra le progressive 60+000 e 78+000 circa, attraversa il Bacino idro minerario del Monte Vulture, ricadente nella Regione Basilicata.

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 34 di 111

La Regione Basilicata, con una propria Delibera di Giunta Regionale del 17 dicembre 2001 n. 2665, ha individuato, nell'ambito dell'area del Bacino idro-minerario del Vulture, diverse aree con un rispettivo grado di vulnerabilità nelle quali sono definite le opere o le attività vietate al fine di garantire l'interesse primario del Bacino.

Sovrapponendo il tracciato della linea ferroviaria in esame con suddetta carta di vulnerabilità, si è realizzato che tra le progressive 62+000 e 65+000 circa le opere previste in progetto (plinti su micropali), sarebbero risultate incompatibili con le prescrizioni della Delibera Regionale di cui sopra, in quanto i micropali di fondazione dei plinti avrebbero intercettato la falda, in quel tratto molto superficiale.

Al fine di superare tale criticità e tenuto conto delle difficoltà applicative - nel contesto geometrico-geotecnico della linea esistente, come precedentemente dettagliato - correlate alle fondazioni dirette, per questo particolare tratto si è appositamente studiato un nuovo tipologico di fondazione per pali LSU in grado di risultare compatibile con i vincoli normativi del Bacino idro-minerario del Vulture, nonché in grado di superare tutte le necessarie verifiche di stabilità. Tale soluzione è costituita da due plinti superficiali disposti ai margini della piattaforma ferroviaria solidarizzati tra loro da due travi di collegamento. Su tali plinti è previsto l'inserimento di un portale in acciaio per l'allestimento della linea aerea. L'estradosso delle travi di collegamento fino a quota di imposta del ballast e più in generale tutto il volume del loro scavo, sarà riempito con misto cementato al fine di garantire una idonea zona di transizione.

Si prevedono pertanto le seguenti tipologie:

- ✓ blocco di fondazione per portale di sospensione (sezione tipologica in rilevato e trincea)
- ✓ blocco di fondazione per portale di ormeggio.

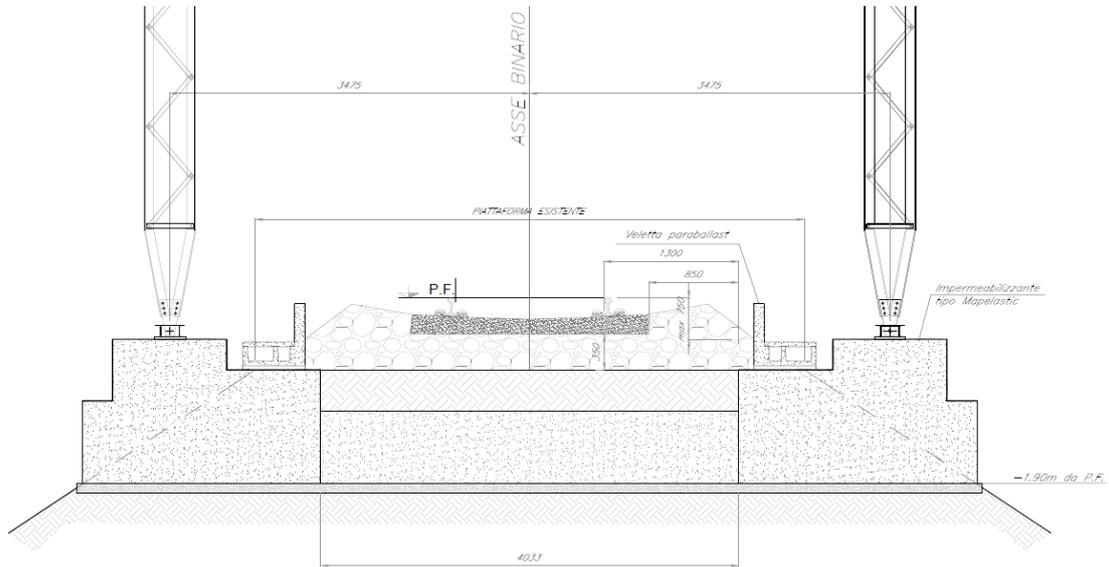
Tali blocchi sono descritti nei successivi paragrafi.

3.7.3 Blocco di fondazione per portale di sospensione nel Vulture

Il sistema fondazionale per il portale di sospensione è costituito da due plinti superficiali di dimensioni 2.30m larghezza, 3.00m lunghezza e 1.10m di altezza, disposti ai margini della piattaforma ferroviaria e collegati da due travi di dimensioni 0.70m x 0.70m e lunghezza 4.0m circa, disposte ad interasse di 1,50m.

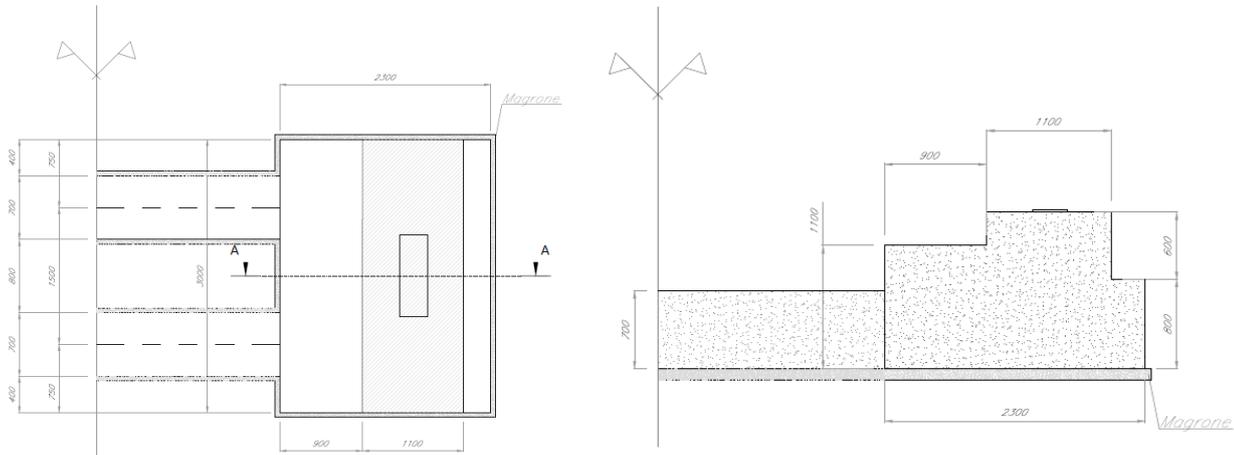
Sono state sviluppate due distinte tipologie di plinto: una per il rilevato ed una per la trincea. Nei tratti in trincea la fondazione è sagomata in modo da inglobare la canaletta idraulica, il cui fondo è impermeabilizzato con malta bicomponente elastica a base cementizia, spessore min. 2 mm - tipo Mapelastick, e coperta con beola in calcestruzzo. La canaletta idraulica si raccorda al fosso di guardia esistente mediante un manufatto a sezione trapezia in calcestruzzo armato, da realizzarsi nell'ambito della posa del blocco di Fondazione

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 35 di 111
----------------------	-------------------------	--------------------	---------------------------	--------------------------------	------------------	----------------------------

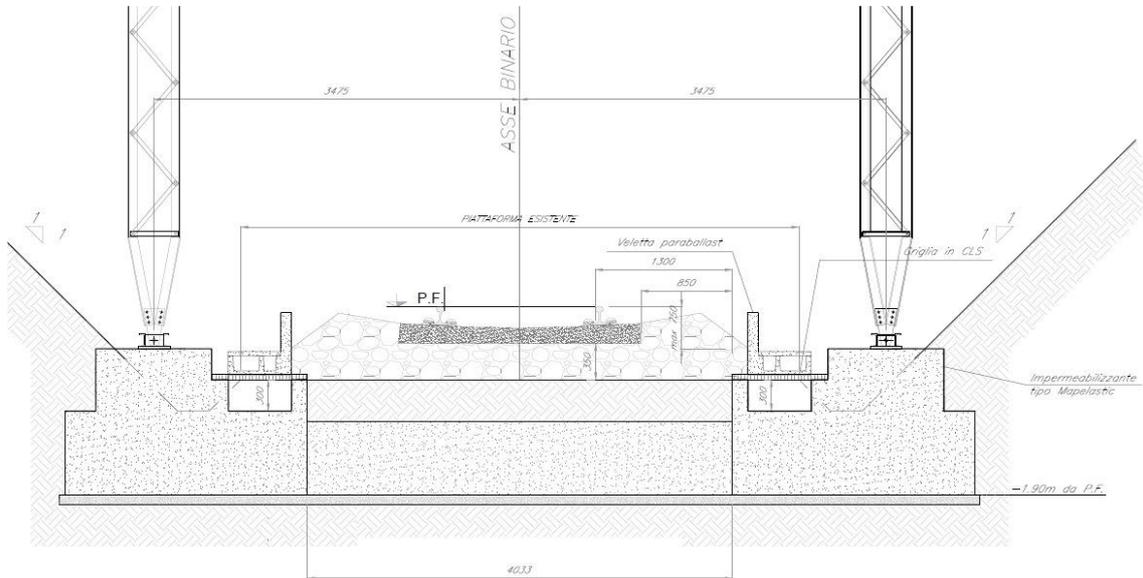


Fondazioni per portale di sospensione nel Vulture – Sezione tipologica in rilievo

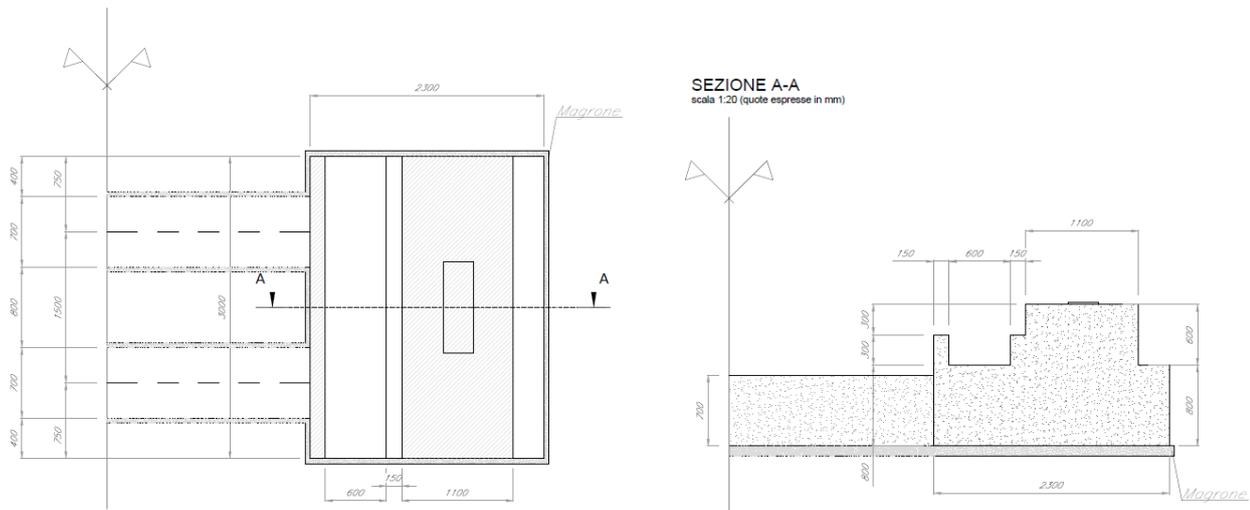
SEZIONE A-A
 scala 1:20 (quote espresse in mm)



Fondazioni per portale di sospensione nel Vulture – Sezione tipologica in rilievo



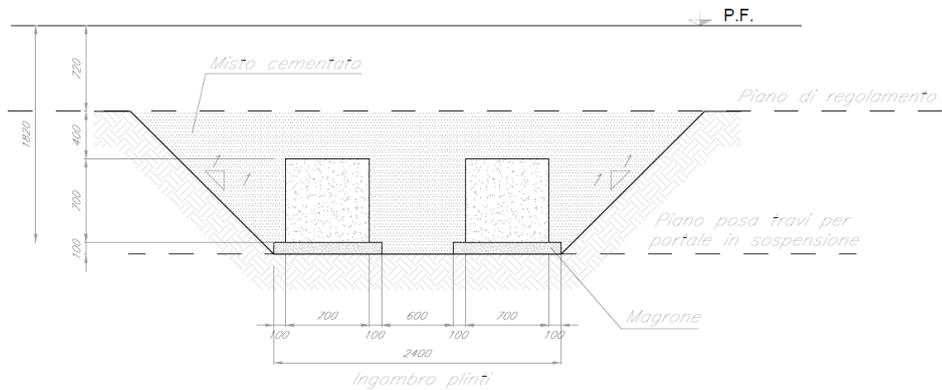
Fondazioni per portale di sospensione nel Vulture – Sezione tipologica in trincea



Fondazioni per portale di sospensione nel Vulture – Sezione tipologica in trincea

Nella seguente figura si mostra il particolare dello scavo delle travi di collegamento tra i due blocchi di fondazione ai lati della piattaforma, in cui tutto lo scavo viene riempito con del Misto Cementato al fine di garantire una idonea zona di transizione.

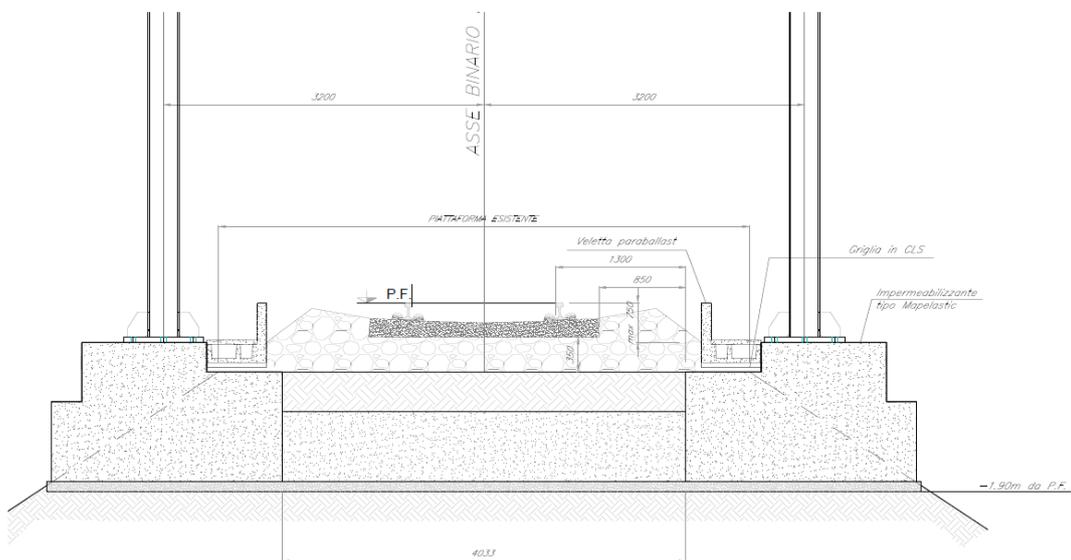
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 37 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------



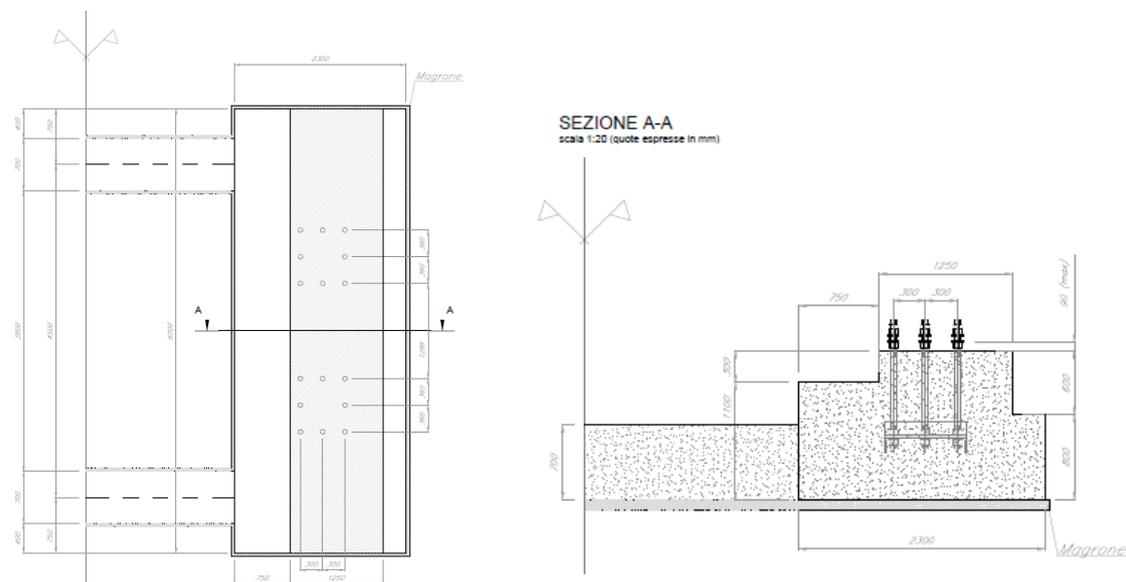
Fondazioni per portale di sospensione nel Vulture

3.7.4 Blocco di fondazione per portale di ormeggio nel Vulture

Il sistema fondazionale per il portale di ormeggio è costituito da due plinti superficiali di dimensioni 2.30m larghezza, 6.00m lunghezza e 1.10m di altezza, disposti ai margini della piattaforma ferroviaria e collegati da due travi di dimensioni 0.70m x 0.70m e lunghezza 4.0m circa, disposte ad interasse di 4.50m.

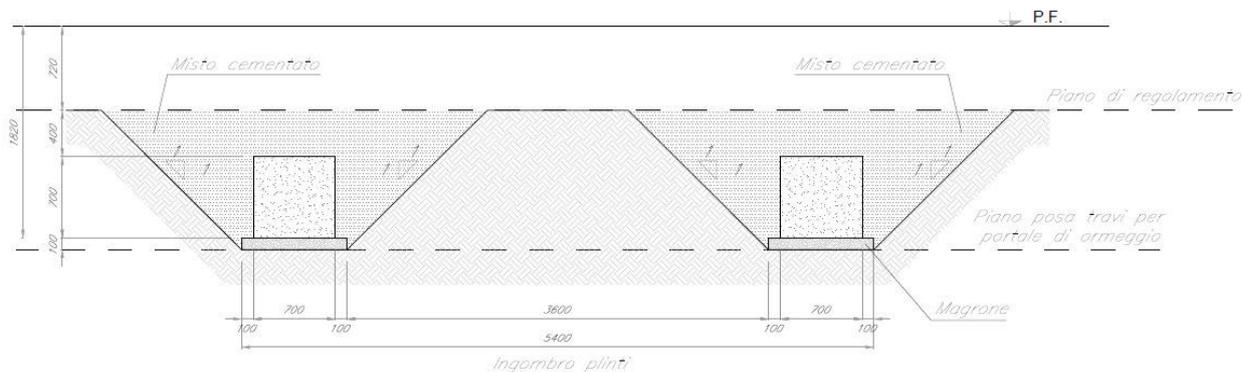


Fondazioni per portale di sospensione nel Vulture



Fondazioni per portale di sospensione nel Vulture

Nella seguente figura si mostra il particolare dello scavo delle travi di collegamento tra i due blocchi di fondazione ai lati della piattaforma, in cui tutto lo scavo viene riempito con del Misto Cementato al fine di garantire una idonea zona di transizione.



Fondazioni per portale di sospensione nel Vulture

3.8 Autorizzazione di RFI per l'utilizzo dei sostegni TE fuori standard

Le soluzioni fuori standard di cui ai precedenti paragrafi sono state autorizzate dalla Direzione Tecnica di RFI – Standard Tecnologie – S.O. Energia, salvo ulteriori prescrizioni da parte della S.O. Standard Infrastruttura, con nota prot. RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2018\0000239 del 6.12.2018.

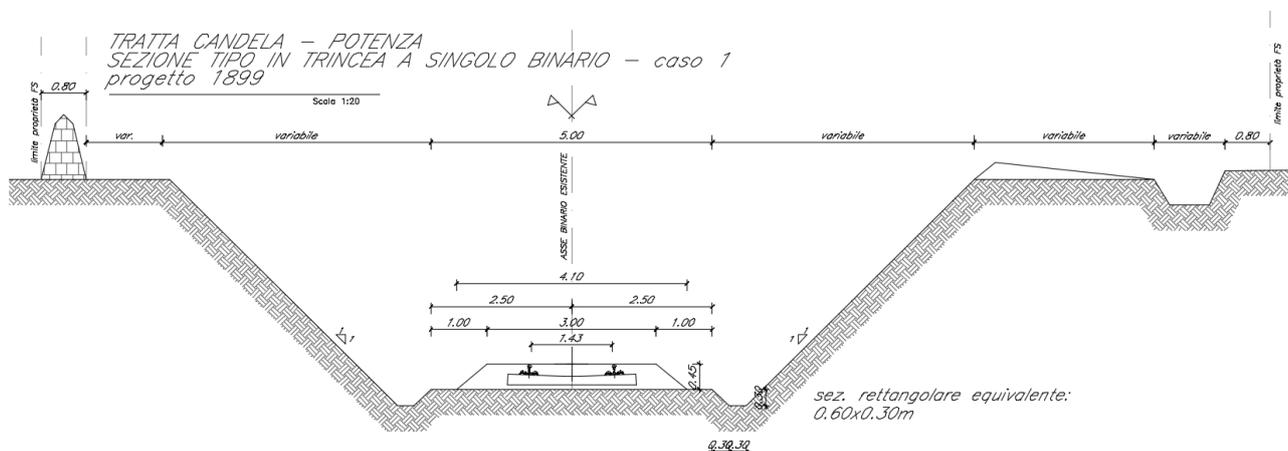
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 39 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

3.9 Verifica della compatibilità idraulica delle canalette esistenti

Nei tratti in trincea la fondazione del palo TE è sagomata in modo da inglobare la canaletta idraulica, il cui fondo è impermeabilizzato con malta bicomponente elastica a base cementizia, sp. min. 2 mm - tipo Mapelastic, ed è coperta con una beola in calcestruzzo. La canaletta idraulica si raccorda al fosso di guardia esistente mediante un manufatto a sezione trapezia in calcestruzzo armato.

Le dimensioni del fosso trapezio esistente al piede della trincea e la dimensione minima della canaletta da prevedere all'interno della carpenteria di fondazione del blocco palo, sono state desunte dalle sezioni tipo del profilo storico fornito da RFI. In particolare per la tratta Rocchetta – Potenza risulta quanto segue:

- ✓ fosso trapezio presente al piede della scarpata della trincea di dimensioni 0.30m base minore, 0.30m altezza e pendenza delle scarpate 1 su 1;
- ✓ sezione rettangolare equivalente del fosso trapezio con dimensioni 0.60m di base e 0.30m di altezza.



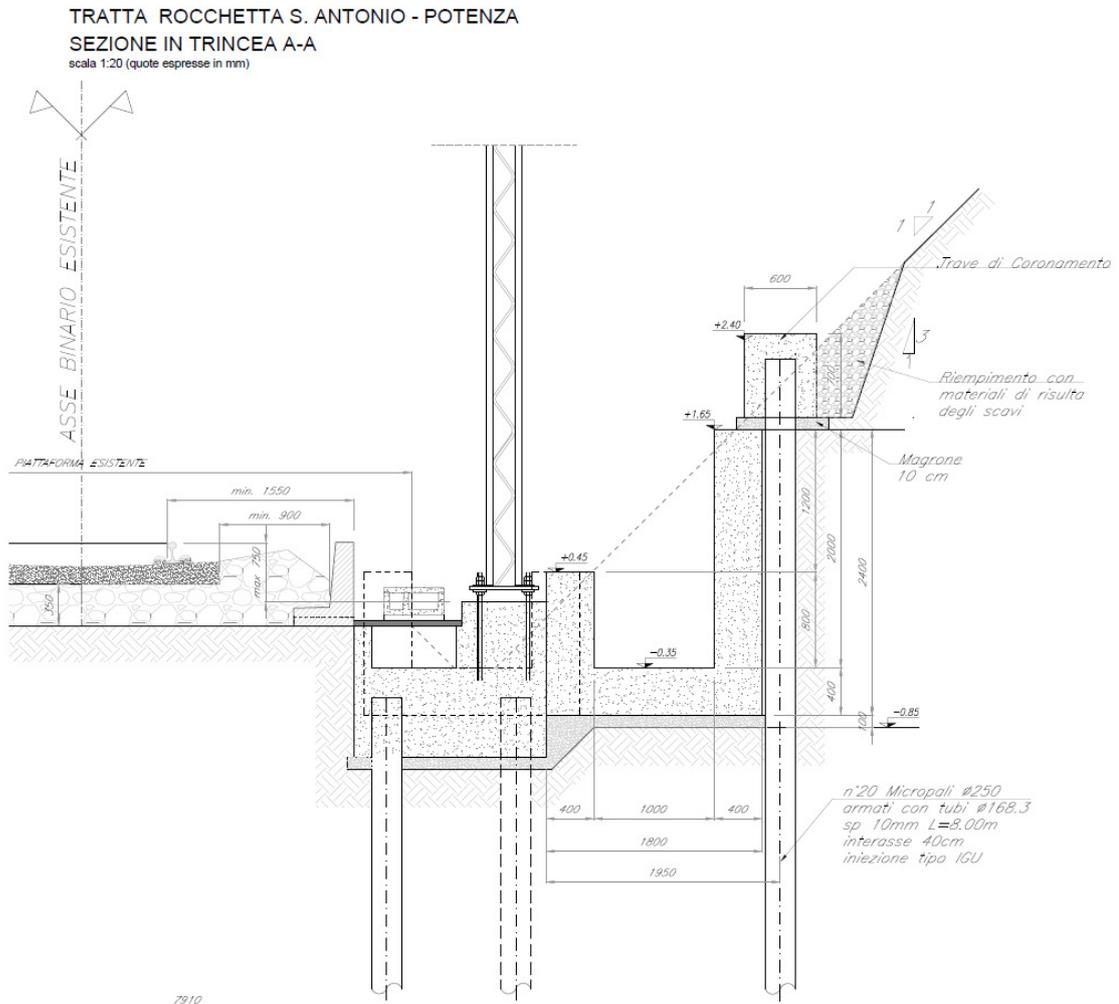
Sezione tipologica in trincea a singolo binario

3.10 Opere per eventuali sistemazioni idrauliche

Nell'eventualità che lungo la linea si possano incontrare fossi di dimensioni maggiori di quelle costituenti il fosso trapezio della sezione tipo, al fine di garantire comunque la continuità idraulica, è stato previsto un tipologico di intervento costituito da un canale idraulico ad U in calcestruzzo, in grado di consentire l'aggiramento del blocco palo TE, a cui a tergo è presente una opera di sostegno definitiva costituita da micropali Ø168.7 sp. 10mm lunghi 8.00m.

Tale tipologico di intervento è meglio rappresentato nell'elaborato progettuale di cui, di seguito si riporta uno stralcio del tipologico di intervento.

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 40 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------



Sezione tipologica per eventuali sistemazioni idrauliche

3.11 Ancoraggio pali TE e portali su ponti ferroviari esistenti

3.11.1 Individuazione degli interventi

In considerazione delle caratteristiche strutturali dei viadotti (la maggior parte ad arco in muratura), e della ridotta sezione trasversale della sede con minimi di m 4.55 circa, al fine di ridurre le sollecitazioni trasmesse dai sostegni TE all'opera d'arte, è stata prevista la soluzione che prevede l'utilizzo di portali di sospensione incernierati su piastre dedicate, da aggirare sui timpani in corrispondenza delle pile dei ponti o sulle solette di impalcato del viadotto in cap presente al Km 54+047. Fanno eccezione soltanto:

- ✓ il ponte ubicato al km 103+660 che trovandosi affiancato ad un ponte stradale non consente la corretta posa delle due gambe del portale. Per esso è stata studiata una specifica soluzione che prevede l'utilizzo di pali tipo LSU aggirati in corrispondenza delle pile;

- ✓ il ponte ubicato al km 99+878 appena dopo la stazione di Pietragalla. In questo caso viene sfruttata la larghezza della sede di 14.80m circa per utilizzare la soluzione tipologica del palo su blocco di fondazione in c.a., lo stesso che si utilizza sui rilevati

Per quanto attiene alle caratteristiche dei materiali e alle modalità di calcolo, nonché per i maggiori dettagli progettuali si rinvia ai rispettivi elaborati specialistici.

Si riporta di seguito l'elenco dei ponti sui quali è necessario ancorare i sostegni della TE con l'indicazione della soluzione tipologica individuata, meglio descritta nei paragrafi successivi.

<i>pK</i>	<i>Tipologia ponte</i>	<i>Pila</i>	<i>Tipologia intervento</i>	<i>tipologia portale</i>	<i>B</i>	<i>d1</i>	<i>s</i>
50+717	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	4,9502	2,4883	-0,0132
50+717	Muratura	3	PS1b	portale singolo binario	4,9805	2,5281	-0,03785
51+434	Muratura	2	PS1b	portale singolo binario	4,9231	2,5532	-0,09165
53+285	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	4,9533	2,4621	0,01455
54+047	CAP	---	PS1e	portale su soletta ponte CAP	7,2385	3,5717	0,04755
54+047	CAP	---	PS1e	portale su soletta ponte CAP	7,3042	3,6685	-0,0164
54+047	CAP	---	PS1e	portale su soletta ponte CAP	7,3473	3,7199	-0,04625
54+047	CAP	---	PS1e	portale su soletta ponte CAP	7,359	3,6848	-0,0053
54+047	CAP	---	PS1e	portale su soletta ponte CAP	7,3569	3,6934	-0,01495
54+047	CAP	---	PS1e	portale su soletta ponte CAP	7,3609	3,6966	-0,01615
54+047	CAP	---	PS1e	portale su soletta ponte CAP	7,3667	3,6932	-0,00985
54+739	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	5,1917	2,4502	0,14565
54+739	Muratura	2	PS1d	portale singolo binario	5,9479	2,9579	0,01605
54+739	Muratura	3	PS1b	portale singolo binario	5,0602	2,4913	0,0388
54+739	Muratura	4	PS1b	portale singolo binario	5,0339	2,4853	0,03165
54+739	Muratura	5	PS1d	portale singolo binario	5,9991	2,9913	0,00825
54+739	Muratura	6	PS1b	portale singolo binario	5,0919	2,5404	0,00555
54+739	Muratura	7	PS1b	portale singolo binario	5,0994	2,5478	0,0019
54+739	Muratura	8	PS1d	portale singolo binario	6,0594	3,0548	-0,0251
54+739	Muratura	9	PS1b	portale singolo binario	5,1702	2,6385	-0,0534
54+739	Muratura	10	PS1b	portale singolo binario	5,1712	2,6388	-0,0532
56+791	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	4,9528	2,515	-0,0386
58+156	Muratura	1	PS1d	portale singolo binario	6,1186	3,0427	0,0166
58+156	Muratura	3	PS1b	portale singolo binario	5,1292	2,5764	-0,0118
59+077	Muratura	2	PS1a	portale singolo binario	4,899	2,5637	-0,1142
59+325	Muratura	2	PS1b	portale singolo binario	4,9316	2,699	-0,2332
60+034	Muratura	1	PS1a	portale singolo binario	4,8802	2,5498	-0,1097
60+034	Muratura	4	PS1b	portale singolo binario	4,9847	2,5072	-0,01485
60+425	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	5,0324	2,5193	-0,0031
60+425	Muratura	3	PS1b	portale singolo binario	5,0015	2,4988	0,00195

<i>pK</i>	<i>Tipologia ponte</i>	<i>Pila</i>	<i>Tipologia intervento</i>	<i>tipologia portale</i>	<i>B</i>	<i>d1</i>	<i>s</i>
60+425	Muratura	5	PS1b	portale singolo binario	4,9846	2,5998	-0,1075
60+425	Muratura	7	PS1b	portale singolo binario	5,0048	2,6049	-0,1025
60+425	Muratura	9	PS1b	portale singolo binario	5,1368	2,503	0,0654
66+213	Muratura	2	PS1d	portale singolo binario	5,9855	3,0118	-0,01905
66+213	Muratura	5	PS1b	portale singolo binario	4,9872	2,5003	-0,0067
66+213	Muratura	8	PS1b	portale singolo binario	4,9952	2,5099	-0,0123
66+923	Muratura	1	PS1d	portale singolo binario	5,9855	3,0351	-0,04235
66+923	Muratura	4	PS1d	portale singolo binario	5,9394	2,9729	-0,0032
67+359	Muratura	3	PS1a	portale singolo binario	4,7673	2,3185	0,06515
68+622	Muratura	2	PS1b	portale singolo binario	5,0315	2,5081	0,00765
69+378	Muratura	1	PS1d	portale singolo binario	6,1084	2,9109	0,1433
69+878	Muratura	2	PS1a	portale singolo binario	4,8999	2,4402	0,00975
70+529	Muratura	2	PS1b	portale singolo binario	5,0366	2,4844	0,0339
70+529	Muratura	4	PS1b	portale singolo binario	5,0101	2,4356	0,06945
70+529	Muratura	6	PS1d	portale singolo binario	6,0389	3,1028	-0,08335
70+876	Muratura	3	PS1a	portale singolo binario	4,8791	2,5645	-0,12495
73+111	Muratura	2	PS1b	portale singolo binario	4,9927	2,4949	0,00145
73+111	Muratura	4	PS1d	portale singolo binario	5,983	2,9797	0,0118
74+084	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	5,1364	2,4498	0,1184
74+084	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	5,1364	2,4498	0,1184
74+084	Muratura	4	PS1b	portale singolo binario	5,0785	2,4855	0,05375
74+084	Muratura	4	PS1b	portale singolo binario	5,0785	2,4855	0,05375
74+084	Muratura	7	PS1b	portale singolo binario	5,0732	2,5326	0,004
74+084	Muratura	7	PS1b	portale singolo binario	5,0732	2,5326	0,004
74+084	Muratura	10	PS1b	portale singolo binario	5,1574	2,641	-0,0623
74+084	Muratura	10	PS1b	portale singolo binario	5,1574	2,641	-0,0623
74+084	Muratura	13	PS1b	portale singolo binario	5,0967	2,5926	-0,04425
74+084	Muratura	13	PS1b	portale singolo binario	5,0967	2,5926	-0,04425
79+332	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	5,0896	2,5209	0,0239
81+090	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	4,9925	2,5305	-0,03425
81+090	Muratura	3	PS1b	portale singolo binario	5,0127	2,4333	0,07305
81+090	Muratura	5	PS1d	portale singolo binario	6,0125	2,9349	0,07135
81+090	Muratura	7	PS1b	portale singolo binario	4,929	2,4161	0,0484
81+090	Muratura	9	PS1b	portale singolo binario	4,9226	2,3976	0,0637
81+090	Muratura	11	PS1d	portale singolo binario	5,9801	2,9241	0,06595
83+335	Muratura	2	PS1d	portale singolo binario	6,0542	3,0229	0,0042

Relazione di Sistema

COMMESSA
IA7Q

LOTTO
00

CODIFICA
EZZ RG

DOCUMENTO
MD0000 001

REV.
A

FOGLIO
43 di 111

<i>pK</i>	<i>Tipologia ponte</i>	<i>Pila</i>	<i>Tipologia intervento</i>	<i>tipologia portale</i>	<i>B</i>	<i>d1</i>	<i>s</i>
83+335	Muratura	5	PS1d	portale singolo binario	6,0814	3,0496	-0,0089
84+413	Muratura	1	PS1a	portale singolo binario	4,8003	2,2279	0,17225
84+413	Muratura	4	PS1a	portale singolo binario	4,8586	2,3414	0,0879
84+413	Muratura	7	PS1a	portale singolo binario	4,8261	2,3647	0,04835
85+223	Muratura	1	PS1a	portale singolo binario	4,8022	2,4209	-0,0198
85+223	Muratura	3	PS1a	portale singolo binario	4,8062	2,3114	0,0917
85+223	Muratura	5	PS1d	portale singolo binario	5,6984	2,8179	0,0313
85+485	Muratura	2	PS1a	portale singolo binario	4,8963	2,3306	0,11755
86+311	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	4,92244	2,6499	-0,18868
86+311	Muratura	2	PS1a	portale singolo binario	4,8119	2,5393	-0,13335
86+311	Muratura	3	PS1d	portale singolo binario	5,7153	2,8947	-0,03705
86+311	Muratura	4	PS1a	portale singolo binario	4,8676	2,6519	-0,2181
86+311	Muratura	5	PS1a	portale singolo binario	4,8251	2,4917	-0,07915
86+311	Muratura	6	PS1d	portale singolo binario	5,7476	2,8369	0,0369
86+311	Muratura	7	PS1a	portale singolo binario	4,8607	2,5979	-0,16755
86+311	Muratura	8	PS1a	portale singolo binario	4,8373	2,4249	-0,00625
87+724	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	4,9017	2,1668	0,28405
87+724	Muratura	4	PS1a	portale singolo binario	4,7735	2,1432	0,24355
87+724	Muratura	7	PS1b	portale singolo binario	4,9087	2,3533	0,10105
87+724	Muratura	9	PS1a	portale singolo binario	4,8132	2,3289	0,0777
88+252	Muratura	4	PS1b	portale singolo binario	5,0919	2,592	-0,04605
89+728	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	4,9036	2,3774	0,0744
89+728	Muratura	3	PS1a	portale singolo binario	4,8324	2,3673	0,0489
89+728	Muratura	5	PS1a	portale singolo binario	4,7983	2,3913	0,00785
94+772	Muratura	2	PS1b	portale singolo binario	5,2918	2,9607	-0,3148
94+772	Muratura	4	PS1b	portale singolo binario	5,3013	2,7913	-0,14065
94+772	Muratura	6	PS1d	portale singolo binario	6,1333	3,1327	-0,06605
94+772	Muratura	8	PS1b	portale singolo binario	5,1803	2,6391	-0,04895
98+340	Muratura	1	PS1d	portale singolo binario	6,0487	3,0799	-0,05555
98+340	Muratura	3	PS1b	portale singolo binario	5,0105	2,6677	-0,16245
98+340	Muratura	5	PS1b	portale singolo binario	5,0236	2,702	-0,1902
98+340	Muratura	7	PS1d	portale singolo binario	6,0175	3,0425	-0,03375
98+664	Muratura	2	PS1a	portale singolo binario	4,8539	2,394	0,03295
98+664	Muratura	5	PS1b	portale singolo binario	4,9911	2,533	-0,03745
98+664	Muratura	8	PS1b	portale singolo binario	4,947	2,3875	0,086
99+011	Muratura	2	PS1b	portale singolo binario	4,9546	2,5874	-0,1101

<i>pK</i>	<i>Tipologia ponte</i>	<i>Pila</i>	<i>Tipologia intervento</i>	<i>tipologia portale</i>	<i>B</i>	<i>d1</i>	<i>s</i>
99+234	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	5,039	2,4432	0,0763
99+234	Muratura	4	PS1b	portale singolo binario	5,0825	2,6005	-0,05925
99+595	Muratura	3	PS1b	portale singolo binario	5,0502	2,4816	0,0435
99+878	Muratura	2	palo su plinto	palo su plinto	14,7754	2,2727	5,115
100+200	Muratura	1	PS1a	portale singolo binario	4,5646	2,2889	-0,0066
100+200	Muratura	2	PS1a	portale singolo binario	4,5829	2,2968	-0,00535
103+660	Muratura	2	palo	palo	5,2566	2,7248	-0,0965
103+660	Muratura	4	palo	palo	5,0771	2,703	-0,16445
108+081	Muratura	2	PS1b	portale singolo binario	5,0763	2,83	-0,29185
109+710	Muratura	1	PS1a	portale singolo binario	4,8617	2,174	0,25685
112+818	Muratura	2	PS1b	portale singolo binario	4,9584	2,5479	-0,0687
113+164	Muratura	1	PS1d	portale singolo binario	5,9083	2,9583	-0,00415
113+164	Muratura	3	PS1d	portale singolo binario	5,8255	2,9313	-0,01855
115+712	Muratura	3	PS1a	portale singolo binario	4,8264	2,5225	-0,1093
115+712	Muratura	6	PS1a	portale singolo binario	4,7931	2,5757	-0,17915
116+247	Muratura	2	PS1d	portale singolo binario	5,7692	3,1595	-0,2749
116+247	Muratura	5	PS1d	portale singolo binario	5,758	3,1163	-0,2373
116+689	Muratura	1	PS1b	portale singolo binario	5,1326	2,5492	0,0171
116+689	Muratura	3	PS1d	portale singolo binario	6,1244	3,0492	0,013
116+689	Muratura	5	PS1b	portale singolo binario	5,0751	2,4923	0,04525
116+689	Muratura	7	PS1b	portale singolo binario	5,2354	2,5729	0,0448
117+000	Muratura	2	PS1d	portale singolo binario	5,5177	2,7683	-0,00945
117+000	Muratura	5	PS1d	portale singolo binario	5,4627	2,7501	-0,01875
117+612	Muratura	2	PS1b	portale singolo binario	5,2553	2,666	-0,03835

3.11.2 Soluzione con portale incernierato su ponti in muratura

La soluzione prevede l'utilizzo di un portale di sospensione incernierato alla base su due mensole laterali in carpenteria metallica collegate ai timpani dei ponti in muratura in corrispondenza delle pile. Il collegamento ai timpani viene realizzato con una piastra di attacco, tasselli chimici e due chiavi di taglio.

Ai tasselli viene affidato solo il compito di lavorare a trazione mentre le forze di taglio vengono affidate alle due chiavi di taglio. La larghezza fuori tutto dei ponti in muratura sui quali è prevista l'installazione dei portali è variabile da un minimo di 4.56m ad un massimo di 6.13m.

Al fine di ridurre le dimensioni dei portali, delle mensole e delle azioni sui tasselli e sui timpani, il portale e le relative mensole sono stati suddivise in 3 classi geometriche, con le seguenti caratteristiche:

		PS1a	PS1b	PS1d
Numero portali	-	26	63	27
Luce in asse piedritti portale	m	5.55	5.95	6.80
Luce netta portale	m	5.05	5.45	6.30
Larghezza minima ponte (>)	m	4.56	4.90	5.30
Larghezza massima ponte (≤)	m	4.90	5.30	6.13

Il portale viene posizionato in asse al ponte. Il portale più piccolo (PS1a) tiene conto dello scostamento massimo “s” tra asse binario e asse ponte e della sagoma massima transitabile sulla linea che è il PM01 e PM01a.

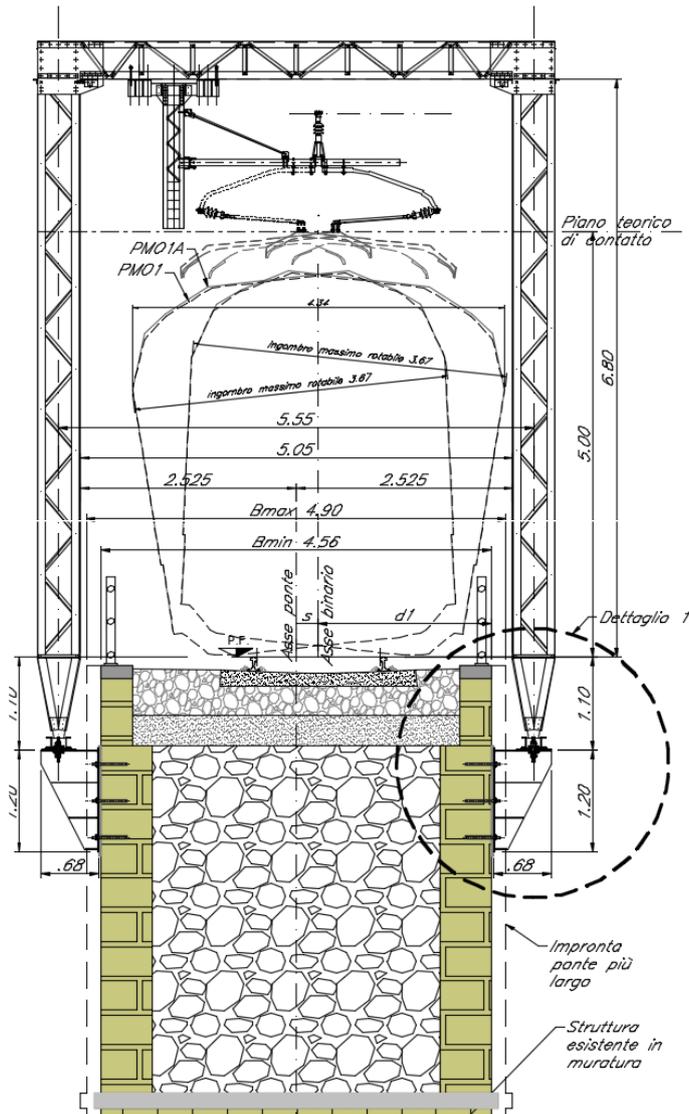
Nota: il calcolo della piastra di ciascun portale viene effettuato con l’eccentricità massima tra l’asse del portale e la piastra di attacco, quindi nell’ipotesi del ponte più stretto.

Il calcolo della pressione massima sulla muratura e del tiro sui tasselli, viene effettuato con un calcolo tipo a c.a., nell’ipotesi quindi di piastra infinitamente rigida.

Nel seguito si riportano alcune immagini della soluzione prevista.

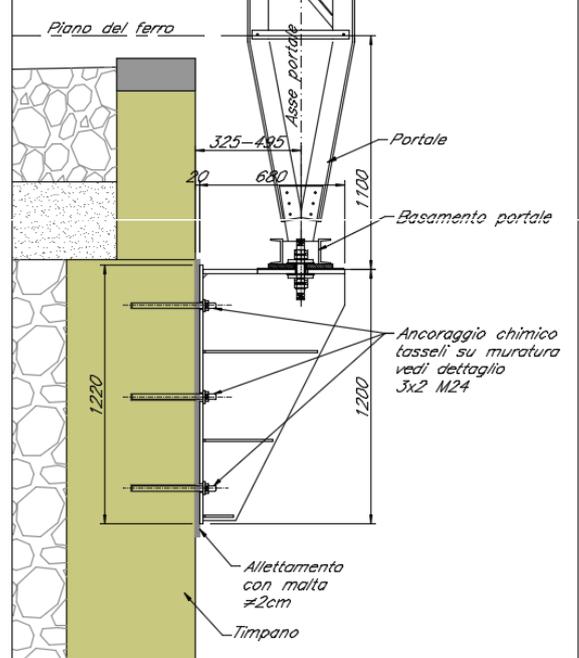
PORTALE "PS1a"

SCALA 1:50



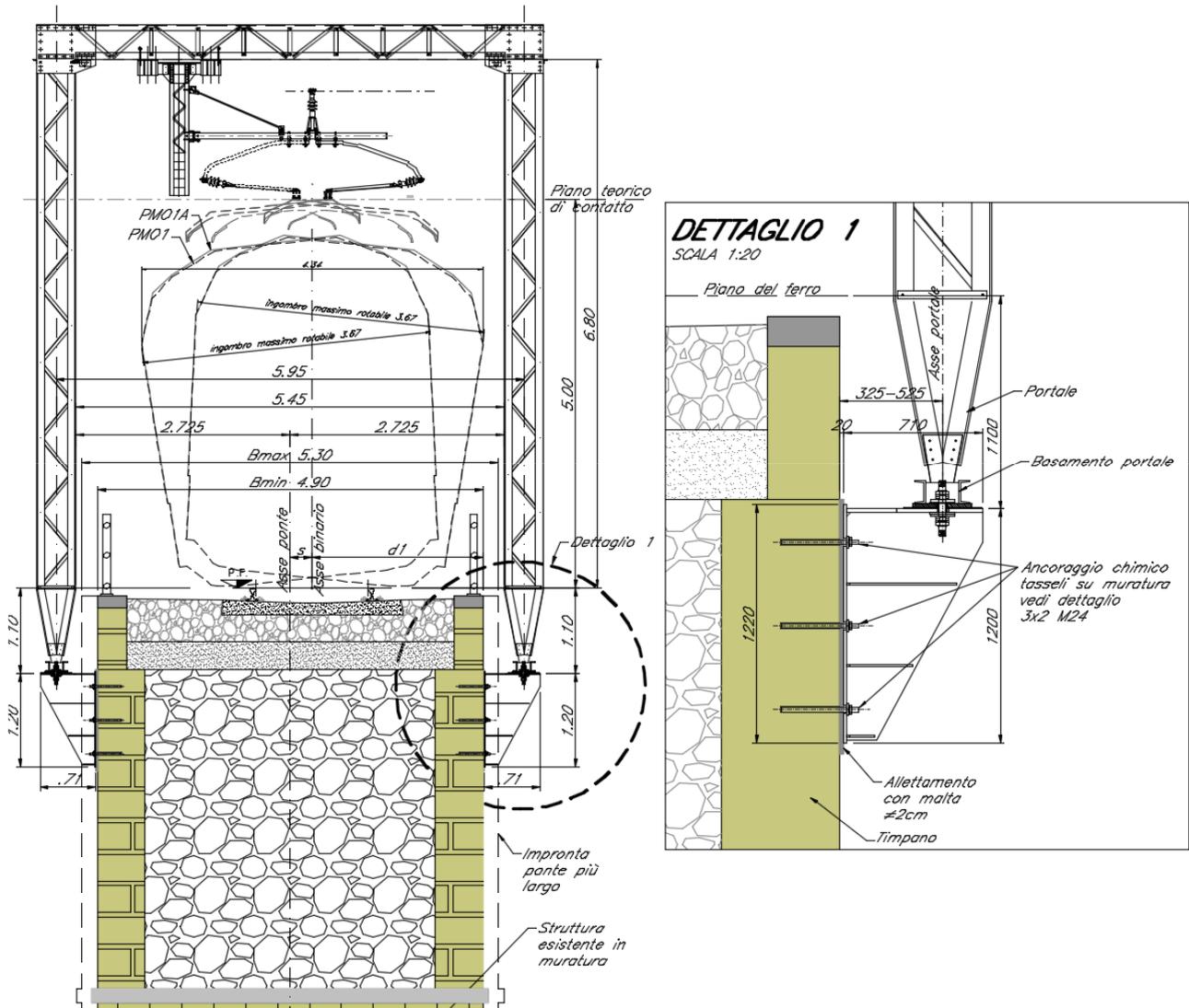
DETTAGLIO 1

SCALA 1:20



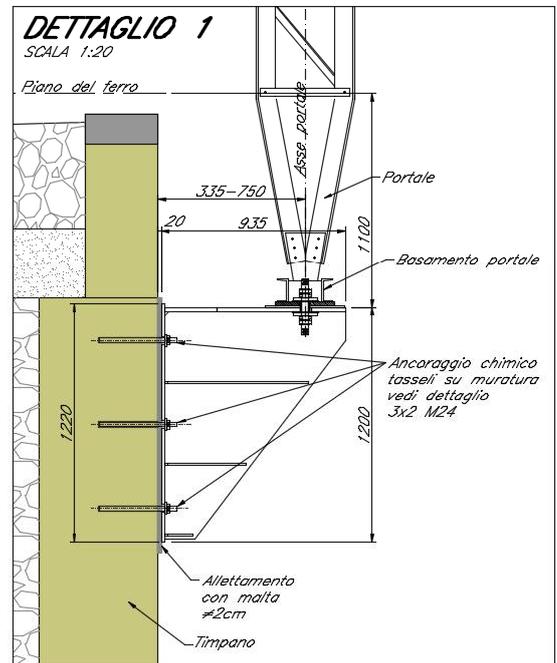
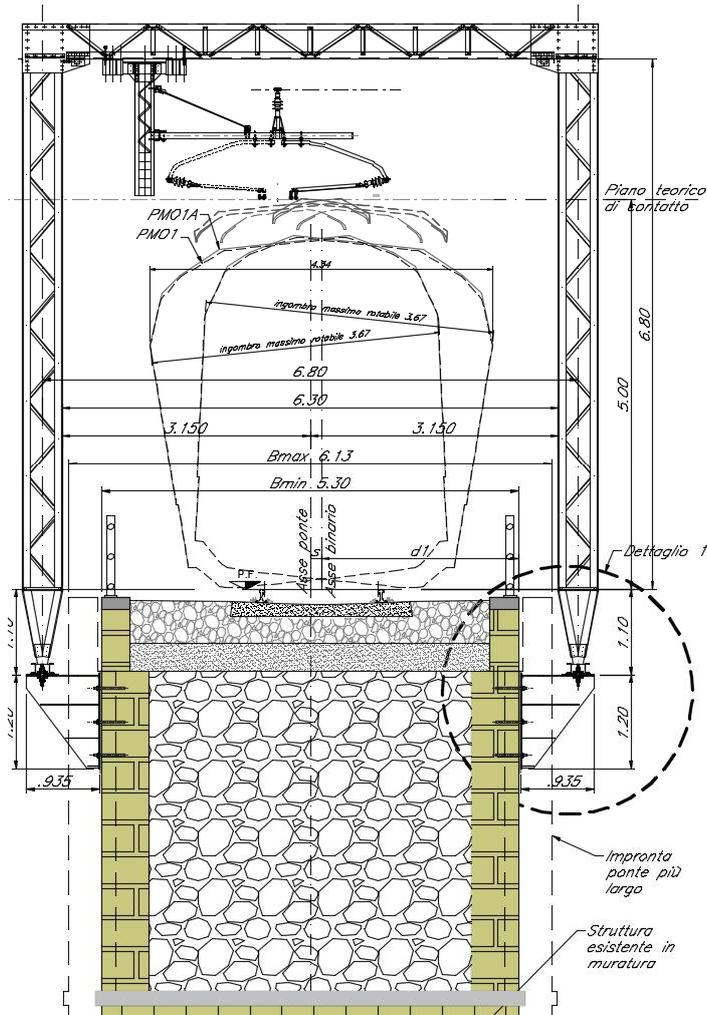
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 47 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

Portale "PS1b"
 SCALA 1:50



Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 48 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

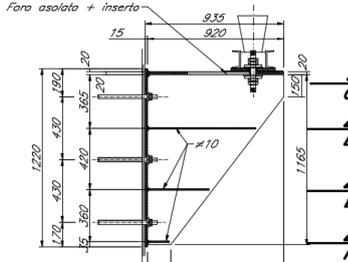
Portale "PS1d"
 SCALA 1:50



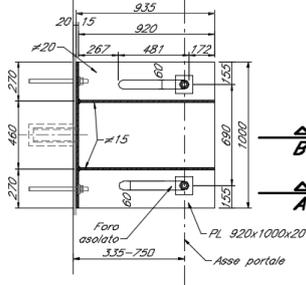
CARPENTERIA MENSOLA PORTALE PS1d

SCALA 1:20

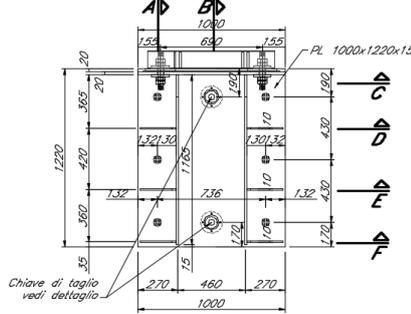
SEZIONE A-A



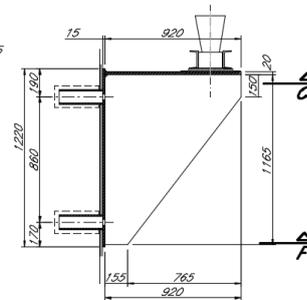
PIANTA C-C



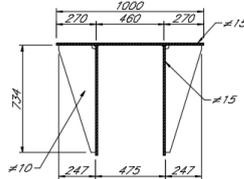
PROSPETTO FRONTALE



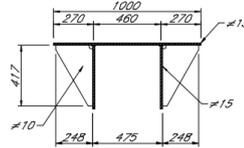
SEZIONE B-B



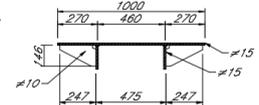
SEZIONE D-D



SEZIONE E-E

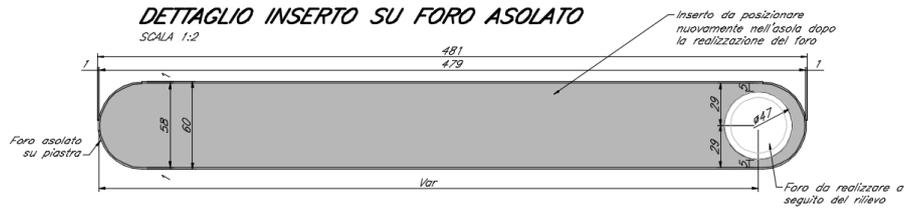


SEZIONE F-F



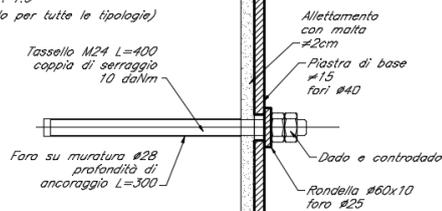
DETTAGLIO INSERTO SU FORO ASOLATO

SCALA 1:2



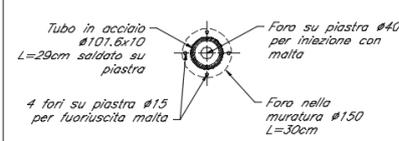
DETTAGLIO ANCORAGGIO CHIMICO

SCALA 1:5
(valida per tutte le tipologie)



DETTAGLIO CHIAVE DI TAGLIO

SCALA 1:10
(valida per tutte le tipologie)



VISTA LATERALE TIPOLOGICA

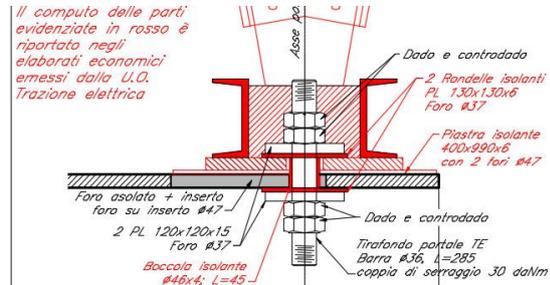
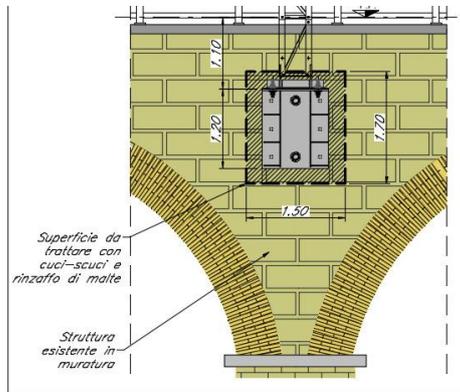


DETTAGLIO TIRAFONDO PORTALE TE

SCALA 1:5
(valida per tutte le tipologie)



Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 50 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------



3.11.3 Soluzione con portale per viadotto in cap Km 54+040

Si illustra di seguito la soluzione con portale adottata per viadotto in cap al km 54+040.

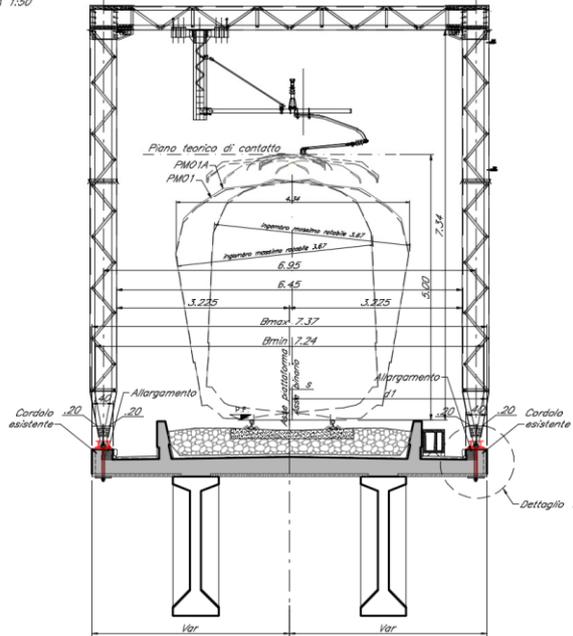
Il ponte in questione ha una piattaforma variabile da 7.24÷7.37m con due sbalzi asimmetrici, dove solo quello di destra accoglie la canaletta portacavi. Il cordolo attuale è largo 20cm. La soluzione proposta prevede l'installazione del portale della TE. A tal proposito si è reso necessario l'allargamento del cordolo a 40cm.

Vista la asimmetria dei due sbalzi viene effettuato il calcolo relativo ad entrambi, sia nella situazione attuale che in quella di progetto con il palo della TE. Viene riportata la verifica più restrittiva, ossia quella tensionale e fessurativa nella combinazione SLE Rara. Non conoscendo l'armatura effettivamente presente, ci si è posti nella condizione di armatura minima presunta, ossia $\phi 12/20$ all'estradosso. Si fa notare che il calcolo effettuato vuole dimostrare l'incremento di carico che si ha nel passaggio dalla situazione attuale a quella con il portale T.E., dove nella situazione attuale si considerano solo i carichi effettivamente presenti, senza considerare il contributo del peso della barriera antirumore ed il vento su di essa.

Oltre ai carichi permanenti, è stato considerato il carico della folla di 10 kPa, posizionato tra il ciglio del cordolo e quello del muretto paraballast.

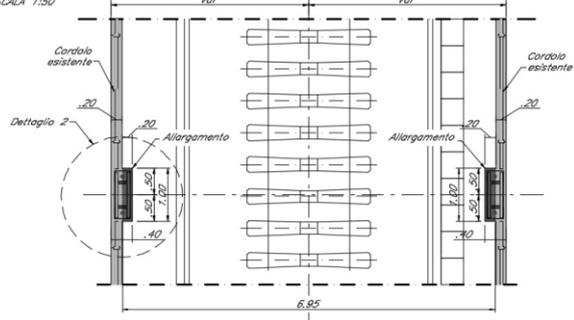
SEZIONE TRASVERSALE

SCALA 1:50



PIANTA

SCALA 1:50



PORTALE "PS1e"

PONTE AL KM 54+047 PORTALE SU SOLETTA IN CAP

In tabella viene riportata la chilometrica indicativa del ponte dove devono essere installati i portali TE, con alcune indicazioni geometriche riguardo la larghezza del ponte e lo scostamento del binario.

Per l'ubicazione esatta dei 7 portali si rimanda al piano di elettrificazione.

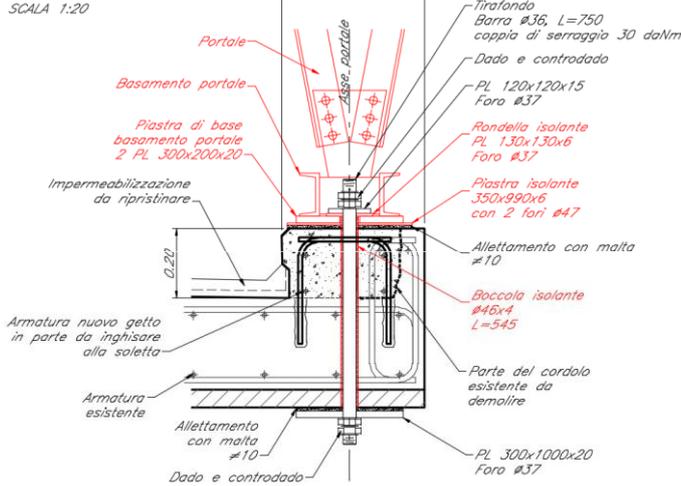
- B: larghezza fuori tutta della piattaforma;
- d1: distanza filo esterno cordolo di destra da asse binario
- s: scostamento massimo binario, positivo se verso destra

Nota bene: il portale è centrato rispetto all'asse della piattaforma
 Il computo delle parti evidenziate in rosso è riportato negli elaborati economici emessi dalla U.O. Trazione elettrica

km	Pila	Codice	B	d1	s
-	-	-	m	m	m
54+047		PS1e	7.24	3.57	0.05
54+047		PS1e	7.30	3.67	-0.02
54+047		PS1e	7.35	3.72	-0.05
54+047		PS1e	7.36	3.68	-0.01
54+047		PS1e	7.36	3.69	-0.01
54+047		PS1e	7.36	3.70	-0.02
54+047		PS1e	7.37	3.69	-0.01

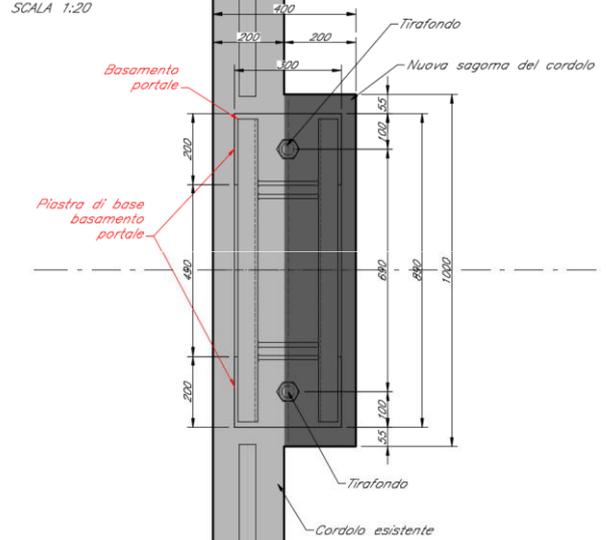
DETTAGLIO 1

SCALA 1:20



DETTAGLIO 2

SCALA 1:20



3.11.4 Soluzione con blocco tipologico sul ponte Km 99+878

In questo caso viene sfruttata la larghezza del ponte per installare il palo T.E. su blocco di fondazione tipologico. Il blocco inserito è conforme ai documenti

- ✓ E 64864 c: tabella impiego pali LSU e blocchi di fondazione di piena linea
- ✓ E 64865 e: blocchi di fondazione e relative armature per sostegni tipo "LSU" di piena linea

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 52 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

Le caratteristiche del sostegno T.E. con le quali è stato scelto il blocco di fondazioni sono:

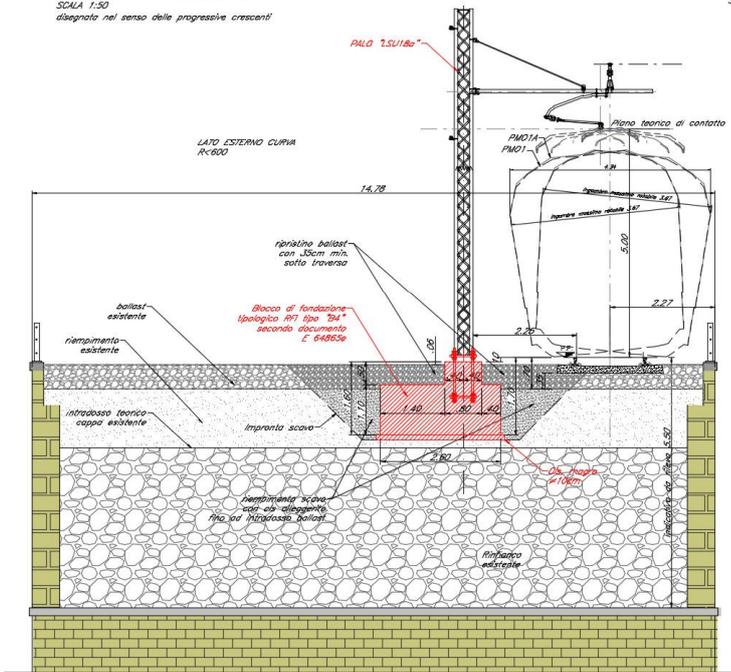
- ✓ Linea da 540 mm² (in favore di sicurezza)
- ✓ Esterno curva
- ✓ Raggio R<600

**PONTE AL KM 99+878 – SOLUZIONE CON PALO SU BLOCCO DI FONDAZIONE
 TIPOLOGICO IN C.A.**

1 solo sostegno TE posizionato in corrispondenza della pila 2

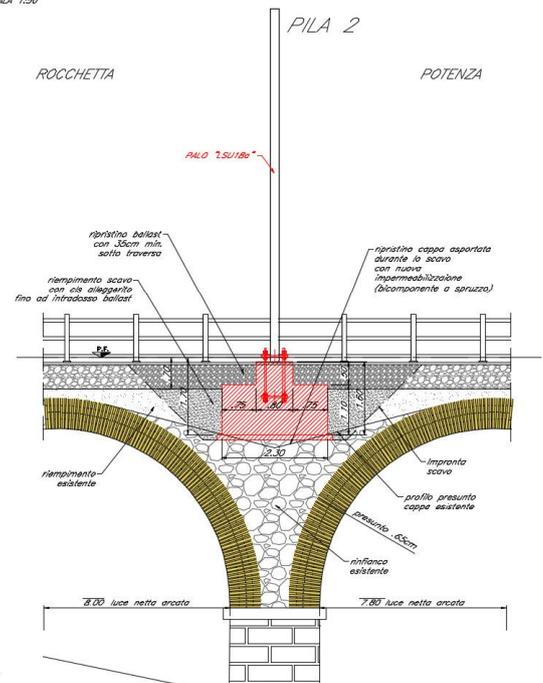
SEZIONE TRASVERSALE

SCALA 1:50
 disegnata nel senso delle progressive crescenti



SEZIONE LONGITUDINALE

SCALA 1:50



Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 53 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

In base alla tabella di seguito richiamata, risulta il blocco tipo B4.

LINEA DA 540 mm² CON DUE CORDE PORTANTI DA 120 mm² REGOLATE E DUE FILI DI CONTATTO DA 150 mm² REGOLATI

Tipologia di impiego dei sostegni Condizioni geometriche del tracciato		Palo norm., interm. di R.A. non precedente l'ormeggio o palo di T.S.		Palo normale in piano (fondazioni in piano ad ingombro ridotto)		Attraversamento P/D CdTPTE Palo norm. o interm. di R.A. portante conduttura attiva		Palo intermedio di R.A. portante conduttura inattiva all'ormeggio						
		Tipo di palo e strapiombo	Tipo di blocco di fondazione	Tipo di palo e strapiombo	Tipo di blocco di fondazione	Tipo di palo e strapiombo	Tipo di blocco di fondazione	Tipo di palo e strapiombo	Tipo di blocco di fondazione					
ESTERNO CURVA	250 < R < 600	LSU18a	+3	B4	LSU18a	+3	P7	LSU20b	+3	B6	LSU16a	+1	B2	
	600 < R < 700		+2	B3a		+2	P6			B5			B1	
	700 < R < 900		+1	B3		+1	P5			B4			0	
	900 < R < 1500		+2	B2		+2	P4			B3a			-1	B2
	1500 < R < 2000		+1	B1		+1	P3			B3a			-2	B3
	2000 < R < 3000		0	B1		0	P2			B3a			-3	B4
	3000 < R < 4500		-1	B2		-1	P1			B3a			-4	B5
R > 4500	-2	B3a	-2	P5	B4	-3	B6							
RETILINEO														
INTERNO CURVA	R > 4500	LSU16a	+1	B1	LSU16a	+1	P4	LSU16b	+1	B3a	LSU18a	-2	B3a	
	4500 > R > 3000		0	B1		0	P3			B3a			B3	
	3000 > R > 2000		-1	B2		-1	P2			B3a			B3a	
	2000 > R > 1500		-2	B2		-2	P1			B3a			B4	
	1500 > R > 1400		-3	B3		-3	P0			B3a			B5	
	1400 > R > 1100		-4	B3		-4	P-1			B3a			B6	
	1100 > R > 1000		-2	B2		-2	P0			B3a			B4	
	1000 > R > 700		-3	B3		-3	P-1			B3a			B5	
	700 > R > 600		-4	B3		-4	P-2			B3a			B6	
	600 > R > 500		-3	B3		-3	P-1			B3a			B6	
500 > R > 300	-2	B3a	-2	P0	B3a	B6								
300 > R > 250	-1	B3a	-1	P0	B3a	B6								

N.B. - I numeri indicati insieme al tipo del palo sono gli strapiombi in centimetri (opposti al binario o, se negativi, verso il binario) da dare al palo alla quota di 6,5 metri dalla base del sostegno.

Disegno N. E 64864 c	Foglio 18 di 19
-------------------------	--------------------

Nota: le fondazioni dei pali di piena linea sono calcolate come fondazioni dirette con un terreno di fondazione che ha le seguenti caratteristiche:

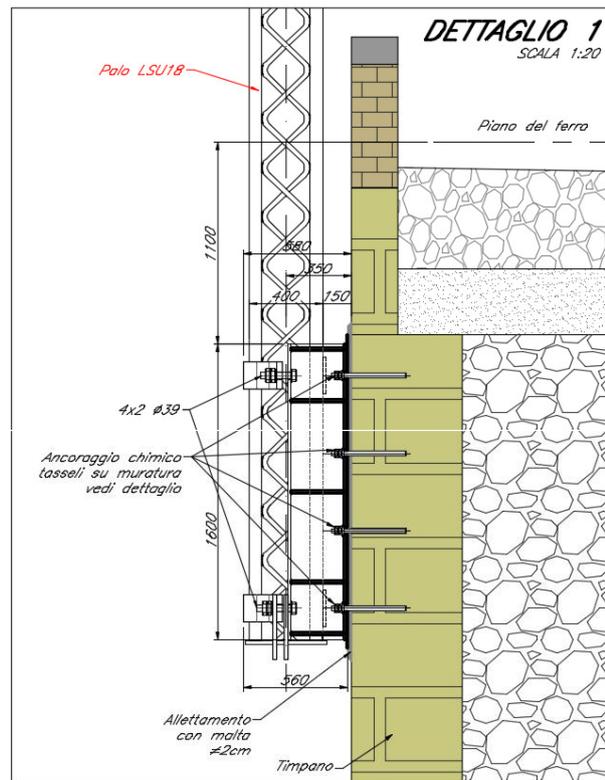
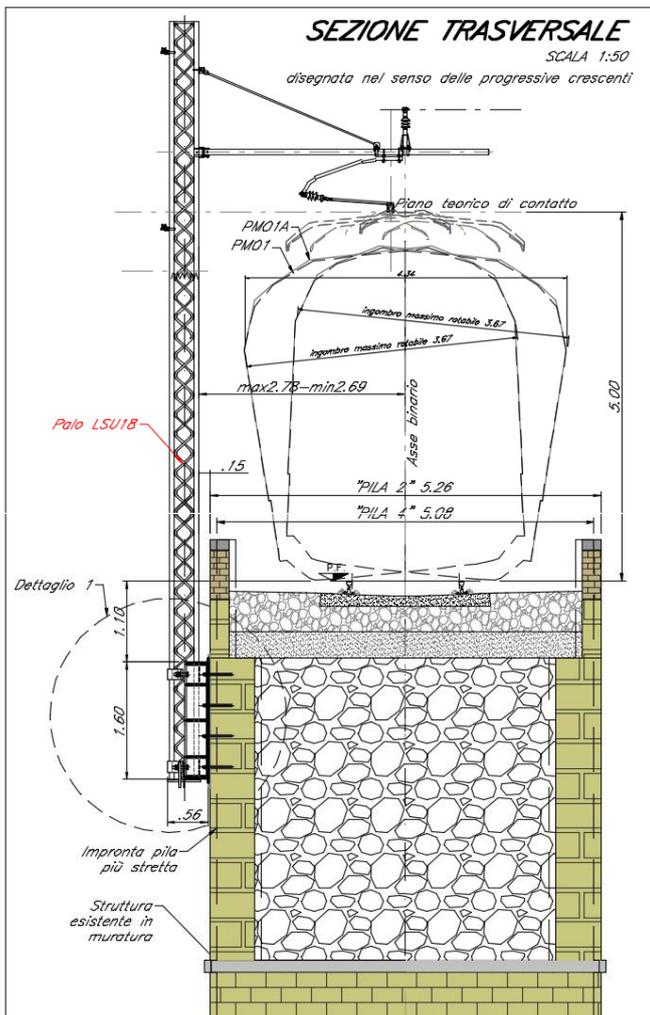
- **Caratteristiche meccaniche del terreno:**
 - Peso di volume: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
 - Angolo di attrito: $\phi = 38^\circ$
 - Coesione efficace: $c' = 0$
 - Angolo di attrito terra muro: $\delta = 0^\circ$

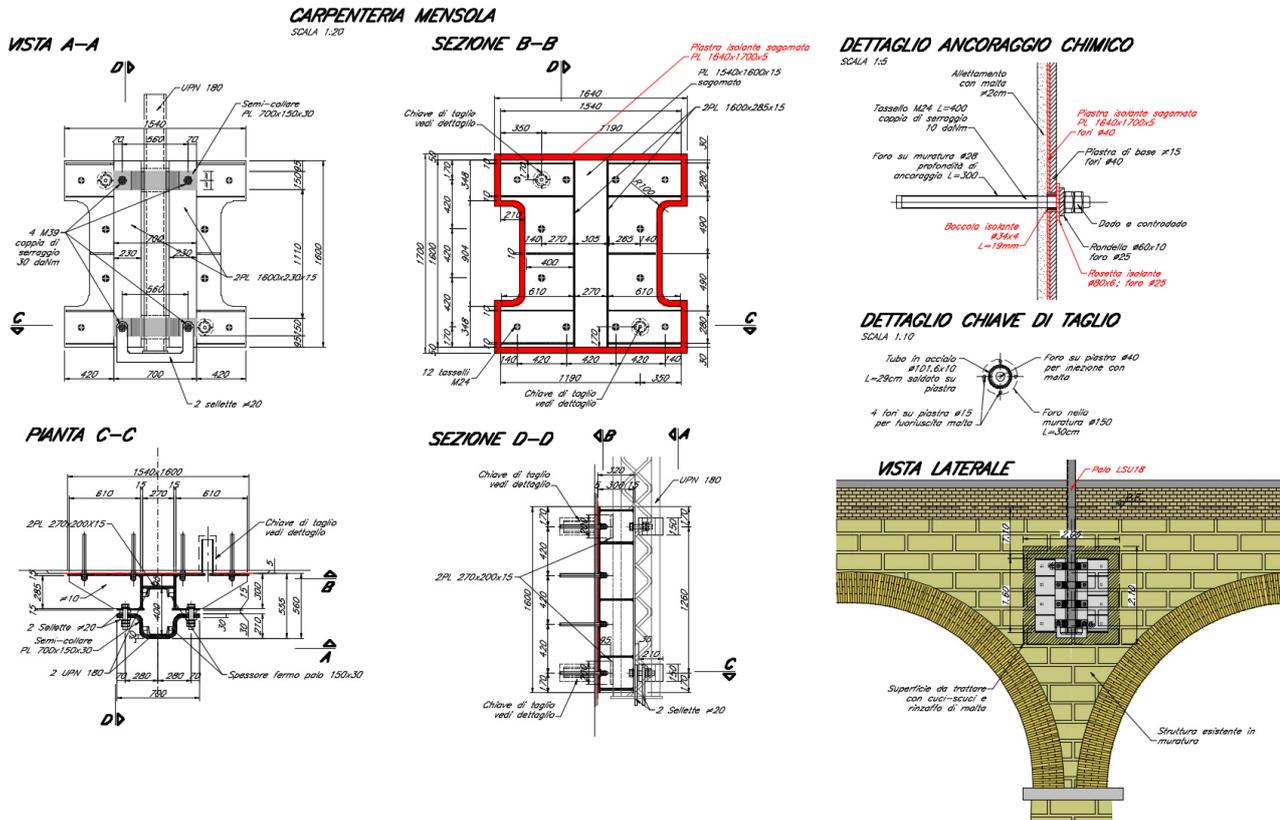
In questo caso il terreno di fondazione è costituito dal rinfilanco del ponte, che è un materiale cementato che presenta caratteristiche meccaniche sicuramente superiori a quelle di un terreno granulare. Pertanto, è lecito considerare il blocco tipologico senza ulteriori verifiche.

3.11.5 Soluzione con palo aggrappato sul ponte Km 103+627

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 54 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

La soluzione di ancoraggio adottata è da prevedersi in numero di 2 sul ponte in muratura sito alla progressiva km 103+627, in corrispondenza della pila 2 e della pila 4.
 La soluzione prevede l'utilizzo di un palo LSU18 aggrappato al timpano mediante una piastra di attacco inghisata alla muratura con 12 tasselli chimici M24. La piastra prevede inoltre 2 chiavi di taglio. Il palo è collegato alla mensola tramite due cravatte metalliche bullonate a delle costole verticali con 2+2 M39. Ai tasselli viene affidato solo il compito di lavorare a trazione mentre le forze di taglio vengono affidate alle due chiavi di taglio. Nel seguito si riportano alcune immagini della soluzione prevista.

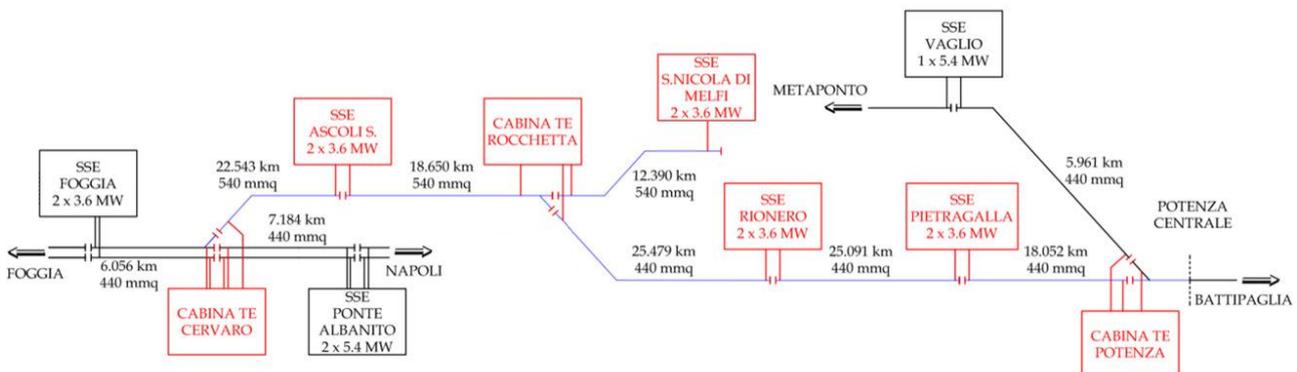




3.12 Opere civili relative alle SSE e Cabine TE

3.12.1 Descrizione generale dell'architettura dell'alimentazione elettrica

Lo studio di dimensionamento condotto in fase di progetto preliminare, sulla base del carico elettrico ipotizzato, ha individuato, complessivamente, la seguente architettura del sistema elettrico di alimentazione:



Schema di alimentazione semplificato

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

Sulla base degli studi effettuati, l'architettura prevede i seguenti nuovi impianti di conversione:

- ✓ Sottostazione elettrica di Ascoli Satriano;
- ✓ Sottostazione elettrica di Rionero;
- ✓ Sottostazione elettrica di S. Nicola di Melfi;
- ✓ Sottostazione elettrica di Pietragalla;

Inoltre, al fine di consentire una corretta gestione degli impianti e contestualmente garantirne la protezione, sono state previste le seguenti cabine TE:

- ✓ Cabina TE di PM Cervaro;
- ✓ Cabina TE di Rocchetta;
- ✓ Cabina TE di Potenza;

Ogni SSE sarà dotata di due gruppi da 3600 kW ed alimentata in antenna MT dal distributore locale di energia e sarà realizzata con strutture portanti gettate in opera, da realizzare all'interno dei piazzali esistenti individuati in prossimità delle stazioni.

Nell'ambito del presente appalto del lotto 1.2, è ricompresa la progettazione e realizzazione delle seguenti SSE e Cabine TE:

- ✓ SSE Rionero
- ✓ SSE Pietragalla
- ✓ Cabina TE di Potenza
- ✓ Cabina TE di Rocchetta;

Si segnala che per la per Cabina TE di Rocchetta (opera aggiuntiva rispetto al progetto definitivo base) a valle dell'iter autorizzativo VIA, è previsto un intervento di "ristrutturazione e restauro di fabbricato esistente volto alla conservazione della composizione architettonica originaria con i necessari adeguamenti alla nuova destinazione d'uso".

Di seguito si espongono le caratteristiche progettuali delle opere civili. Le caratteristiche di dettaglio e la descrizione dei singoli sottosistemi sono desumibili dagli specifici elaborati grafici e descrizioni tecniche del progetto, quali il lay-out d'impianto, le viste planimetriche ed in sezione, il disegno della rete di terra, ecc. Pertanto, sia per gli eventuali approfondimenti dei dettagli tecnici che per i riferimenti progettuali, si rimanda ai suddetti elaborati.

3.12.2 Opere civili di SSE

Per la realizzazione delle due nuove SSE, le opere civili da realizzare sono costituite dal Fabbricato di Conversione, per il contenimento delle apparecchiature principali, da un fabbricato ENEL, dai basamenti delle apparecchiature e carpenterie metalliche di piazzale e dal piazzale medesimo di SSE, con le sue dipendenze e pertinenze.

Su tutti i piazzali saranno pertanto ubicati i seguenti fabbricati:

- ✓ Fabbricato SSE di Conversione di circa 318 m², dimensioni esterne 25,40 x 12,5 m e con elementi strutturali e pareti perimetrali gettati in opera;
- ✓ Fabbricato Misure e consegna di circa 42 m², di dimensioni esterne 11,10 x 3,80 m e con elementi strutturali e pareti perimetrali gettati in opera.

Il nuovo fabbricato SSE di Conversione è destinato ad accogliere gli impianti tecnologici ed elettromeccanici da interno (gruppi trasformatori, gruppi di conversione, celle filtro, celle dei SA, quadro celle extrarapidi, quadri di comando e controllo, quadro batteria ecc.).

Esso è previsto con una pianta rettangolare e sarà realizzato con strutture portanti e tamponature perimetrali gettate in opera; la ripartizione interna prevede gli ambienti di seguito elencati:

- ✓ Sala quadri

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 57 di 111

- ✓ Sala Alimentatori;
- ✓ Cella raddrizzatore gruppo A
- ✓ Cella raddrizzatore gruppo B
- ✓ Locale trasformatore di gruppo A
- ✓ Locale trasformatore di gruppo B
- ✓ Sala quadri MT;
- ✓ locale servizi igienici

A servizio del fabbricato saranno realizzati gli impianti di alimentazione idrica e di smaltimento delle acque chiare e nere. L'edificio inoltre verrà circondato, al proprio esterno, da un marciapiede di servizio, al di là del quale si estenderà il piazzale all'aperto vero e proprio.

Oltre al fabbricato principale di Conversione, sarà realizzato un ulteriore fabbricato, con le medesime caratteristiche costruttive del fabbricato di Conversione, destinato al contenimento delle apparecchiature dell'Ente Fornitore dell'energia elettrica e le apparecchiature per la contabilizzazione dell'energia fornita (Fabbricato ENEL)

L'intera area delle SSE, con tutti gli impianti, strutture ed apparecchiature in essa contenuti, sarà protetta dai guasti elettrici mediante un apposito impianto di messa a terra, essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale a rete magliata, collocato al di sotto del piano di calpestio integrato con opportuni dispersori verticali.

Per maggiori dettagli circa l'impianto di terra si rimanda agli specifici elaborati grafici ed alle relazioni di calcolo dell'impianto di terra.

Le aree interessate dai lavori saranno consegnate all'Appaltatore parzialmente predisposte ad accogliere le SSE, ma da rifinire e prive di recinzione esterna. L'impresa appaltatrice dei lavori dovrà quindi realizzare, insieme alle altre opere, le varie tipologie di pavimentazione previste per il piazzale, alcuni interventi relativi alla viabilità esterna, piccole opere accessorie e la recinzione perimetrale suddetta. Quest'ultima sarà formata con elementi prefabbricati in cemento del tipo a spadoni.

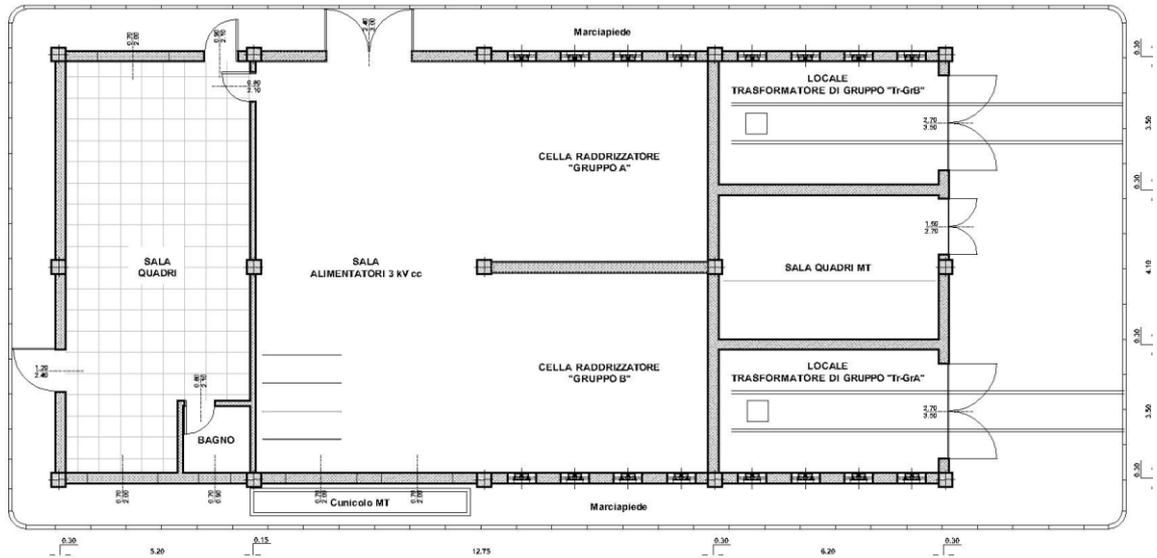
L'accesso al piazzale di SSE sia da parte degli agenti addetti alla manutenzione che dai veicoli di servizio sarà reso possibile attraverso cancelli metallici da integrare nella recinzione a spadoni posta a delimitazione del piazzale.

In definitiva, per la costruzione delle nuove SSE, si dovranno eseguire le essenzialmente le opere civili di seguito elencate:

- ✓ scavi e movimenti di terra per la sistemazione dell'area, ed interventi di raccordo e rifinitura della viabilità d'accesso al piazzale;
- ✓ costruzione del fabbricato di Conversione;
- ✓ costruzione del fabbricato misure;
- ✓ realizzazione del dispersore di terra magliato;
- ✓ costruzione dei basamenti per il sostegno e fondazione dei pali dei sezionatori aerei di 1a fila e dei sostegni per le apparecchiature d'illuminazione;
- ✓ costruzione delle canalizzazioni per i cavi MT e bt interni ed esterni ai fabbricati, destinati all'alimentazione dei circuiti elettrici nonché al comando e controllo dei sezionatori 3kV c.c., telefonia di servizio, telecomando ecc.;
- ✓ costruzione delle canalizzazioni per i cavi del negativo;
- ✓ realizzazione degli impianti di scarico delle acque bianche e dei chiusini e caditoie per lo smaltimento delle acque piovane;
- ✓ realizzazione della fossa settica;
- ✓ realizzazione degli impianti di alimentazione idrica;
- ✓ realizzazione della recinzione a spadoni e dei cancelli d'accesso;
- ✓ sistemazione e pavimentazione del piazzale (zone pedonali, zone carrabili);
- ✓ effettuazione delle prove, verifiche e collaudi, previsti sia dagli elaborati di progetto che dalla legislazione in vigore per le opere civili.

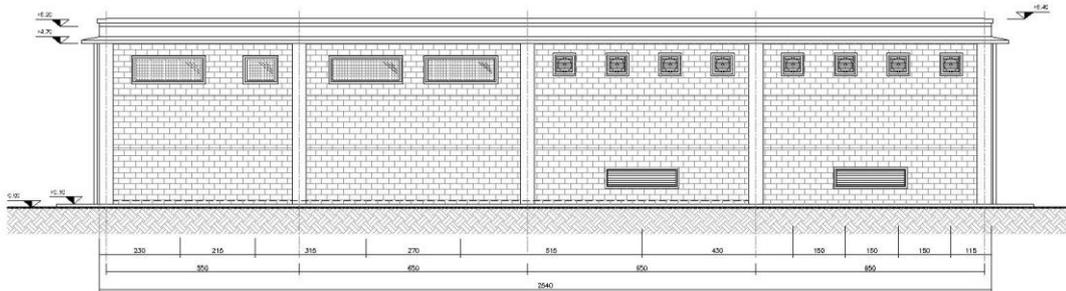
Saranno infine da realizzare, nell'allestimento dell'intero impianto, i normali arredi di SSE nonché gli impianti ed attrezzature varie per la manutenzione e per l'estinzione manuale degli incendi.

Le caratteristiche geometriche del fabbricato di SSE sono desumibili dagli specifici elaborati di progetto; si riportano di seguito, a titolo indicativo, la tipologia di piante e prospetti.

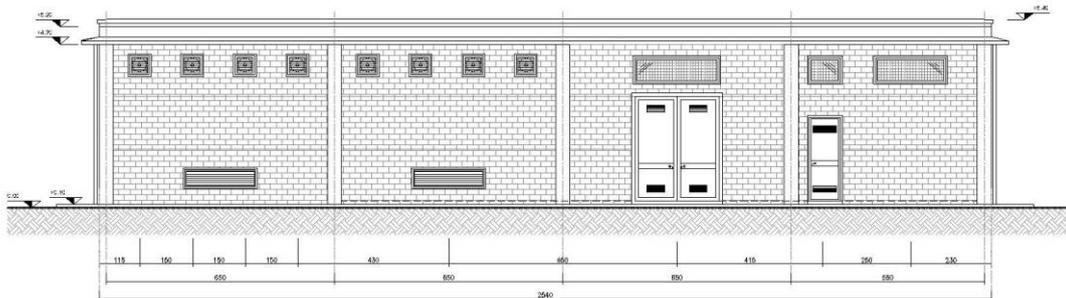


Fabbricato SSE di conversione - Pianta piano terra

PROSPETTO D

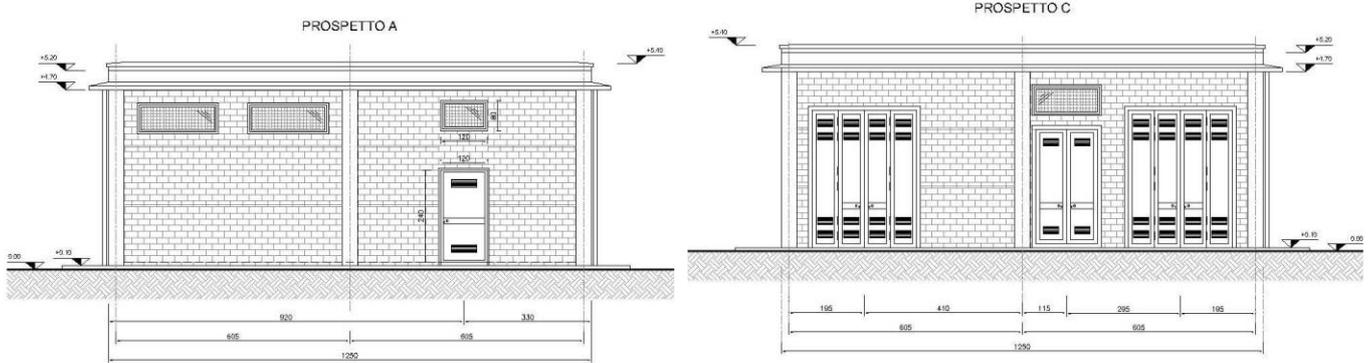


PROSPETTO B

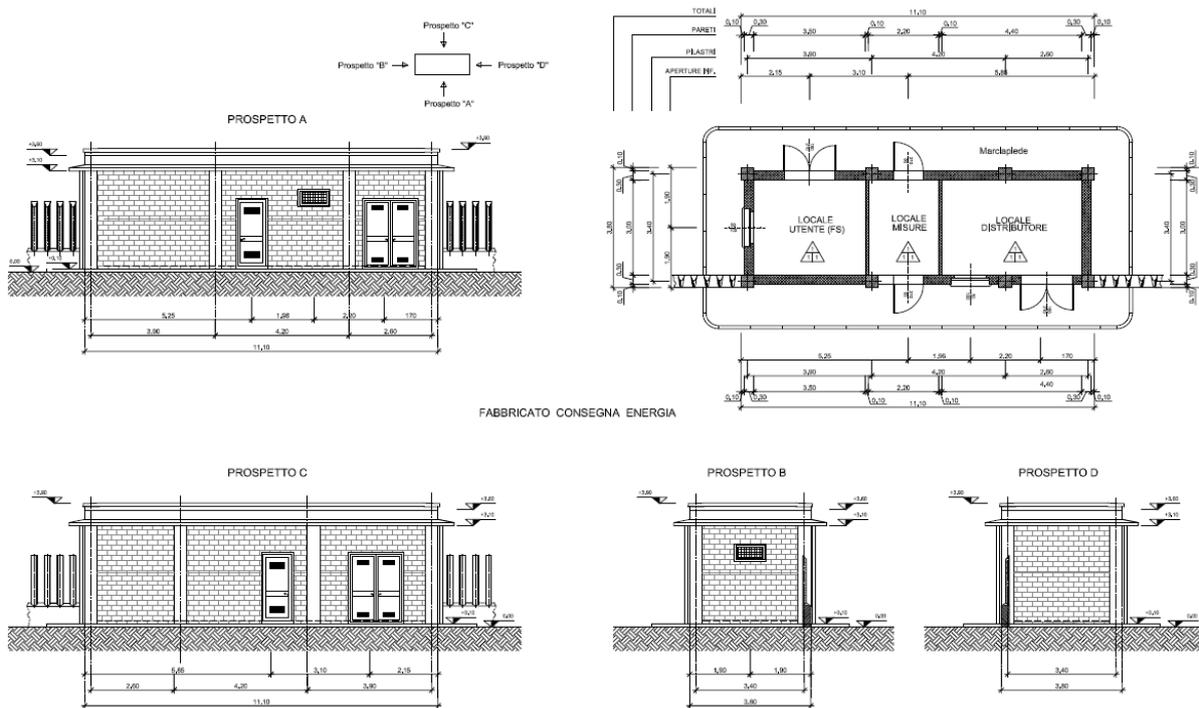


Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 59 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

Fabbricato SSE di conversione - Prospetti lato lungo



Fabbricato SSE di conversione - Prospetti lato corto



Fabbricato ENEL

3.12.3 SSE di Rionero e NV15

La SSE di Rionero sarà dislocata lungo la linea Foggia Potenza come indicato in tabella:

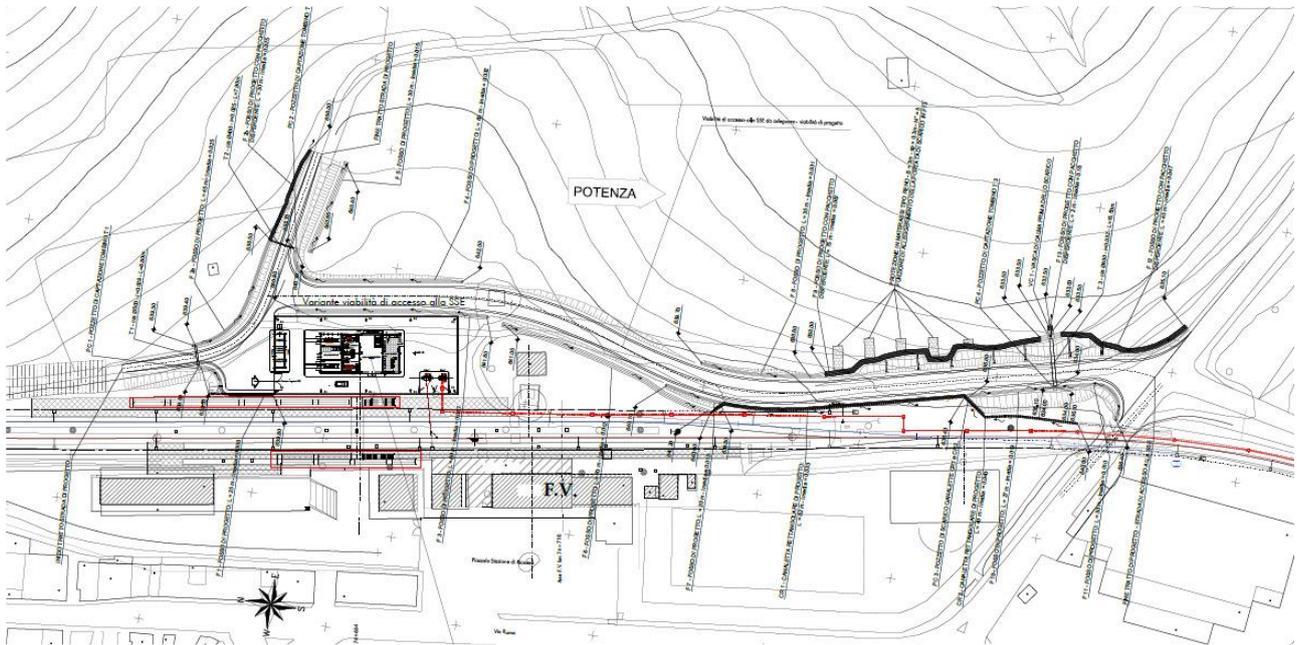
SSE	ASSE Fabbricato SSE
Rionero	km 74+654

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 60 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

La SSE di Rionero sarà realizzata su un'area di estensione di circa 1450 m² a quota +642 m slm

L'accesso all'area di SSE attualmente è consentito da una viabilità in terra battuta che si innesta con l'esistente Strada Provinciale di Piano del Conte. È stato progettato, in questa sede, anche l'adeguamento di questo tracciato sterrato e il raccordo con le viabilità esistenti (SP di Piano del Colle e a Nord un altro tratturo). Dalla suddetta strada provinciale, in corrispondenza della rotonda esistente all'incrocio con via Roma, è possibile raggiungere la Strada Statale SS658 in corrispondenza dell'uscita "Rionero".

Per l'accesso alla S.S.E. di Rionero è quindi previsto l'adeguamento della viabilità sterrata esistente: gli interventi in esame riguardano appunto la rigometrizzazione ed adeguamento di tratturi esistenti che verranno adottati come viabilità di accesso alla nuova sottostazione (a tal proposito si vedano gli elaborati di Opere Civili SSE-NV15).



SSE di Rionero e NV15

3.12.4 SSE di Pietragalla

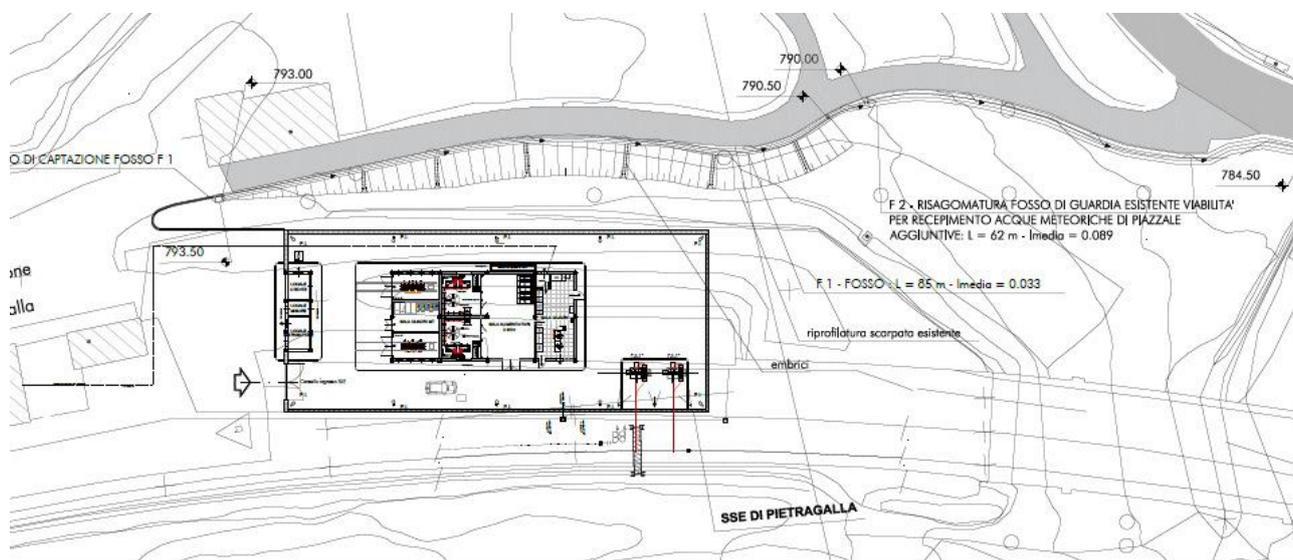
La SSE di Pietragalla sarà dislocata lungo la linea Foggia Potenza come indicato in tabella:

SSE	ASSE Fabbricato SSE
Pietragalla	km 99+779

La SSE di Pietragalla sarà realizzata su un'area di estensione di circa 1450 m² a quota +794 m slm.

L'accesso all'area di SSE avverrà dall'esistente piazzale di stazione, attraverso la viabilità di raccordo esistente dalla Strada Statale SS93. Dalla strada statale SS93, tramite la viabilità locale (Contrada Cesaracchio), sarà possibile raggiungere la Strada Statale SS658 in corrispondenza dell'uscita "Scalo Pietragalla, S. Angelo, Cesaracchio".

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 61 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------



SSE di Pietragalla

3.12.5 Cabina TE di Potenza

La Cabina TE di Potenza (asse fabbricato) sarà dislocata lungo la linea Foggia Potenza come indicato in tabella:

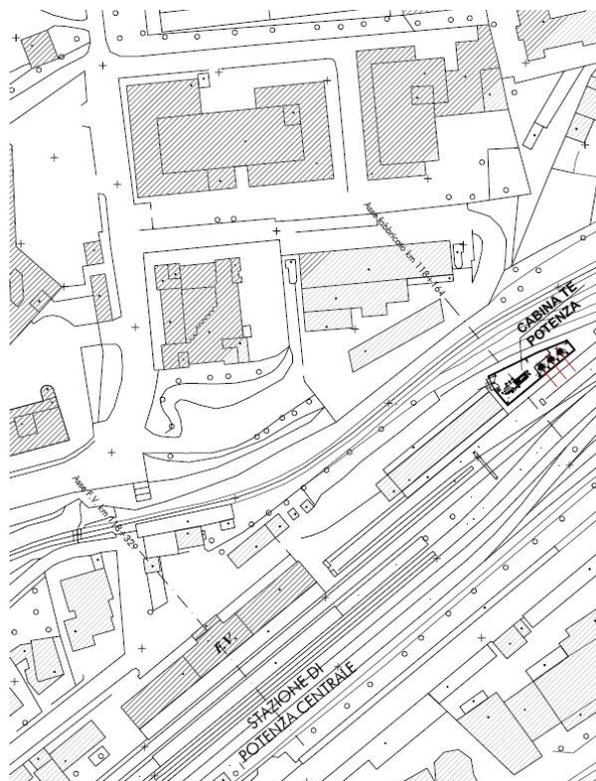
Cabina TE	ASSE Fabbricato CAB TE
Cabina TE di Potenza	km 118+164

Trattandosi di un impianto di protezione amperometrica delle LdC, l'equipaggiamento elettrico della Cabina sarà costituito essenzialmente da apparecchiature a 3kV cc.

La Cabina TE di Potenza sarà realizzata su un'area di circa 380 m² a quota +679 m slm.

L'accesso all'area di cabina avverrà dall'esistente piazzale di stazione, che sarà raggiungibile attraverso il Viadotto dell'industria, dalla strada E847 in prossimità dello svincolo "Potenza Centro".

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 62 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------



Cabina TE di Potenza

3.12.6 Cabina TE di Rocchetta

La Cabina TE di Rocchetta (asse fabbricato) sarà dislocata lungo la linea Foggia Potenza e Rocchetta-Gioia del Colle come indicato in tabella:

Cabina TE	ASSE Fabbricato CAB TE
Cabina TE di Rocchetta	km 50 + 183

L'intervento comprende tutte le attività di realizzazione della cabina TE di Rocchetta. Esso sarà realizzato su un'area di estensione di circa 1650 m2 e quota +226,00 m slm.

L'accesso all'area di cabina avverrà dall'esistente viabilità locale che si raccorda con la Strada Provinciale SP48 del Basso Melfese. Per la cabina TE, oggetto del presente Progetto Definitivo, è previsto il riutilizzo di un fabbricato FS esistente sito nel Comune di Melfi in prossimità dell'impianto di stazione di Rocchetta, previo adeguamento per l'installazione delle apparecchiature necessarie all'alloggiamento della cabina TE.

In funzione del numero e della tipologia di apparecchiature tecnologiche da allocare all'interno del fabbricato e tenuto conto delle normative d'ambito, che prevedono stringenti requisiti in termini di spazi minimi, altezze minime e distanze reciproche tra i vari elementi l'ipotesi di utilizzo esclusivo del fabbricato esistente per la nuova destinazione d'uso avrebbe comportato pesanti impatti su di esso.

	ELETRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

Stante quanto sopra, al fine di preservare il più possibile la composizione architettonica e strutturale originaria e i prospetti esistenti, è stata valutata e condivisa la scelta progettuale di aggiungere un nuovo corpo di fabbrica (vano tecnico), a pian terreno, da realizzare in adiacenza all'edificio esistente.

Conseguentemente, le volumetrie del fabbricato esistente saranno utilizzate per la sala quadri e per il bagno, mentre nella volumetria aggiuntiva verranno allocate le apparecchiature più voluminose. L'apertura dei nuovi varchi d'accesso interesserà il solo corpo di fabbrica aggiuntivo. Tale scelta consente di evitare tutti gli impatti sopra elencati.

Si tratta di un fabbricato esistente, tipologico FS (casa cantoniera doppia), a pianta rettangolare costituito da due piani, ognuno di circa 50m², ed un sottotetto.

Il fabbricato presenta le pareti in muratura irregolare costituita da pietre calcaree naturali con intercalazioni di pietre artificiali. Oltre alle quattro pareti portanti perimetrali sono presenti due pareti portanti centrali ravvicinate, ortogonali al binario, che sorreggono la rampa di scale che collega il piano terra al primo piano.

Il fabbricato attualmente versa in condizioni di forte degrado ed in particolare presenta la copertura (in legno) parzialmente crollata, il sottotetto (in legno) parzialmente crollato ed evidenti lesioni nelle intersezioni tra i muri perimetrali (probabilmente dovute a cedimenti fondali).

Il layout funzionale della cabina TE di Rocchetta è stato sviluppato, come detto, tramite il consolidamento e riutilizzo della casa cantoniera e la realizzazione del corpo aggiunto posto in adiacenza all'edificio esistente, realizzato con struttura in cemento armato, ma giuntato strutturalmente dallo stesso.

Le volumetrie del fabbricato esistente saranno utilizzate per la sala quadri e per il bagno, mentre nella volumetria aggiuntiva verranno allocate le apparecchiature più voluminose.

L'edificio esistente è in cattivo stato di conservazione, ma non presenta superfetazioni e mantiene invariate le geometrie delle bucaure originarie.

Le scelte effettuate per il recupero dell'edificio oggi abbandonato, sono state guidate dall'esigenza di ricostituire l'identità del manufatto con interventi mirati alla conservazione; in modo integrato tra il mantenimento, il riutilizzo funzionale e l'uso del materiale e delle tecniche costruttive premoderne.

Per garantire il rispetto delle peculiarità storico architettoniche del bene (murature, orizzontamenti e partizioni interne) è stato scelto di posizionare i macchinari maggiormente invasivi nel nuovo corpo di fabbrica. Per garantire la riconoscibilità del nuovo corpo di fabbrica rispetto all'esistente e conservare tipologie costruttive e materiali in linea con il fabbricato esistente è stato scelto di realizzare l'involucro esterno in muratura di tufo a facciavista mantenendo quindi la continuità cromatica e dei materiali ma differenziando la finitura superficiale intonaco per l'esistente e facciavista per il nuovo.

Il nuovo corpo di fabbrica ha dimensioni in pianta analoghe al corpo esistente ma un'altezza inferiore e la copertura piana invece che a falde.

Per rafforzare la riconoscibilità del nuovo corpo aggiunto, conservando tipologie costruttive e uso di materiali tradizionali e per evitare l'effetto superfetazione di nuove bucaure, le due pareti laterali in rapporto dialettico con l'esistente sono interamente cieche e separate dall'esistente da un elemento di transizione, al cui interno è presente il corridoio di collegamento tra i due fabbricati, costituito da uno spazio aperto confinato con due schermi semitrasparenti, sempre in muratura di tufo facciavista con alternanza di pieni e di vuoti. Le bucaure necessarie al funzionamento del nuovo locale tecnologico sono state ubicate nella parete interna alla chiostrina, in modo da risultare schermate dalla parete in tufo semipiena.

Per consentire la ristrutturazione e consolidamento strutturale del fabbricato esistente si rende necessario eseguire preliminarmente una serie di interventi di messa in sicurezza del fabbricato.

Per poter redigere, nella successiva fase progettuale, il progetto di ristrutturazione e consolidamento strutturale del fabbricato esistente si rende necessaria l'esecuzione di rilievi/sondaggi strutturali del fabbricato e delle relative fondazioni al fine di poter ricavare i parametri geometrici e meccanici utili allo sviluppo della modellazione del fabbricato finalizzata alla valutazione della vulnerabilità sismica ed al progetto di adeguamento del fabbricato esistente ai fini di renderlo idoneo ad ospitare la cabina TE di Rocchetta.

In assenza di indagini geometrico-strutturali si è provveduto a fare una prima ipotesi di progetto definitivo di ristrutturazione e consolidamento del fabbricato esistente che andrà poi rivista sulla base dei risultati delle indagini strutturali

Gli interventi strutturali necessari all'adeguamento sismico del fabbricato avverranno tramite una serie di interventi mirati a ripristinare il corretto comportamento strutturale del fabbricato:

- ✓ sarcitura delle lesioni isolate con il metodo del "cuci scuci"

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 64 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

- ✓ consolidamento della piattabanda viene effettuato con profili metallici
- ✓ consolidamento murario con l'uso di reti FRMC ed inserimento di diatoni metallici
- ✓ adeguamento delle connessioni delle travi dei solai sui setti murari
- ✓ consolidamento delle fondazioni con micropali e cordoli in c.a.
- ✓ rifacimento solaio intermedio con travi metalliche, tavelloni e getto in cls.
- ✓ rifacimento solaio di copertura con travi in acciaio tavolato e cordolatura in c.a.
- ✓ rifacimento sporti di gronda con travicelli in legno e tavolato

L'edificio sarà poi completato con le finiture civili necessarie per la destinazione d'uso prevista.

In nuovo corpo di fabbrica (vano tecnico), a pian terreno, da realizzare in adiacenza all'edificio esistente, è costituito da una struttura in c.a. su fondazione diretta a travi rovesce. La struttura ha pianta rettangolare di dimensioni L x B = 10.00 x 6.15 m, è un telaio spaziale monolivello con copertura piana costituito da una campata in direzione longitudinale di luce pari a 5.55 m e tre campate in direzione trasversale.

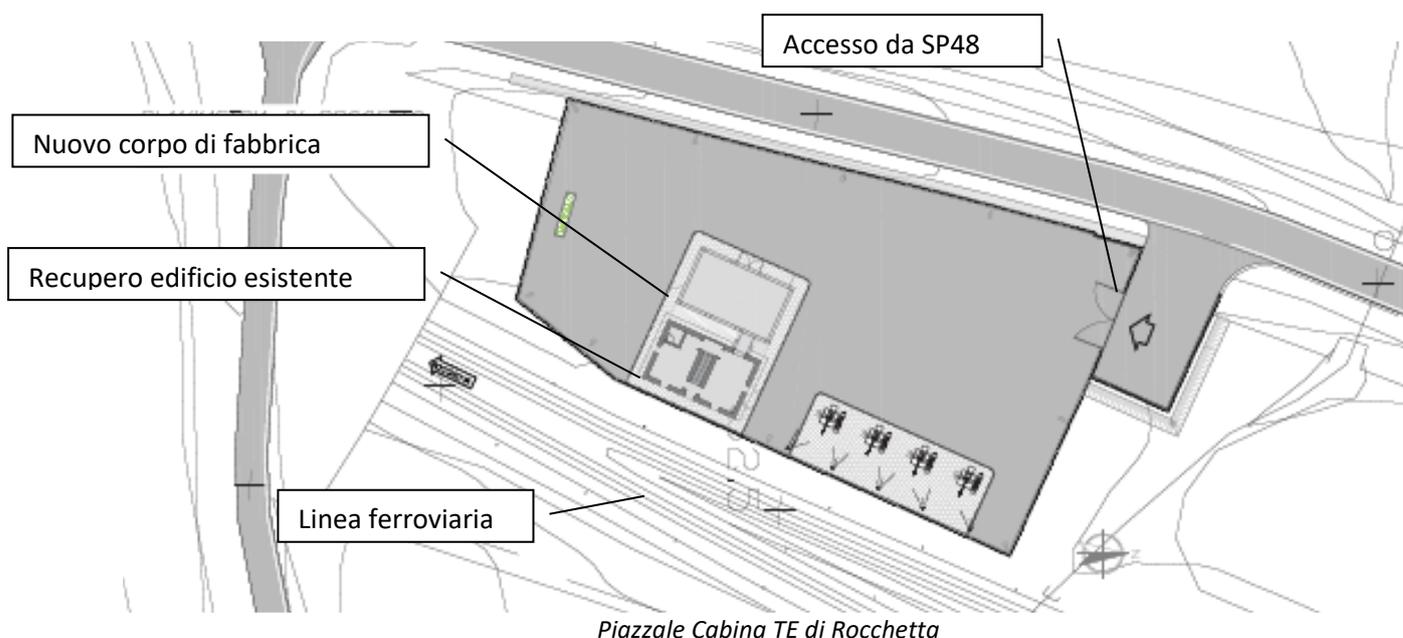
La parte in elevazione è costituita da travi e pilastri in c.a.; il solaio di copertura è del tipo semiprefabbricato a predalles e getto integrativo in cls.

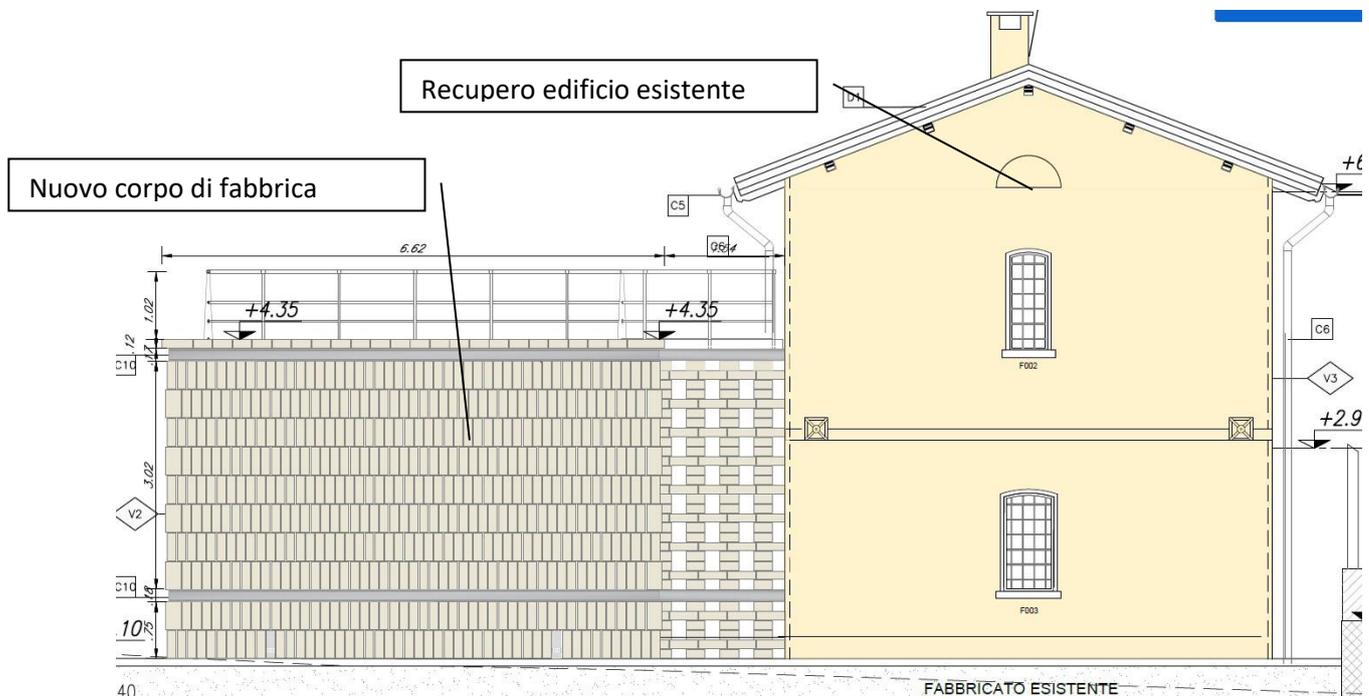
Il piazzale in progetto consente l'accesso ai fabbricati che alloggianno le apparecchiature a servizio della cabina TE.

L'accesso ad esso e ai fabbricati da parte di mezzi dei tecnici che operano nella cabina TE è di tipo saltuario e non è prevista la movimentazione di sostanze potenzialmente inquinanti.

Sul piazzale è previsto un sistema di drenaggio con raccolta puntuale delle acque, costituito da caditoie grigliate afferenti alla condotta principale in PVC.

Il trattamento dei liquami del bagno di servizio interno avverrà tramite vasca Imhoff, e smaltimento finale dell'acqua trattata mediante sub-irrigazione.





Prospetto Cabina TE di Rocchetta

3.13 Opere civili connesse alle varianti altimetriche di tracciato

3.13.1 Generalità

La presente relazione illustra sinteticamente l'intervento di adeguamento dell'andamento altimetrico in prossimità di alcune gallerie da mettere in sagoma ricadenti nel Progetto Definitivo del Lotto 1.2 (tratta Rocchetta (esclusa) – Potenza (esclusa)). In particolare, verranno descritti, da un punto di vista delle opere civili, gli interventi di abbassamento del piano ferro per le seguenti Gallerie:

- ✓ Galleria Leonessa dal km 54+992,84 al km 55+474,58
- ✓ Galleria Barile dal km 72+191,13 al km 72+556,85

Tali interventi, interessando anche il corpo stradale della sede ferroviaria, riguardano:

- ✓ il rifacimento dello strato di super compattato (spessore 30cm);
- ✓ il ripristino del drenaggio della piattaforma ferroviaria;
- ✓ la realizzazione di un muro di controripa su micropali nella zona di Barile Nord.

Si segnala che in corrispondenza delle gallerie di Leonessa e Barile esistono dei pendii naturali molto acclivi per cui, in seguito alle modifiche del tracciato ferroviario e armamento, sono state condotte delle verifiche di stabilità di questi versanti per dimostrare che gli interventi eseguiti non comportano una riduzione della capacità nei confronti della stabilità degli stessi.

3.13.2 Interventi di abbassamento del Piano del Ferro

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

Sia nelle gallerie, sia nei tratti allo scoperto adiacenti ad esse dove è previsto l'intervento di abbassamento del piano del ferro al fine di ricavare gli spazi utili a consentire l'attrezzaggio TE, è stato contestualmente previsto anche il completo rinnovamento della sovrastruttura ferroviaria.

A livello progettuale le modifiche riguardano unicamente l'andamento altimetrico della linea, lasciando invariata la configurazione planimetrica. Le variazioni altimetriche sono state definite tenendo conto anche dei risultati delle indagini con il sistema Georadar effettuate per la misurazione dell'attuale spessore del ballast.

Conseguentemente al rifacimento della sovrastruttura ferroviaria, nei casi sotto dettagliati, si è reso necessario intervenire anche sul corpo del solido ferroviario, rifacendo lo strato del super compattato (spessore 30cm) e ripristinando il drenaggio di piattaforma.

3.13.3 *Intervento nella Galleria Leonessa*

L'intervento di armamento si estende dalla progressiva 54+993 alla progressiva 55+475, comprendendo la Galleria Leonessa, che ha uno sviluppo di 158 m. Sono necessari abbassamenti notevoli del piano del ferro in galleria, anche fino a 53 cm, che comportano una notevole variazione altimetrica anche nei tratti all'esterno adiacenti.

L'intervento di ripristino dello strato di super compattato si estende tra le seguenti progressive:

- ✓ Lato imbocco Nord dalla pk 55+013 alla pk 55+106.33 (Imbocco GA)
- ✓ Lato imbocco Sud dalla pk 55+264.22 (Imbocco GA) alla pk 55+367.177

Il drenaggio della piattaforma verrà garantito attraverso l'inserimento di canalette idrauliche in calcestruzzo.

3.13.4 *Intervento nella Galleria Barile*

Il tratto di linea in cui ricade la galleria Artificiale Barile è compreso tra il Km 72+191 e il Km 72+557 e la galleria ha uno sviluppo di 71m. Per realizzare gli interventi della TE è necessario un consistente abbassamento del piano del ferro, arrivando a circa 53 cm nella zona dell'imbocco. Per ottenere questi abbassamenti è necessario modificare l'andamento altimetrico del tracciato esistente, non solo in galleria ma anche all'esterno.

L'intervento di ripristino dello strato di super compattato si estende tra le seguenti progressive:

- ✓ Lato imbocco Nord dalla pk 72+254.33 alla pk 72+356.01 (Imbocco GA)
- ✓ Lato imbocco Sud dalla pk 72+426.99 (Imbocco GA) alla pk 72+500

Il drenaggio della piattaforma verrà garantito attraverso l'inserimento di canalette idrauliche in calcestruzzo.

Inoltre, nella zona dell'imbocco nord lato monte, in considerazione del fatto che vi è la presenza di un pendio molto acclive e che le verifiche di stabilità del versante risultavano essere al limite già nelle condizioni attuali, si è deciso di introdurre un intervento di stabilizzazione del versante mediante un'opera di sostegno (muro di sostegno con paramento di altezza pari a 3.00m fondato su micropali).

3.13.5 *Fasi di intervento*

Si descrivono qui di seguito schematicamente le fasi di intervento volte a ripristinare lo stato del super compattato di spessore pari a 30cm:

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 67 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

- ✓ rimozione dell'armamento e scavo fino a quota di regolamento ballast di progetto (si assicura uno spessore del ballast di 35cm sotto traversa). Si rimanda in proposito agli elaborati di armamento.
- ✓ scavo per approfondimento di 30cm per realizzare il piano di posa dello strato di super compattato.
- ✓ Piano di posa del super compattato
- ✓ Eventuale bonifica

La bonifica del terreno dovrà essere eseguita ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovesse trovare delle zone di terreno non idoneo e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto. La sostituzione del terreno dovrà essere eseguita secondo quanto riportato al p.to 4.

Si segnala in proposito che nel computo metrico estimativo è stata prevista a misura una bonifica del piano di posa pari a 100mc per ogni imbocco, per un totale di 400mc complessivi.

- ✓ Realizzazione dello strato di super compattato.

Rinterro con materiale da rilevato ferroviario

3.13.6 *Compatibilità idraulica degli interventi*

Il sistema di drenaggio della linea storica Foggia-Potenza, come rappresentato nelle sezioni tipo del profilo storico fornito da RFI, è realizzato in gran parte da fossi in terra. Nei tratti in cui l'abbassamento del piano ferro è tale da richiedere un intervento anche sulla piattaforma, che sarà realizzata con uno strato finale di materiale super compattato, sono necessari interventi per garantire la continuità del drenaggio. Ove possibile, sono stati adottati elementi funzionanti a gravità; in alcuni casi è stato necessario ricorrere a sistemi a dispersione o alla combinazione dei due.

Tratti di intervento esterni alla Galleria Leonessa:

Nel tratto di intervento tra le pk 54+993 e la pk 55+099 (Nord), sono previsti: sul lato destro una canaletta rettangolare in calcestruzzo di sezione 0.50x0.50m posata con la stessa pendenza della livelletta ferroviaria di progetto, con pendenza pari a 2.28% che si estende planimetricamente fino al recapito, individuato nel ponticello alla pk 54+966, già attuale recapito delle acque; sul lato sinistro in trincea una canaletta rettangolare in calcestruzzo di sezione 0.50x0.50m posata con la stessa pendenza della livelletta ferroviaria di progetto, con pendenza pari a 2.28%. Sul lato sinistro in rilevato si mantiene il drenaggio attuale.

Nel tratto di intervento tra le pk 55+264 e la pk 55+358 (Sud), la pendenza della livelletta ferroviaria, che a seguito dell'abbassamento del piano ferro è pari a 0.035 m/m, induce lo scorrimento delle acque verso la galleria (Figura 10). Oltre a non essere consigliato il transito delle acque in galleria, l'abbassamento dello scorrimento del drenaggio è impossibilitato dalla presenza della soletta inferiore della galleria. È stata quindi valutata la possibilità di realizzare un drenaggio a gravità in contropendenza rispetto alla livelletta ferroviaria, ma a causa della forte pendenza di quest'ultima e alla presenza di scarpate, le profondità di scavo che si otterrebbero (superiori a 4 m) sono tali da richiedere la realizzazione di onerose opere di sostegno.

La soluzione progettuale individuata, che ottimizza gli scavi, prevede un doppio sistema di canalette da ciascun lato della piattaforma: un sistema a quota superiore funzionante a gravità che raccoglie le acque delle scarpate della trincea e un sistema a dispersione per le sole acque di piattaforma. Il primo è costituito da canalette rettangolari in cls 0.5x0.5 m, con pendenza di posa pari a 0.2% in contropendenza alla livelletta ferroviaria; la canaletta di destra recapita in un fosso trapezio in cls 0.8x0.8 (B=2.40 m) al piede del rilevato alla pk 55+327 circa; la canaletta di sinistra si raccorda al terreno esistente alla pk 55+305 circa. Il secondo sistema è realizzato con canalette rettangolari 0.5x0.8x1.0 m prive del fondo e posate con pendenza nulla.

	ELETRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 68 di 111

Tratti di intervento esterni alla Galleria Barile

Nel tratto di intervento tra le pk 72+260 e la pk 72+360 (Nord), sono previsti: sul lato destro una canaletta in calcestruzzo, in testa al muro di sostegno 0.8x0.8m, posata in contropendenza rispetto alla livelletta ferroviaria di progetto, con pendenza pari a 0.2%; il recapito è individuato nel tombino alla pk 72+254 che è già l'attuale recapito delle acque; sul lato sinistro un fosso in terra trapezoidale di dimensioni 1.0x0.75 (B=2.50 m), a dispersione.

Nel tratto di intervento tra le pk 72+427 e la pk 72+500 (Sud), la pendenza della livelletta ferroviaria, che a seguito dell'abbassamento del piano ferro è pari a 0.025 m/m, induce lo scorrimento delle acque verso la galleria (Figura 2). Oltre a non essere consigliato il transito delle acque in galleria, l'abbassamento dello scorrimento del drenaggio è impossibilitato dalla presenza della soletta inferiore della galleria. È stata quindi valutata la possibilità di realizzare un drenaggio a gravità in contropendenza rispetto alla livelletta ferroviaria, ma a causa della forte pendenza di quest'ultima e alla presenza di scarpate, le profondità di scavo che si otterrebbero (superiori a 3 m) sono tali da richiedere la realizzazione di onerose opere di sostegno.

La soluzione progettuale individuata, che ottimizza gli scavi, prevede un doppio sistema di canalette da ciascun lato della piattaforma: un sistema a quota superiore funzionante a gravità che raccoglie le acque delle scarpate della trincea e un sistema a dispersione per le sole acque di piattaforma. Il primo è costituito da canalette rettangolari in cls 0.5x0.5 m, con pendenza di posa pari a 0.2% in contropendenza alla livelletta ferroviaria; la canaletta di destra si raccorda al fosso in terra posto al piede del rilevato esistente alla pk 72+500 circa; la canaletta di sinistra si raccorda al terreno esistente alla pk 72+470 circa. Il secondo sistema è realizzato con canalette rettangolari 0.5x0.8x1.0 m, prive del fondo e posate con pendenza nulla.

Nelle altre tratte di intervento non si prevedono modifiche al sistema di drenaggio della piattaforma ferroviaria in quanto l'abbassamento del piano ferro sarà effettuato soltanto con lavorazioni che interessano l'armamento.

3.13.7 Verifiche di stabilità dei pendii

In corrispondenza delle gallerie di Leonessa e Barile esistono dei pendii naturali molto acclivi per cui, in seguito alle modifiche del tracciato ferroviario e armamento, sono state condotte delle verifiche di stabilità di questi versanti per dimostrare che gli interventi eseguiti non comportano una riduzione della capacità nei confronti della stabilità degli stessi.

Laddove, invece, le verifiche risultavano al limite già nelle condizioni attuali, si è previsto un intervento di stabilizzazione mediante un'opera di sostegno (muro di sostegno su micropali), previsto nella stazione di Barile Imbocco Nord Lato Monte.

3.14 Opere edili per la risoluzione delle interferenze interraste

3.14.1 Premessa

La tratta ferroviaria oggetto dei lavori è caratterizzata dalla presenza di diverse interferenze interraste ed aeree che sono state riportate sui piani di elettrificazione - in esito all'esame delle convenzioni in essere con "Ferrovie" e all'ulteriore campagna di rilievi sul campo - con i riferimenti delle progressive della documentazione agli atti che, rispetto alle pk in fase costruttiva, potrebbero richiedere successivi lievi allineamenti tecnici. Pertanto, nella successiva fase progettuale dovrà essere verificata la puntuale ubicazione di ciascuna interferenza apportando, se del caso, i necessari perfezionamenti al posizionamento dei blocchi TE. Tali valutazioni e approfondimenti dovranno essere concordati con l'ente proprietario/gestore sulla base della loro specifica conoscenza di dettaglio degli impianti.

3.14.2 Interferenze interraste

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 69 di 111

Per le interferenze interrato, quali attraversamenti e parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas si è provveduto a posizionare i sostegni a distanza adeguata, prendendo a riferimento il DM 4/04/2014 del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti “Norme Tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto”. In particolare, la distanza fra il filo esterno del blocco di fondazione e l’interferenza risulta sempre maggiore dell’altezza del piano ferro sul piano di fondazione del blocco stesso (punto 2.1.1.2 del DM 4/04/2014), assumendo come piano di fondazione la parte sottostante del blocco in contatto con il terreno mediante magrone e non tenendo conto dei micropali di fondazione (in cui sono infissi gli stessi blocchi). Tali distanze saranno oggetto di ulteriore confronto di dettaglio con i relativi enti proprietari/gestori con i quali saranno ridefinite tutte le specifiche tecniche costruttive da convenzionare.

Nel caso di tubazioni e condotte metalliche, ove non già opportunamente protetti dall’ente proprietario/gestore, su richiesta dell’ente proprietario/gestore – che dovrà essere informato sulla presenza della linea elettrificata a 3 kVcc - dovranno essere attuati i necessari provvedimenti atti a prevenire e proteggere dalla corrosione elettrolitica le strutture che possono essere interessate dal passaggio di correnti vaganti nel terreno. Allo scopo nel successivo approfondimento progettuale la Committenza (RFI), a valle degli accordi con la proprietà delle condotte metalliche, segnalerà quali di queste dovranno essere dotate dell’impianto di drenaggio.

Tali impianti di drenaggio dovranno esser realizzati secondo la specifica RFI TC PS IFS 621 A “Collegamenti elettrici per drenaggi unidirezionali tra strutture metalliche interrate e circuito di ritorno TE di linee ferroviarie elettrificate”. Gli oneri economici sono presenti nella contabilità a misura della specialistica Linea di Contatto.

Per le altre interferenze interrato si è provveduto ad adottare la maggiore distanza possibile dai sostegni di trazione elettrica, che ad ogni buon fine dovrà essere verificata puntualmente con l’ente proprietario/gestore per gli eventuali perfezionamenti che si renderanno necessari nella successiva fase progettuale.

3.14.3 Interferenze aeree

Per le interferenze aeree (costituite sostanzialmente di attraversamenti elettrici e telefonici) l’eventuale adeguamento dei franchi elettrici e meccanici rispetto agli impianti di elettrificazione saranno da attuare nel rispetto delle normative di legge in materia e secondo le modalità in essere contenute nei singoli atti che regolamentano gli attraversamenti medesimi.

Allo scopo sono state redatti appositi elaborati riguardanti le distanze di sicurezza rispetto agli impianti di elettrificazione:

- ✓ IA0X12D67WBLC0000001 Sezione tipologica di piena linea con indicazione dei franchi elettrici di rispetto e progressive di applicazione - caso pali di sospensione
- ✓ IA0X12D67WBLC0000002 Sezione tipologica di piena linea con indicazione dei franchi elettrici di rispetto e progressive di applicazione - caso pali di ormeggio
- ✓ IA0X12D67WBLC0000003 Sezione tipologica di piena linea con indicazione dei franchi elettrici di rispetto e progressive di applicazione - caso portali di ormeggio
- ✓ IA0X12D67WBLC0000004 Sezione tipologica con indicazione dei franchi elettrici di rispetto e progressive di applicazione - caso pali con alimentatori

Inoltre, per ciascuna interferenza aerea è stato prodotto un elaborato piano altimetrico con sezione trasversale e scheda di verifica dei franchi.

L’adeguamento dei franchi elettrici delle interferenze aeree, nel rispetto delle normative vigenti, sarà oggetto di ulteriore perfezionamento con gli enti coinvolti.

Ostacoli alla navigazione aerea

Con riferimento alle prescrizioni Militari sui provvedimenti da adottarsi in caso di eventuali “opere costituenti ostacolo alla navigazione aerea”, anche nella successiva fase progettuale dovrà essere verificato il rispetto delle disposizioni contenute nella circolare dello stato maggiore della difesa n.146/394/4422 del 2000 - "opere costituenti ostacolo alla navigazione aerea, segnaletica e

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 70 di 111

rappresentazione cartografica" (e ss.mm.ii.) la quale, ai fini della sicurezza di voli a bassa quota, impone obblighi già con riferimento ad opere: di tipo verticale con altezza dal piano di campagna uguale o superiore a 15 metri (60 metri nei centri abitati); di tipo lineare con altezza dal piano di campagna uguale o superiore a 15 metri; di tipo lineare costituite da elettrodotti a partire da 60 kV.

Interferenze con impianti di illuminazione Ferroviaria

L'interferenza dalle travi metalliche con corpi illuminanti, che attraversano superiormente il binario di precedenza di Forenza, è oggetto di studio del progetto di LFM che, ad ogni buon fine, dovrà essere confermato anche nella successiva fase progettuale.

Interferenze con pensiline metalliche

Utilizzando i dati presenti nei rilievi forniti per lo sviluppo della progettazione è stato accertato il rispetto dei franchi elettrici statici e dinamici sia della conduttura e sia del pantografo sbandato, rispetto alle pensiline metalliche presenti nelle stazioni.

Si ritiene comunque opportuno che nel successivo approfondimento progettuale sia puntualmente verificato con misure in quota.

Interferenze con cavalcaferrovie

Per ciascuna interferenza con cavalcaferrovie è stato prodotto un elaborato piano altimetrico con sezione trasversale e scheda di verifica dei franchi, e ove necessario è stata prevista opportuna protezione che verrà perfezionata con le eventuali ulteriori determinazioni degli enti coinvolti.

3.15 Interventi per la mitigazione paesaggistico-ambientale

3.15.1 Generalità

Il progetto delle opere di mitigazione paesaggistico-ambientale si pone, in generale, l'obiettivo di ottimizzare il rapporto tra l'opera e il contesto territoriale nel quale essa si inserisce.

Le opere previste nell'ambito del Lotto 1.2, in esito allo Studio di Impatto Ambientale dell'intero intervento di Ammodernamento della linea Foggia-Potenza (Sottoprogetto 2) e alla rispettiva Procedura di VIA, conclusasi con la dichiarazione di compatibilità ambientale delle opere ivi previste (D.M. VIA 299 del 28.10.2016), non comportavano la necessità di rispettive opere di mitigazione ambientale.

Nel presente capitolo si fa riferimento alle opere che sono, tuttavia, risultate necessarie a seguito della prescrizione formulata, in sede di Conferenza di Servizi - finalizzata alla localizzazione delle opere ai sensi e per gli effetti dell'art. 3 del DPR 383/1994 e s.m.i. con raggiungimento dell'intesa Stato-Regioni - dal Comune di Rionero in Vulture (Deliberazione del Consiglio Comunale n. 29 del 23/05/2016). Detta prescrizione si è sostanziata nella previsione di "una cortina arborea lato valle come mitigazione ambientale della sottostazione elettrica nel Comune di Rionero".

Si riportano quindi i criteri, le modalità e l'ubicazione degli interventi di mitigazione e di risistemazione delle aree interessate dalle opere in progetto che, tra l'altro, dovranno considerare anche le prescrizioni a tutela della vegetazione e del paesaggio, ovvero in tema di sicurezza rispetto alle strade.

3.15.2 Interventi opere a verde

Il presente Progetto delle opere a verde viene sviluppato con l'obiettivo di schermare la SSE di Rionero all'interno del contesto paesaggistico esistente.

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

A tal fine, è stato sviluppato un elaborato grafico specifico dove sono stati riportati gli stralci planimetrici e i sestri di impianto in scale metriche adeguate (cod. IA0X12D22PXIA0000001).

Gli interventi sono stati proposti tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- ✓ Situazione naturalistica, ecosistemica e dei paesaggi interessati;
- ✓ Mantenimento e riqualificazione delle componenti paesaggistiche presenti;
- ✓ Contenimento dei livelli di intrusione visiva;
- ✓ Cura nella scelta delle essenze vegetali da impiantare;
- ✓ Modificazioni prodotte sull'ambiente antropico;
- ✓ Attenzione alla definizione delle correlazioni e delle sinergie tra i vari elementi di progetto;
- ✓ Rispetto delle condizioni di sicurezza dell'infrastruttura e degli ambienti al contorno.

Di seguito saranno descritti gli interventi dal punto di vista compositivo e strutturale, indicandone i moduli di impianto delle specie scelte.

3.15.3 Scelta delle specie

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale. Le specie locali si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell'area e alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell'intervento. Esse, inoltre, risultano più resistenti agli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d'impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari.

Occorre, in primo luogo, puntare su quelle specie già presenti nel paesaggio per evitare, da un lato, di proporre verde che non è in grado di sopravvivere e crescere e, dall'altro, per non incorrere in soluzioni artificiali, che risultino avulse dal contesto ambientale circostante.

In sintesi, i criteri adottati per la scelta delle specie sono i seguenti:

- ✓ potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- ✓ coerenza con la flora e la vegetazione locale;
- ✓ individuazione delle fitocenosi presenti;
- ✓ aumento della biodiversità locale;
- ✓ valore estetico naturalistico

Il settore collinare della regione Basilicata è rappresentato, dal punto di vista vegetazionale, essenzialmente da querceti mesofile e meso – termofile a cerro, farnetto e roverella, che ne esprimono le potenzialità fitoclimatiche.

Le specie vegetali suggerite per gli interventi proposti e coerenti con le potenzialità fitoclimatiche sono le seguenti:

Specie arboree	
Nome comune	Nomenclatura binomiale
Cerro	<i>Quercus cerris</i>
Acero campestre	<i>Acer campestre</i>
Leccio	<i>Quercus ilex</i>
Roverella	<i>Quercus pubescens</i>

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

3.15.4 Tipologia delle opere a verde

In sintesi, gli interventi progettati possono riferirsi schematicamente alle seguenti tipologie:

- ✓ Preparazione dell'area e lavorazioni preliminari alle opere di mitigazione ambientale
- ✓ Semina tappeto erboso
- ✓ Filare

Qualora sull'area interessata dagli interventi siano presenti alberi, arbusti infestanti o in cattivo stato fitosanitario questi dovranno essere rimossi prima di qualsiasi intervento sul terreno.

Se le dimensioni dei medesimi saranno tali da far ritenere che i rispettivi apparati radicali possano essere portati in superficie con le successive lavorazioni di aratura, sarà sufficiente procedere al loro taglio al colletto; in caso contrario si dovrà procedere all'estirpazione, avendo cura di asportare completamente la ceppaia. Le buche derivanti da questa operazione dovranno essere richiuse. Tutto il materiale di risulta dell'opera di decespugliamento deve essere conferito in discarica secondo la normativa vigente. La preparazione dell'area di intervento, si effettuerà mediante aratura e successiva erpicatura, ove realizzabili.

Inerbimento tramite idrosemina

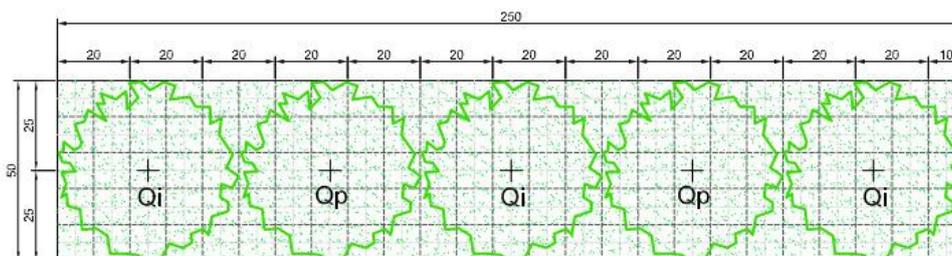
Le aree pianeggianti come prevista da progetto saranno inerbite attraverso la semina di specie erbacee. La semina sarà effettuata dopo aver preparato la superficie da inerbire con seminatrice meccanica o a mano, cercando di distribuire il miscuglio di semi in maniera omogenea e miscelando la semente nel sacco, prima di distribuirla sul terreno, al fine di rispettare la composizione polifitica. In seguito, si provvederà alla rastrellatura incrociata della superficie seminata. La copertura erbacea sarà realizzata attraverso l'utilizzazione di specie appartenenti alla famiglia delle Graminaceae (95%) e delle Fabaceae (5%).

Formazione arbustiva - Filare arboreo – Modulo A

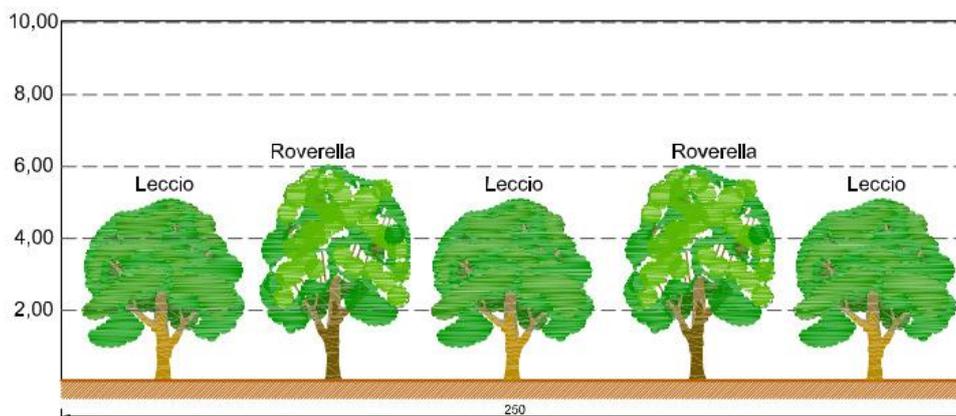
L'impianto di filari arborei è previsto in prossimità della viabilità di nuova realizzazione a margine della SSE di Rionero. Si tratta di elementi a portamento arboreo, piuttosto semplificati dal punto di vista strutturale, la cui ampiezza è pari a circa 5 m.

Filare arboreo			
Superficie modulo: 125 mq			
Portamento	Nome comune	Nomenclatura binomiale	N° elementi
Arboreo	Leccio	<i>Quercus ilex</i>	3
	Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	2

PLANIMETRIA SESTO DI IMPIANTO



PROFILO LONGITUDINALE



Sesto di impianto e profilo longitudinale del filare arboreo

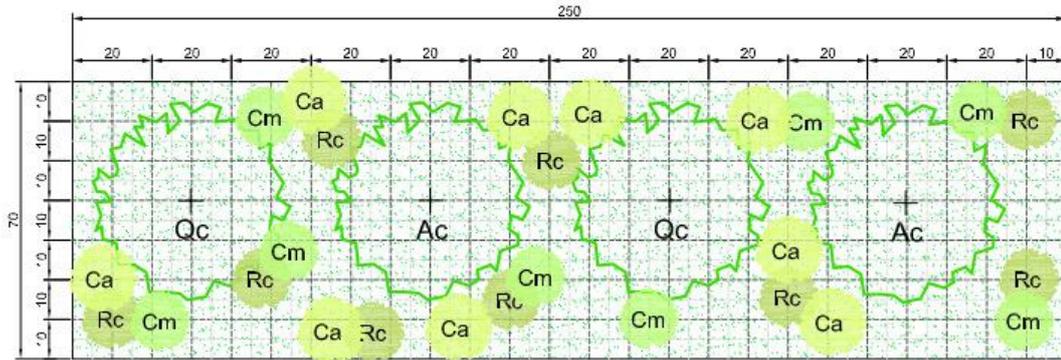
Fascia arboreo-arbustiva – Modulo B

Tale elemento è disomogeneo dal punto di vista del portamento e della composizione in specie. La fascia, di ampiezza pari a 7 m, si caratterizza per l'alternanza di specie arboree e arbustive disposte in modo irregolare, secondo un'impronta di tipo naturale.

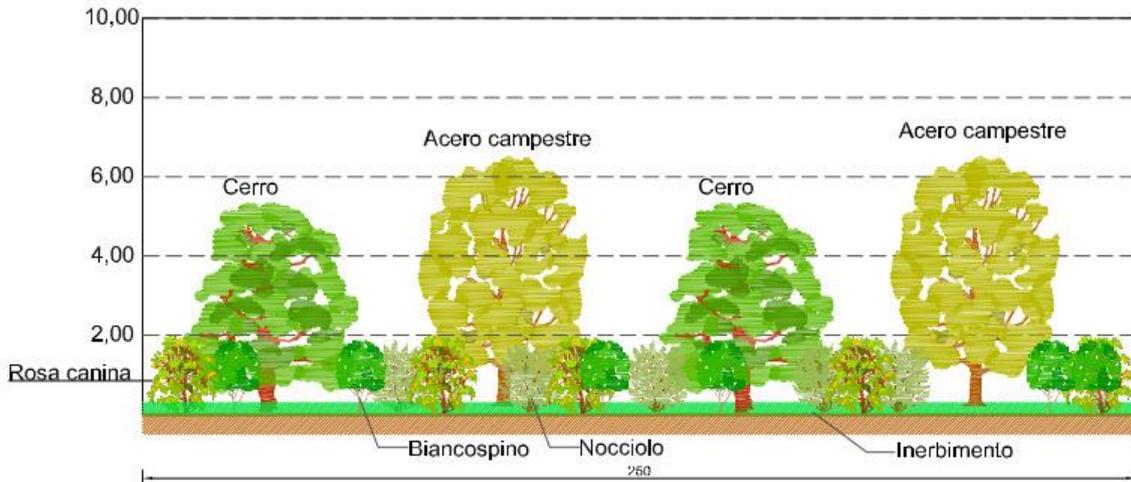
Fascia arboreo – arbustiva			
Superficie modulo: 175 mq			
Portamento	Nome comune	Nomenclatura binomiale	N° elementi
Arboreo	Cerro	Quercus cerris	2
	Acer campestre	Acer campestre	2
Arbustivo	Biancospino	Crataegus monogyna	8
	Rosa canina	Rosa canina	9
	Nocciolo	Corylus avellana	8

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 74 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

PLANIMETRIA SESTO DI IMPIANTO

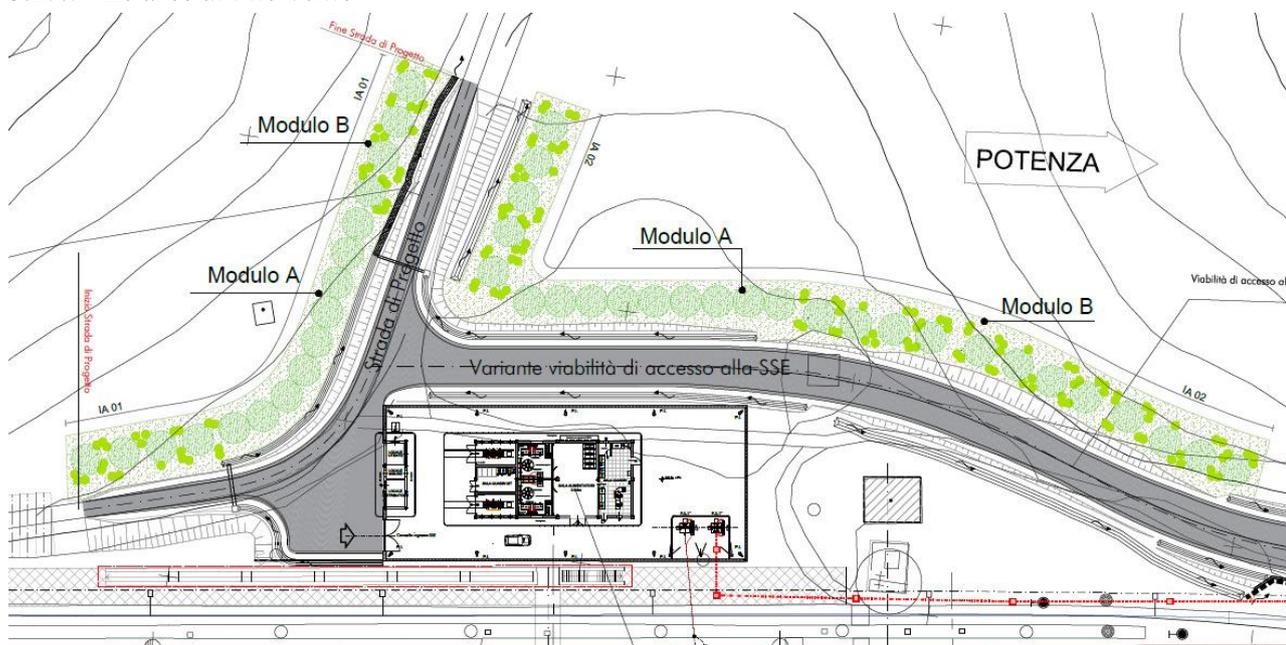


PROFILO LONGITUDINALE



Sesto di impianto e profilo longitudinale della fascia arboreo-arbustiva

3.15.5 Le aree di intervento



Planimetria dell'intervento

Area di intervento:

- ✓ IA01: Inerbimento per 805 mq e messa a dimora di 17 specie arboree e 46 specie arbustive;
- ✓ IA02: Inerbimento per 1.422 mq e messa a dimora di 26 specie arboree e 101 specie arbustive;

Per dettagli si rimanda agli elaborati di progetto all'elaborato grafico allegato alla presente relazione (Cod. IA0X12D22PXIA0000001, IA0X12D22RGIA0000001).

3.15.6 Modalità gestionali

Nei primi anni dopo l'impianto, fino a quando la nuova copertura vegetale non ha iniziato a consolidare l'opera ed evolvere in modo spontaneo verso forme più complesse, dovrà essere effettuata una corretta manutenzione delle componenti vive delle Opere a Verde.

La manutenzione delle componenti vegetali deve essere eseguita seguendo i tempi biologici della vegetazione; pertanto, alcune lavorazioni dovranno essere eseguite nel periodo di riposo vegetativo (diradamenti, potatura e rimondatura, sostituzione delle fallanze, ecc.), altre durante il periodo di piena vegetazione (concimazioni, innaffiamento, falciature, ecc.). Alcune lavorazioni risultano essere invece indipendenti dalle stagioni e quindi possono essere eseguite all'occorrenza (verifica delle protezioni, ecc.).

La manutenzione delle componenti vegetali può assumere due obiettivi, opposti tra di loro: la manutenzione di "crescita", ovvero l'insieme delle lavorazioni e dei controlli necessari affinché gli impianti di nuova vegetazione possano affermarsi e crescere in modo da costituire un ecosistema stabile nel tempo e migliorare il valore paesaggistico dell'area di intervento e la manutenzione di "contenimento", ovvero l'insieme delle lavorazioni e dei controlli necessari al mantenimento di una condizione di equilibrio artificiale.

Per maggiori approfondimenti, si rimanda alla consultazione del Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili, sezione Opere a Verde di RFI.

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 76 di 111

4 DESCRIZIONE INTERVENTO: VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO ED ATTIVITÀ DI SORVEGLIANZA ARCHEOLOGICA AI MOVIMENTI TERRA

Per gli interventi progettuali è stata espletata la verifica preventiva dell'interesse archeologico (ai sensi degli artt. 95-96 del D. Lgs 163/2006, di seguito recepiti nell'art. 25 del D. Lgs. 50/2016), con l'espressione dei pareri di approvazione da parte degli organi competenti (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Foggia e BAT e Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della Basilicata).

Per gli interventi progettuali ricadenti nel Lotto 1.2 va pertanto assicurata l'assistenza archeologica continuativa ai movimenti terra in fase Esecutiva/Costruttiva; pertanto dovrà essere assicurato da parte dell'Affidatario che tutti i lavori di scavo per le opere all'aperto (di qualsiasi entità e tipologia, compresi gli scotichi iniziali dei cantieri, gli scavi per la bonifica da ordigni bellici, e, in generale, per tutte le opere che richiedono l'asporto dei livelli superficiali di terreno fino alla quota di affioramento dei depositi geologici/sterili) siano seguiti costantemente da personale specializzato archeologico e/o da ditte in possesso delle attestazioni SOA per la categoria OS25. Quanto sopra al fine di verificare l'eventuale presenza di preesistenze storico-archeologiche, che dovessero emergere nel corso di scavi e che possano determinare l'avvio di ulteriori indagini archeologiche. Il suddetto personale specializzato archeologico e le ditte specializzate incaricate dovranno operare secondo le direttive delle competenti Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Foggia e BAT e Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della Basilicata, con le quali dovranno mantenere costanti contatti.

Con "assistenza archeologica" si intende un controllo per la risoluzione di interferenze di potenziale rischio archeologico, eventualmente ancora non note, che venissero scoperte durante i lavori di movimentazione dei cantieri costruttivi; tale attività sarà comprensiva del controllo stratigrafico dei fronti esposti, della perimetrazione dell'area sensibile in scala adeguata in funzione dell'entità e della tipologia del ritrovamento nel corso dei lavori, della rappresentazione grafica di sezioni notevoli e/o del profilo geo-archeologico, della documentazione fotografica di dettaglio, del recupero e classificazione di campioni ed eventuali reperti, della produzione di un giornale di scavo e di rapporti periodici e della redazione di una relazione finale tecnico-scientifica, comprensiva di eventuale assistenza nei rapporti con la Soprintendenza competente.

I curricula degli "Archeologici di cantiere" dovranno essere preventivamente approvati dalla competente Soprintendenza. Gli archeologi di cantiere opereranno sotto la direzione scientifica della competente Soprintendenza.

Sarà compito dell'Affidatario provvedere a comunicare con adeguato anticipo la data di inizio dei lavori.

L'Affidatario, in caso di rinvenimenti archeologici in corso d'opera, avrà l'obbligo ai sensi di legge di darne immediato avviso alla competente Soprintendenza.

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 77 di 111

5 DESCRIZIONE INTERVENTO: BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI

5.1 Procedura

La Bonifica Ordigni Esplosivi rappresenta la prima operazione propedeutica alla costruzione di un'opera infrastrutturale tesa a scongiurare pericoli per le maestranze che verranno impiegate per la realizzazione delle varie opere costruttive in primo luogo e per persone, edifici e quant'altro si trova nell'immediato intorno dei cantieri. In particolare, la procedura di sviluppo per l'esecuzione delle lavorazioni di bonifica da ordigni esplosivi prevede i seguenti step operativi:

- ✓ elaborazione del progetto in conformità alla Normativa vigente e con l'utilizzo delle tariffe dei prezzi RFI. Nel caso specifico, essendo questa relazione mirata alla bonifica da ordigni esplosivi e residuati bellici, la tariffa di riferimento è la "Tariffa dei Prezzi-BA" sezione OB. È da evidenziare che i prezzi di tariffa sono comprensivi di tutti gli oneri prescritti dalla Direttiva Tecnica GEN-BST 001 - Bonifica Bellica Sistemica Terrestre, edita dal Ministero della Difesa, nonché di quanto riportato nelle "Avvertenze Generali" della tariffa RFI stessa;
- ✓ iter autorizzativo: il committente invia un'istanza, conformemente a quanto previsto dalla Direttiva B- TER 001, al Ministero della Difesa, Reparto Infrastrutture, Ufficio BCM, competente per territorio, allegando elaborati grafici, relazione tecnica lavori, sezione scavi, relazione geologica, eventuali altri documenti. Il suddetto Reparto rilascia, entro 30 giorni dalla data di presentazione, il Parere Vincolante, le relative "Prescrizioni tecniche" costituite da "Prescrizioni generali" e le "Prescrizioni particolari" in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati;
- ✓ esecuzione degli interventi di bonifica secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e del Demanio del Ministero della Difesa (GENIODIFE), che, per le attività di direzione, coordinamento e controllo connesse alla bonifica sistemica terrestre, si avvale del Reparto Infrastrutture sez. BCM competente per territorio;
- ✓ conclusione delle attività di bonifica sistemica terrestre: una volta ultimate le operazioni di BST, l'impresa specializzata rilascia al Soggetto Interessato "l'Attestato di Bonifica Bellica" da inviare all'autorità militare che, nei termini di 30 giorni dalla data di ricezione, provvederà a restituire all'impresa specializzata ed al Soggetto Interessato la documentazione recante la validazione sul corretto svolgimento del servizio BST.

5.2 Attività propedeutiche

Preliminarmente, e con sufficiente anticipo rispetto ai tempi previsti per l'avvio dei lavori di bonifica, l'Appaltatore dovrà inoltrare richiesta di autorizzazione ad eseguire le operazioni di bonifica al Reparto dell'Autorità Militare di competenza.

L'affidatario dovrà assicurare che tutti i lavori di scavo, sia per le opere e sia relativi alla cantierizzazione (di qualsiasi entità e tipologia, compresi gli scotichi iniziali dei cantieri), siano anticipati da un'opportuna attività di bonifica da possibili ordigni.

I lavori di bonifica potranno iniziare solo dopo aver ricevuto tale autorizzazione e dovranno essere condotti in conformità alle prescrizioni dettate dall'Autorità Militare.

5.3 Modalità di esecuzione della bonifica

Le lavorazioni da eseguire per effettuare la bonifica da ordigni bellici sono le seguenti:

- ✓ Taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva che dovesse ostacolare la corretta esecuzione della bonifica;
- ✓ Bonifica di superficie, da ordigni residuati bellici, fino a mt 1,00 di profondità dal piano campagna, delle aree interessate dai lavori di ogni tipo, comprese quelle di cantiere e di piste di servizio;
- ✓ Bonifica profonda effettuata mediante trivellazioni spinte fino a mt 3.00/5.00/7.00m di profondità dal piano campagna, delle aree interessate dagli scavi di profondità superiore a mt 1.00;

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 78 di 111

I lavori di "Bonifica da Ordigni Esplosivi" dovranno essere condotti sotto l'esatta osservanza di tutte le condizioni e norme inerenti; in particolare si dovrà segnalare alla competente autorità militare, nella cui giurisdizione ricade la bonifica:

- ✓ la data d'inizio dei lavori;
- ✓ l'elenco del personale tecnico specializzato (dirigenti tecnici, assistenti tecnici, rastrellatori, artificieri, ecc.), che dovrà essere in possesso di brevetti, non scaduti, di idoneità all'impiego, rilasciati dal Ministero della Difesa;
- ✓ l'elenco del personale ausiliario;
- ✓ l'elenco degli ordigni rinvenuti nel corso dei lavori; la data di fine lavori;
- ✓ la planimetria delle zone bonificate;
- ✓ la dichiarazione di garanzia prescritta dal capitolato speciale del Genio Militare.

È facoltà delle Ferrovie richiedere alla stessa autorità militare:

- ✓ la consulenza tecnica;
- ✓ i sopralluoghi del personale dell'AM;
- ✓ Il collaudo tecnico al termine dei lavori, o in corso d'opera.

I lavori dovranno essere eseguiti con tutte le prescrizioni intese ad evitare danni alle persone e alle cose, osservando a tale scopo:

- ✓ le particolari norme tecniche specificate nella DIRETTIVA TECNICA BONIFICA BELLICA SISTEMATICA TERRESTRE - GEN-BST-001, edita dal Ministero della Difesa SEGRETARIATO GENERALE DELLA DIFESA E DIREZIONE NAZIONALE ARMAMENTI - DIREZIONE DEI LAVORI E DEL DEMANIO, per la bonifica da ordigni esplosivi residuati bellici;
- ✓ le vigenti prescrizioni di pubblica sicurezza per il maneggio, l'uso, il trasporto e la conservazione degli esplosivi, ed in particolare gli artt. 46 e 52 del testo unico delle leggi di pubblica sicurezza ed il relativo regolamento esecutivo del 18/6/1931 n. 773;
- ✓ la circolare n. 300/46 del 24/11/52 del Ministero degli Interni, inerente a tutelare la pubblica incolumità e la sicurezza della circolazione dei treni.

Le aree da bonificare devono essere chiaramente delimitate e su di esse deve essere impedito il transito e la sosta di persone estranee ai lavori di bonifica. I mezzi d'opera e di trasporto dovranno essere in perfetta efficienza tecnica, ivi compreso l'automezzo adibito a servizio di "pronto soccorso". In ogni cantiere deve essere operante per l'intero orario lavorativo giornaliero un "posto di pronto soccorso", attrezzato con cassetta di medicazione, persona pratica di servizi di infermeria, barella portaferiti ed automezzo idoneo al trasporto di un infortunato barellato al più vicino ospedale.

Per tutta la durata dei lavori, l'Assistente Tecnico BCM che coordina l'esecuzione pratica dell'attività di bonifica, dovrà curare la tenuta di una planimetria (scala 1:1000) sulla quale saranno riportate le aree bonificate, suddivise in zone di mt 50 per mt 50 dette "campi" e numerate secondo una sequenza logica. In calce a detta planimetria dovrà essere apposta una dichiarazione, sottoscritta con firma, da parte di ciascun rastrellatore che ha provveduto alla bonifica dei "campi", loro assegnati, con indicazione degli stessi, così come sopra individuati.

Per l'esecuzione dei lavori di bonifica è necessario disporre della necessaria idonea attrezzatura ed in particolare:

- ✓ apparecchi rilevatori con sensibilità non inferiori a cm 30 e cm 100 di profondità (cercamine tipo SCR 625 e apparecchi di profondità Forster);
- ✓ un posto di pronto soccorso con infermiere ed autoambulanza, sempre presenti durante le ore di lavoro, ed i materiali sanitari sufficienti per un primo soccorso d'urgenza e per il trasporto dei feriti in ospedale vicini ove prestabilito.

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 79 di 111

6 CANTIERIZZAZIONE

6.1 Vincoli esecutivi e criticità

Di seguito vengono indicate e sintetizzate le principali interferenze che potranno verificarsi durante la realizzazione degli interventi.

6.1.1 Interferenze con l'esercizio ferroviario

L'intervento è fortemente caratterizzato da attività e interventi che risultano interferenti con l'esercizio ferroviario.

Di seguito si riportano le principali attività lavorative che risultano interferenti con l'esercizio ferroviario:

- ✓ Interventi di adeguamento delle gallerie esistenti propedeutici alla posa dell'elettificazione (interventi come da progetto di: snicchiatura, variante altimetrica, rinnovamento sovrastruttura ferroviaria, sostituzione canaletta centrale, demolizione e ricostruzione dell'arco rovescio etc);
- ✓ Realizzazione dei basamenti TE, posa pali/penduli/mensole, posa linea di contatto ed attività di elettificazione in genere per tutta l'estesa dell'intervento;
- ✓ Posa dei portali metallici sui viadotti per la sospensione della LdC;
- ✓ Posa cunicoli doppia gola lungo linea.

I lavori di adeguamento delle gallerie esistenti di tipo più semplice (interventi di tipo 3A, 3B, 3L, 4) potranno essere eseguiti da linea durante le interruzioni notturne programmate dell'esercizio (IPO), disponibili sulla tratta. Gli interventi di adeguamento di tipo più complesso (interventi di tipo 1, 2) saranno eseguiti in regime di interruzione continuativa dell'esercizio, prevista sulla tratta Rocchetta – Avigliano – Potenza C.le.

L'esecuzione degli interventi di elettificazione (realizzazione basamenti TE, posa pali/penduli/mensole, posa linea di contatto) saranno svolte da linea e durante le interruzioni notturne programmate dell'esercizio (IPO).

Anche i lavori relativi alle varianti altimetriche del binario esistente, previste da progetto, verranno eseguiti durante le interruzioni notturne programmate dell'esercizio (IPO).

L'esecuzione delle lavorazioni da linea in regime di assenza dell'esercizio, potrà richiedere l'impiego di macchinari e attrezzature semoventi su binario, che saranno ricoverate presso le aree di cantiere individuate nei vari scali ferroviari presenti lungo la tratta oggetto di intervento. Data la necessità di contenere la durata complessiva delle lavorazioni, potrà risultare necessario l'impiego da parte dell'appaltatore di un numero anche significativo di attrezzature ferroviarie.

6.1.2 Altre interferenze presenti nell'intervento

Per l'esecuzione dei micropali di fondazione dei blocchi TE sui tratti in trincea o rilevato, l'Appaltatore dovrà, in corrispondenza dei diversi blocchi, prevedere delle piazzole (con relativo movimento terra) per il posizionamento della macchina. Per zone di difficile accesso e/o di sede stretta (spazi non sufficienti esterni al binario), l'Appaltatore lavorerà invece dalla sede in IPO, posizionando la macchina sul binario previa protezione degli stessi (ad esempio utilizzando delle piastre in gomma tipo PL).

Visto il numero di blocchi da realizzare, potrebbe essere opportuno da parte dell'Appaltatore sviluppare/modificare dei carrelli ferroviari bassi su cui alloggiare la macchina di micropali ai fini di eseguire i lavori agendo dallo stesso MdO.

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 80 di 111

6.1.3 *Interferenze con altri Appalti*

L'esecuzione degli interventi del presente appalto potrà essere in parte concomitante con l'esecuzione degli interventi di altri appalti operanti sulla stessa tratta: appalto SCMT, appalto soppressione PL.

Come citato nel capitolo precedente, il cunicolo interrato alloggerà sia i nuovi cavi TLC sia i futuri cavi dell'impianto SCMT a cura di altro appalto. Poiché quest'ultimo potrà eventualmente posare i cavi SCMT prima che venga coperto il cunicolo, l'appaltatore dovrà agevolare per quanto possibile, nel rispetto dei tempi e costi previste nell'appalto, l'ingresso in opera dell'altro appaltatore ai fini di contenere al minimo la falsa spesa di scoperchiatura/ricopertura del cunicolo.

Più in generale, sarà cura ed onere dell'appaltatore quello di coordinarsi opportunamente con gli altri soggetti operanti contemporaneamente, al fine di una efficace organizzazione dei lavori e di gestione degli spazi di intervento comuni.

6.2 **Bilancio dei materiali**

6.2.1 *Introduzione*

La stima dei quantitativi dei materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri ed in particolare per gli spazi di stoccaggio. Inoltre, tale stima consente di determinare i flussi di traffico previsti nel corso dei lavori di costruzione sulla viabilità esterna ai cantieri, e quindi di verificare l'adeguatezza della stessa e le eventuali criticità.

I dati riportati nel presente capitolo relativi ai quantitativi dei materiali da costruzione sono da intendersi indicativi e finalizzati al dimensionamento delle aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali e per definire i flussi medi di traffico lungo la viabilità di accesso alle diverse aree di cantiere.

6.2.2 *Approvvigionamento e gestione dei materiali necessari alle opere civili*

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo) coinvolti nella realizzazione delle opere civili previste nel presente intervento di elettrificazione sono costituiti da:

- ✓ calcestruzzo in ingresso al cantiere;
- ✓ inerti per rilevati e rinterrati in ingresso al cantiere;
- ✓ terre e rocce da scavo in uscita dal cantiere.

I volumi delle terre riportati nella seguente tabella sono da intendersi in banco (coefficiente moltiplicativo per il passaggio da banco a mucchio è stimato pari a 1.35).

MATERIALI DI RISULTA (in uscita)

Scavi	circa 27.000 mc
Micropali	circa 1.800 mc
Demolizioni	circa 5.500 mc
Ballast	circa 18.600 mc

FABBISOGNI (in ingresso)

Rinterrati/Rilevati	circa 7.100 mc
---------------------	----------------

Inerti per cls circa 8.300 mc
Terreno vegetale circa 300 mc
Ballast circa 20.400 mc

La totalità del materiale di risulta verrà gestito come rifiuto. Si rimanda per maggiori dettagli alle relazioni specialistiche.

Per ognuna delle categorie sopra riportate la gestione dei materiali prevedrà una preventiva caratterizzazione ambientale dei terreni nell'ambito delle aree di cantiere, secondo la normativa vigente in materia.

6.2.3 *Approvvigionamento del calcestruzzo*

Il calcestruzzo necessario alla realizzazione delle opere civili lungo la linea ferroviaria verrà approvvigionato tramite autobetoniere dagli impianti di produzione di calcestruzzo già esistenti sul territorio, una volta accertatane la qualifica dai luoghi di produzione. Nell'ambito del progetto di cantierizzazione è stata comunque prevista la possibilità (come spazi) di installare un impianto di betonaggio all'interno dei cantieri operativi principali ipotizzati.

Un quadro dei principali impianti di produzione di calcestruzzo presenti nel territorio circostante alle aree di lavoro è riportato nella tabella sottostante.

Codice	Società	Comune	Indirizzo impianto	Provincia
IB01	GECAR	Melfi	SS655 km 39+125	PZ
IB02	BETONCIFALDI SRL	Lavello	SP 48 - C.da Olivento	PZ
IB03	CEMENTERIA COSTANTINOPOLI	Barile	SS93 km 76	PZ
IB04	CALCESTRUZZI SRL VENOSA	Venosa	SS168-C.da Piano di Camera	PZ
IB05	SCHIRO' CLS	Rionero in Vulture	Rione S. Francesco snc	PZ
IB06	ARACASENSA AGOSTINO	Pietragalla	Via Francia, 6 - Zona Ind.le S.Nicola	PZ
IB07	RIOFREDDO CALCESTRUZZI	Potenza	Via Macchia San Luca, 86	PZ
IB08	CAIVANO CALCESTRUZZI	Tito	C.da S.Loja - Zona Ind.le	PZ

I dati riportati in tabella sono anche cartografati sulle planimetrie di inquadramento scala 1:25.000 (Planimetria generale di inquadramento della cantierizzazione Tavole 1 e 2).

6.2.4 *Modalità di trasporto e stoccaggio dei materiali*

Inerti e terre

Di norma gli inerti necessari alla realizzazione di sottofondi, rilevati e riempimenti sono approvvigionati "just in time"; quindi le rispettive aree di stoccaggio saranno limitate a superfici modeste e finalizzate al solo eventuale accumulo temporaneo con funzione di "polmone". Al contrario, gli inerti destinati al confezionamento di calcestruzzo (qualora l'appaltatore preveda di installare un proprio

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 82 di 111

impianto di betonaggio nell'ambito dei cantieri) verranno stoccati in apposite aree a cielo aperto nel cantiere operativo ove sarà installato l'impianto di betonaggio. Il trasporto avverrà esclusivamente via autocarro.

Calcestruzzo

Il calcestruzzo prodotto negli impianti di betonaggio (interni od esterni ai cantieri) verrà approvvigionato direttamente ove necessario tramite autobetoniere. La produzione di calcestruzzo sarà variabile in funzione delle attività in corso nelle varie aree di lavoro.

Materiali ferrosi

I materiali ferrosi necessari alla realizzazione delle opere civili verranno stoccati in piccole quantità lungo le aree di lavoro, in prossimità dei luoghi di utilizzo. Maggiori quantitativi potranno essere stoccati, anche per lunghi periodi, nei cantieri operativi, che dispongono di apposite aree di deposito.

Terreni di scavo

I terreni di scavo verranno stoccati in apposite aree all'interno delle aree di cantiere e di stoccaggio, sia nei casi in cui ne sia previsto il recupero in tempo successivo allo scavo, sia nei casi in cui per vincoli di carattere viabilistico non sia possibile portarli direttamente al sito di deposito; altrimenti gli autocarri procederanno direttamente dal sito di scavo a quello di deposito finale.

Fanno ovviamente eccezione a tale regola i terreni che verranno sottoposti a caratterizzazione durante lo scavo: questi verranno stoccati in appositi cumuli presso le aree di cantiere o di stoccaggio e quindi conferiti al sito di deposito finale solo a seguito dei risultati delle determinazioni analitiche di laboratorio.

Nell'ambito del progetto è previsto il riutilizzo di parte del materiale provenienti dagli scavi per rinterri, riempimenti e posa terreno vegetale: a tale scopo i volumi di terreno da riutilizzare potranno essere stoccati temporaneamente nell'ambito delle aree di cantiere individuate lungo il tracciato di progetto.

6.2.5 Approvvigionamento e gestione dei materiali di armamento

I materiali di armamento principali da approvvigionare per la realizzazione degli interventi sono costituiti da:

- ✓ Ballast: circa 20.400 mc;
- ✓ Traverse ferroviarie in cemento: circa n. 6.900;
- ✓ Rotaie: circa 8.200 ml.

Relativamente ai materiali di armamento principali da demolire e smaltire durante la realizzazione degli interventi, si segnalano in particolare circa 18.565 mc di pietrisco da rimuovere.

I dati di cui sopra sono da intendersi quali valori di massima, pertanto si rinvia per ogni maggiore dettaglio al computo metrico di progetto.

Modalità di trasporto

Il trasporto dei materiali di armamento avverrà in parte via carro ferroviario, in parte tramite autocarro. Le rotaie arriveranno su carri ferroviari, traverse e pietrisco su autocarro (salvo diversa organizzazione da parte dell'appaltatore).

I materiali tolti d'opera verranno tutti trasportati mediante autocarro.

Modalità di stoccaggio

Il pietrisco verrà tenuto in cumuli alti fino a 5-6 metri, con scarpa 3/4, in zone accessibili ai mezzi gommati e vicino ad un binario, per il trasbordo sulle tramogge: le aree di cantiere di armamento soddisfano appieno ai sopradetti requisiti.

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 83 di 111

Le traverse verranno impilate su terreno compatto fino a 12 strati, intervallati da listelli in legno, fino a raggiungere un'altezza di circa 4m. Piccole quantità di traverse possono essere depositate per brevi periodi anche nelle aree di lavoro lungo linea.

Per le rotaie, date le difficoltà di movimentazione, è necessario operare con approvvigionamento just-in-time. Le rotaie da 36m che non possono essere scaricate direttamente in linea si possono disporre, in prossimità di un binario, a strati sovrapposti ed intercalati da listelli in legno, formando da 6 ad 8 strati di 10 o 12 rotaie ciascuno. Le rotaie più lunghe arriveranno su carri appositi, e non verranno scaricate se non al momento della posa in opera. Per le rotaie vale comunque la regola di ridurre al minimo possibile le movimentazioni.

I materiali minuti non occupano una grande superficie: vengono spediti sistemati su "pallets", non si possono accumulare troppo in altezza e vengono stoccati in aree dedicate in tutti i cantieri di armamento.

6.2.6 *Approvvigionamento e gestione dei materiali per impianti TE*

Tipologie di materiali

I principali materiali per gli impianti di trazione elettrica impiegati nell'appalto sono costituiti da:

- ✓ pali e paline
- ✓ mensole e sospensioni
- ✓ morsetteria
- ✓ conduttori
- ✓ canalette e cunicoli portacavi

Modalità di trasporto

I pali TE vengono trasportati su autocarro, in quantità di 30 su ciascun mezzo. Le bobine di conduttore vengono trasportate in quantità di 6-8 per autocarro.

Tutto il restante materiale, di minore ingombro, sarà trasportato alle aree di cantiere su autocarro.

Modalità di stoccaggio

I sostegni possono essere accantonati all'aperto, lungo linea o nei cantieri di armamento. I pali vengono stoccati nelle aree di cantiere su apposite rastrelliere in legno, a gruppi di 7. Le bobine vengono tenute in aree recintate, direttamente appoggiate a terra. Tutto il materiale minuto e le apparecchiature verranno tenuti all'interno di appositi magazzini.

6.3 **Macchinari utilizzati durante i lavori**

Per la realizzazione delle opere civili si può prevedere indicativamente l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari principali:

- ✓ Autobetoniere;
- ✓ Autobotti;
- ✓ Autocarri e dumper;
- ✓ Autogru idrauliche ed a traliccio;
- ✓ Autovetture;
- ✓ Autopompa per calcestruzzo;
- ✓ Bobcat;
- ✓ Carrelli elevatori;

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 84 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

- ✓ Casseri;
- ✓ Compattatrice;
- ✓ Compressori;
- ✓ Escavatori;
- ✓ Gruppo elettrogeno;
- ✓ Macchina per micropali;
- ✓ Macchina per pali;
- ✓ Macchina per tiranti;
- ✓ Martello demolitore pneumatico;
- ✓ Martellone meccanico;
- ✓ Motocompressori;
- ✓ Pale meccaniche;
- ✓ Perforatrici per tiranti;
- ✓ Pompe per acqua;
- ✓ Pompe per calcestruzzo;
- ✓ Ponteggio mobile o trabattello;
- ✓ Rulli compattatori;
- ✓ Saldatrice elettrica;
- ✓ Vibratori per cls;
- ✓ Vibrofinitrici

Per i lavori di armamento, elettrificazione e attrezzaggio tecnologico saranno invece previsti indicativamente i seguenti macchinari principali, parte dei quali di tipo ferroviario (ossia semoventi su binari), in numero adeguato alla produttività del cantiere:

- ✓ Attrezzatura completa idonea al trasporto e scarico in linea delle rotaie di qualsiasi lunghezza;
- ✓ Attrezzatura minuta (incavigliatrici, pandrolatrici, foratraverse, sfilatraverse, attrezzatura completa per l'esecuzione e finitura delle saldature alluminotermiche, ecc.)
- ✓ Attrezzature gommate per lo spianamento e la compattazione del primo strato di pietrisco (motor grader);
- ✓ Autobetoniere;
- ✓ MdO con gru;
- ✓ MdO con terrazzino sollevato;
- ✓ Autocarro;
- ✓ MdO portabetoniera su rotaia;
- ✓ MdO portabobine con gru;
- ✓ Carri a tramoggia per il trasporto e scarico del pietrisco;
- ✓ Carri pianali per il carico ed il trasporto delle traverse e dei materiali;
- ✓ Carri pianali per il carico ed il trasporto di terre e materiali vari;
- ✓ Escavatore meccanico su rotaia;
- ✓ Gru idraulica semovente per sollevamento portali e pali;
- ✓ Gruppo elettrogeno;
- ✓ Locomotori;
- ✓ Pala gommata;
- ✓ Pianale;
- ✓ Pompa cls;
- ✓ Portali mobili per posa traverse;
- ✓ Posizionatrice;
- ✓ Profilatrice della massicciata;
- ✓ Rincalzatrice-livellatrice-allineatrice per scambi;
- ✓ Rincalzatrici-livellatrici-allineatrici per linea;
- ✓ Saldatrice elettrica a scintillio;
- ✓ Trapano elettrico a rotopercolazione o carotatrice;
- ✓ Treno tesatura.

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

6.4 Accessi e viabilità

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione dell'opera in esame, consiste nello studio della viabilità che verrà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da tre tipi fondamentali di strade: le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori, la viabilità secondaria (ordinaria di interesse locale ed extraurbana – statali e provinciali) e la viabilità principale (autostrada).

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.

Nelle schede descrittive delle singole aree di cantiere riportate nella relazione specifica, vengono illustrati I percorsi che verranno impiegati dai mezzi di lavoro per l'accesso alle stesse.

I percorsi sono stati studiati in funzione della collocazione dei principali siti di approvvigionamento dei materiali e di conferimento delle terre da scavo. Si evidenzia che in questa fase non è possibile identificare in maniera definita i siti cui l'appaltatore si rivolgerà sia per l'approvvigionamento che per lo smaltimento (in base alle regole vigenti sugli appalti pubblici tale scelta non può che spettare all'appaltatore stesso). Tuttavia, si evidenzia che i tratti di intervento, e pertanto i cantieri che eseguiranno i lavori in oggetto, sono prossimi a viabilità a scorrimento veloce come ad esempio la Strada Statale SS655 Bradanica e la Strada Statale SS658 e, pertanto, i flussi generati da e per i cantieri si immetteranno rapidamente su tale viabilità riducendo al minimo i disagi e l'interferenza con la viabilità locale.

L'accesso ai cantieri avverrà attraverso la viabilità ordinaria esistente, localmente potranno essere realizzate dei brevi tratti di viabilità (piste) o saranno adeguati tratti di viabilità locale esistente, per consentire l'accesso al cantiere dalla viabilità ordinaria.

All'area di cantiere avranno accesso solo ed esclusivamente i mezzi autorizzati per le lavorazioni, movimenti terre, calcestruzzi, demolizioni, per il trasporto di persone, per l'approvvigionamento di materiali. L'accesso ai cantieri dovrà essere facilmente individuabile mediante l'utilizzo di cartelli e segnalazioni stradali, nell'intento di ridurre al minimo l'impatto legato alla circolazione dei mezzi sulla viabilità.

Occorre intensificare e predisporre una accurata segnaletica stradale in modo da rendere il percorso facilmente individuabile dagli autisti dei mezzi di cantiere evitando indecisioni e favorendo, in tal modo, la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare.

6.4.1 Flussi di traffico

Gli interventi previsti nel presente appalto sono caratterizzati, in linea generale, da quantità contenute dei materiali da movimentare e comunque tali da non generare dei flussi di traffico significativi sulle viabilità impegnate dai mezzi di cantiere.

La realizzazione delle SSE e delle nuove cabine TE potranno determinare dei valori più alti per i flussi, ma tali comunque da rimanere entro limiti di non criticità per le infrastrutture viarie impegnate.

Di seguito si riporta, per completezza, una tabella di riepilogo della stima di massima dei flussi di traffico medi giornalieri, afferenti alle diverse aree di cantiere.

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 86 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

Le stime sono state eseguite sulla base delle produzioni riferite ai materiali maggiormente significativi in termini di volume, costituiti:

- ✓ in uscita dai cantieri dalle terre di risulta dagli scavi (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 mc);
- ✓ in ingresso ai cantieri dagli inerti per la realizzazione dei rilevati ed il calcestruzzo (anche per questi è stato ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 mc, mentre mediante autobetoniera da 9 mc per il cls).

Nella tabella seguente sono indicate le movimentazioni medie per gli interventi sopradescritti.

ATTIVITA'	CANTIERE DI RIFERIMENTO/ OPERA DI RIFERIMENTO	FLUSSI MEDI IN USCITA [VV/GLAV]	FLUSSI MEDI IN INGRESSO [VV/GLAV]	DURATA RIFERIMENTO [MES]
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-24	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 1,2 IN INTERRUZIONE CONTINUATIVA DI ESERCIZIO)	AT1-25 (GN CAPRAIA2)	5	5	6
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 1,2 - IN INTERRUZIONE CONTINUATIVA DI ESERCIZIO)	AT1-26 (GA LEONESSA)	5	5	6
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-27	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-28	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-29	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-47	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-48	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-30	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-31	1	1	10
REALIZZAZIONE BASAMENTI TE+POSAPALI/SOSPENSIONI+ADEGUAMENTO GALLERIE	AT1-5 (STAZIONE DI MELFI)	3	3	33
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-49	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-32	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-50	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-51	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 1,2 - IN INTERRUZIONE CONTINUATIVA DI ESERCIZIO)	AT1-33 (GA BARILE)	5	5	6

Relazione di Sistema

COMMESSA
IA7Q

LOTTO
00

CODIFICA
EZZ RG

DOCUMENTO
MD0000 001

REV.
A

FOGLIO
87 di 111

ATTIVITA'	CANTIERE DI RIFERIMENTO/ OPERA DI RIFERIMENTO	FLUSSI MEDI IN USCITA [VV/GLAV]	FLUSSI MEDI IN INGRESSO [VV/GLAV]	DURATA RIFERIMENTO [MESI]
REALIZZAZIONE SSE	AT1-34 (STAZIONE RIONERO)	5	5	15
REALIZZAZIONE BASAMENTI TE+POSA PALI+ADEGUAMENTO GALLERIE	AT1-8 (FERMATA FORENZA)	3	3	33
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-52	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-53	1	1	10
REALIZZAZIONE BASAMENTI TE+POSA PALI/SOSPENSIONI+ADEGUAMENTO GALLERIE	AT1-10 (STAZIONE DI LAGOPESOLE)	3	3	33
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 1,2 - IN INTERRUZIONE CONTINUATIVA DI ESERCIZIO)	AT1-36 - 36BIS(GN QUATTROCCHI)	5	5	6
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-58	1	1	10
REALIZZAZIONE SSE	AT1-37 (STAZIONE DI PIETRAGALLA)	5	5	15
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4)	AT1-38 (GN APPENNINO)	5	5	6
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4)	AT1-39 (GN APPENNINO)	5	5	6
REALIZZAZIONE BASAMENTI TE+POSA PALI/SOSPENSIONI+ADEGUAMENTO GALLERIE	AT1-13 (STAZIONE DI AVIGLIANO)	3	3	33
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-40	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-41	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 1,2,5 - IN INTERRUZIONE CONTINUATIVA DI ESERCIZIO)	AT1-42 (GN VIGGIANI)	5	5	6
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-43	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-44	1	1	10
ADEGUAMENTO GALLERIE (INTERVENTI TIPO 3A,3B,3L,4 - IN IPO)	AT1-45	1	1	10
REALIZZAZIONE BASAMENTI TE+POSA PALI/SOSPENSIONI+ADEGUAMENTO GALLERIE - REALIZZAZIONE CABINA TE	AT1-18 (STAZIONE DI POTENZA C.LE)	5	5	33

I valori espressi in tabella sono da intendersi come flussi medi giornalieri, il valore espresso rappresenta i flussi di sola andata, pertanto il valore complessivo (andata e ritorno) è pari al doppio del valore espresso.

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 88 di 111

6.5 Criteri di progettazione dei Campi Base e dei Cantieri Operativi

Scopo del presente capitolo è quello di illustrare i criteri che l'appaltatore dovrà seguire nell'organizzazione interna dei campi base e dei cantieri operativi.

La progettazione di un cantiere segue regole dettate da numerosi fattori, che riguardano la geometria dell'opera da costruire, la morfologia e la destinazione d'uso del territorio, il tipo e il cronoprogramma delle lavorazioni previste all'interno di ogni singola area.

Le caratteristiche dei campi base sono state determinate nell'ambito del presente progetto preliminare in base al numero massimo di persone che graviterà su di essi nel corso dell'intera durata dei lavori civili, e sulla base delle linee guida emesse dal Servizio Sanitario Nazionale (regioni Emilia Romagna e Toscana) che costituiscono al momento il documento di riferimento in questo genere di lavori. Tale documento, al quale si rimanda per approfondimenti, riporta le dimensioni e le installazioni minime necessarie per la realizzazione di campi destinati al soggiorno di personale coinvolto nella realizzazione di grandi opere pubbliche.

La progettazione dei cantieri operativi nell'ambito del presente progetto preliminare è stata invece basata sulle necessità di gestione di materiali nei periodi di picco delle lavorazioni.

Per la determinazione degli ingombri è stato assunto che gli edifici e le installazioni presenti nelle aree di cantiere siano realizzati come di seguito descritto.

6.5.1 Tipologia degli edifici ed installazioni nei Campi Base

Alloggi:

Gli alloggi per il personale potranno essere realizzati con edifici prefabbricati a due piani o a un piano. Si utilizzerà unicamente la soluzione ad un piano per gli alloggi dei lavoratori impiegati su più di 2 turni. Ogni edificio sarà dotato di impianto di riscaldamento e aria condizionata centralizzato, i cui radiatori troveranno posto all'esterno dell'edificio stesso.

Mensa e aree comuni:

L'area mensa comprende: la cucina, la dispensa, il refettorio, l'area di carico e scarico merci, l'area con i cassoni per i rifiuti. La cucina e la dispensa sono state in questa fase ipotizzate in un unico edificio prefabbricato ad un piano. La cucina/dispensa è affiancata da un piazzale di carico/scarico per gli approvvigionamenti e dai cassoni per i rifiuti (a conveniente distanza). La stessa area di carico/scarico verrà quindi utilizzata anche dai mezzi della nettezza urbana per lo svuotamento dei cassoni dei rifiuti.

Il refettorio occupa il piano terra di un edificio collegato direttamente alla cucina/dispensa. Nonostante l'utilizzo della mensa sia normalmente diviso in più turni, il refettorio è dimensionato per accogliere potenzialmente tutto il personale residente in cantiere, al fine di poter utilizzare tale spazio coperto anche per le riunioni per le quali è necessaria la presenza di tutti.

Infermeria:

Si tratta di un edificio prefabbricato di circa 40 m2 con sala di aspetto e servizi igienici. L'infermeria è generalmente dotata di un'area di sosta per le ambulanze ed è posta in prossimità dell'ingresso del campo.

Uffici:

All'interno del campo base troverà posto un edificio prefabbricato che ospiterà gli uffici per la direzione di cantiere e la direzione lavori.

Viabilità:

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 89 di 111

La viabilità interna al campo base verrà rivestita in conglomerato bituminoso o cemento. Sono previste strade con carreggiate di 3 metri e parcheggi per autovetture di dimensioni pari ad almeno 2x5m.

Impianti antincendio:

Il campo base sarà dotato di impianto antincendio, comprensivo di serbatoi o vasche per l'acqua dolce, delle pompe e delle tubazioni

6.5.2 Tipologia degli edifici ed installazioni nei Cantieri Operativi

Uffici:

Ogni cantiere operativo è dotato di un edificio prefabbricato che ospita gli uffici ed il presidio di pronto soccorso.

Spogliatoi:

Ogni cantiere operativo è dotato di un edificio che ospita gli spogliatoi e i servizi igienici per gli operai.

Magazzino e laboratorio

Il magazzino e il laboratorio prove materiali sono normalmente ospitati nello stesso edificio prefabbricato con accesso carrabile. Se gli spazi lo consentono, su un lato dell'edificio viene di norma realizzata un'area coperta da tettoia per il deposito di materiali sensibili agli agenti atmosferici e per agevolare il carico e lo scarico di materiali in qualunque condizione meteorologica.

Officina:

L'officina è presente in tutti i cantieri operativi ed è necessaria per effettuare la manutenzione ordinaria dei mezzi di lavoro. Si tratta generalmente di un edificio prefabbricato simile a quello adibito a magazzino. È sempre dotata di uno o più ingressi carrabili e, se gli spazi lo consentono, di tettoia esterna.

Cabina elettrica:

Ogni area di cantiere sarà dotata di cabina elettrica (se necessaria) le cui dimensioni saranno di circa 5x5m, comprensive altresì delle aree di rispetto.

Vasche trattamento acque:

I cantieri saranno dotati di vasche per il trattamento delle acque industriali. Le acque trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi da acquedotto. Lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato con tubazioni interrato in fognatura, in ottemperanza alle norme vigenti.

Impianti antiincendio:

Ogni cantiere operativo sarà dotato di impianto antincendio, comprensivo di serbatoi o vasche per l'acqua dolce, delle pompe e delle tubazioni.

Area deposito olii e carburanti:

I lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

6.5.3 Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

Gli impianti di raccolta e smaltimento delle acque verranno realizzati in tutte le aree di cantiere base ed operativo; normalmente non verranno invece realizzati nelle aree di stoccaggio.

Acque meteoriche

Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.

Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.

Acque nere

Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti, pertanto le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.

Acque industriali

L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti di cantiere potrà essere approvvigionata da pozzi, o qualora possibile prelevata dalla rete acquedottistica comunale o, se necessario, trasportata tramite autobotti e convogliata in un serbatoio dal quale sarà distribuita alle utenze finali. L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

6.5.4 Approvvigionamento energetico

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito essenzialmente dall'impianto di distribuzione in Bassa Tensione per le utenze del campo industriale, tra le quali principalmente:

- ✓ Impianti di pompaggio acqua industriale;
- ✓ Impianto trattamento acque reflue;
- ✓ Illuminazione esterna;
- ✓ officina, laboratorio, uffici, spogliatoi, ecc.

La fornitura di energia elettrica dall'ente distributore avviene con linea cavo derivato da cabina esistente. L'impianto consta essenzialmente di (nelle situazioni impiantistiche di massima complessità):

- ✓ Cabina "punto di consegna" ente gestore dei servizi elettrici;
- ✓ Cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti MT, trasformatore, quadro generale di distribuzione bt e centralina di rifasamento automatica;
- ✓ Impianto di distribuzione alle utenze in bt attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrate;
- ✓ Impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- ✓ Stazione di produzione energia per le emergenze.

Tutte le apparecchiature considerate saranno dimensionate, costruite ed installate nel rispetto delle normative e leggi vigenti.

6.6 Caratteristiche generali dei cantieri

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

Per la realizzazione degli interventi oggetto del presente progetto sono state previste le seguenti tipologie di aree di cantiere:

Campi Base:

Contengono essenzialmente la logistica a supporto delle maestranze e gli eventuali dormitori (qualora previsti) per il personale trasfertista.

Cantieri Operativi:

Contengono gli impianti, le attrezzature ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere. In linea del tutto generale essi sono ubicati in vicinanza delle opere d'arte di maggiore impegno da realizzare e sono comunque a supporto di più opere.

Aree Tecniche:

Risultano essere tutti quei cantieri posti in corrispondenza delle opere d'arte principali (sostanzialmente in prossimità degli imbocchi delle gallerie per gli interventi di adeguamento delle stesse). Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Aree tecniche di stazione:

Queste aree di cantiere sono ubicate in corrispondenza degli scali ferroviari presenti lungo la tratta oggetto degli interventi e saranno attrezzate con tronchino ferroviario (presente negli impianti di Melfi, Lagopesole, Avigliano, Potenza C.le) per il ricovero delle attrezzature ferroviarie utilizzate per i lavori da eseguire da binario in regime di interruzione di esercizio (in interruzione notturna programmata (IPO) ovvero in interruzione continuativa dell'esercizio (ICE)).

Aree di lavoro:

Risultano essere le aree necessarie per le lavorazioni che tengono conto degli spazi di manovra, poste lungo linea ed extra linea all'interno delle quali si svolgono le lavorazioni. Nella presente fase progettuale le aree di lavoro non state indicate nelle planimetrie delle aree di cantiere data la scala utilizzata, rinviandone la loro rappresentazione ai successivi approfondimenti progettuali.

Al termine dei lavori le aree di lavoro dovranno essere ripristinate all'assetto e allo stato ante operam.

6.6.1 Campo base

Lungo il tracciato di progetto sono stati ubicati due cantieri base: il primo che raccoglie le opere previste nel tratto da Rocchetta a Filiano, il secondo comprende le opere dalla fermata di Filiano fino alla stazione di Potenza Centrale. Questi cantieri risultano abbastanza baricentrici rispetto ai tratti di intervento di riferimento.

I campi base sono ubicati lungo il tracciato come riportato nella successiva tabella.

LOTTO	CANTIERE	SIGLA	PROGRES SIVA	SUPERFICIE	COMU NE
1.2	Campo Base	CB1-2	62+600	10.000 mq	Melfi
1.2	Campo Base	CB1-3	107+000	8.100 mq	Potenza

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

6.6.2 Cantieri operativi

I cantieri operativi ubicati lungo il tracciato sovrintendono, con le loro strutture e peculiarità, le lavorazioni previste delle singole aree tecniche e lungo le aree di lavoro.

Lungo il tracciato, sono state identificati due cantieri operativi ubicati in prossimità dei rispettivi campi base.

Tabella di riepilogo dei cantieri operativi del lotto 1.2:

LOTTO	CANTIERE	SIGLA	PROGRESSIVA	SUPERFICIE	COMUNE
1.2	Cantiere Operativo	CO1-5	62+600	5.500 mq	Melfi
1.2	Cantiere Operativo	CO1-6	107+000	5.800 mq	Potenza

6.6.3 Aree tecniche

Le aree tecniche sono ubicate lungo il tracciato in prossimità delle opere principali da realizzare e fanno riferimento ad uno specifico cantiere operativo.

Considerata la peculiarità dell'intervento che prevede molte attività in interruzione dell'esercizio e la necessità di eseguire tali lavorazioni con l'ausilio di carrelli ferroviari, alcune delle aree tecniche ubicate in corrispondenza di impianti ferroviari esistenti e riportate nella tabella sottostante, saranno dotate di tronchini di ricovero dei mezzi e di aree per consentire lo stoccaggio dei materiali e attrezzature e la loro movimentazione da gomma a treno.

LOTTO	CANTIERE	SIGLA	PROGRESSIVA	SUPERFICIE	STAZIONE DI	COMUNE
1.2	Area Tecnica	AT1-5	65+457	1.400 mq	Melfi	Melfi
1.2	Area Tecnica	AT1-10	94+469	1.750 mq	Lagopesole	Avigliano
1.2	Area Tecnica	AT1-13	104+320	2.800 mq	Avigliano di Lucania	Potenza
1.2	Area Tecnica	AT1-18	118+329	1.100 mq	Potenza Centrale	Potenza

6.6.4 Preparazione delle aree

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

La preparazione dei cantieri prevedrà, tenendo presenti le tipologie impiantistiche presenti, indicativamente le seguenti attività:

- ✓ scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- ✓ formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- ✓ delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- ✓ predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi, ove previsti;
- ✓ realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- ✓ eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale.
- ✓ costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- ✓ montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti allo stato ante operam, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

6.6.5 Ubicazione e caratteristiche delle aree di cantiere

In base a quanto determinato nel capitolo precedente e in seguito ai sopralluoghi in campo e alle verifiche su vincoli e destinazioni d'uso, sono stati ubicati e dimensionati i cantieri a servizio della linea. Nel presente paragrafo sono illustrate le caratteristiche delle aree di cantiere definite nel presente progetto di cantierizzazione.

In particolare, per ciascuna delle aree di cantiere principali (campi base, cantieri operativi, aree tecniche di stazione) è stata redatta una scheda, riportata nel capitolo successivo, che illustra:

- ✓ l'utilizzo dell'area;
- ✓ l'ubicazione, con la planimetria dell'area e la descrizione del suo inserimento nel contesto urbano
- ✓ contiguo (anche tramite fotografie ed immagini aeree);
- ✓ la viabilità di accesso;
- ✓ lo stato attuale dell'area, con una sua descrizione di utilizzo ante operam e con la definizione dell'uso del suolo;
- ✓ la preparazione dell'area, con la descrizione delle attività necessarie nella preparazione del cantiere;
- ✓ gli impianti e le installazioni previste in corso d'opera;
- ✓ le attività di ripristino dell'area a fine lavori.

In particolare, si evidenzia la presenza di n.3 sottoservizi interferenti con l'area tecnica AT1- 33, tutti alla pk 72+254 circa. A riguardo occorre che l'Appaltatore tenga conto per la loro salvaguardia, sia in fase di preparazione/allestimento dell'area sia in fase di cantiere. Inoltre, l'Appaltatore dovrà verificare ed acquisire eventuali permessi e/o autorizzazioni da parte degli enti, tenendo conto anche della possibilità che tali prescrivano delle limitazioni di carico nella zona interessata e/o chiedere l'interposizione di elementi di protezione per ripartire il carico dei mezzi di cantiere. L'Appaltatore potrà, nella sua organizzazione, optare per delimitare il cantiere escludendo l'area interessata dalle condotte interrato. In ogni caso, le suddette situazioni non potranno comportare impatti sui tempi e costi previsti per la realizzazione delle opere.

- ✓ II_013 AQP (già EAAP)
- ✓ II_014 AQP / Comune di Barile II_015 Comune di Barile

Relazione di Sistema

COMMESSA
IA7Q

LOTTO
00

CODIFICA
EZZ RG

DOCUMENTO
MD0000 001

REV.
A

FOGLIO
94 di 111

LOTTO	SIGLA	Tipologia	Ente
AT1-33	II_013	Idrico interrato	AQP (già EAAP)
	II_014	Idrico interrato	AQP / Comune di Barile
	II_015	Idrico interrato	Comune di Barile

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

7 DESCRIZIONE INTERVENTO: SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E CABINE TE

In questa specialistica verranno ricomprese le attività di costruzione ed attrezzaggio dei seguenti siti:

- ✓ SSE Rionero
- ✓ SSE. Pietragalla
- ✓ Cabina TE Rocchetta (come comunicato dalla Committenza in fase di consegna delle attività di PE)
- ✓ Cabina TE di Potenza

Per gli impianti di SSE, di seguito si tratteranno le principali caratteristiche che avranno le opere che verranno realizzate in questo Appalto. L'equipaggiamento di detti impianti sarà rappresentato essenzialmente dai quadri per l'alimentazione MT, suddivisi in Quadro Consegna Energia e Quadro Alimentazione Gruppi, dai gruppi di trasformazione e conversione, costituiti principalmente da trasformatori di potenza e celle raddrizzatori, e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione a 3kV cc, rappresentate tipicamente da interruttori autorichiusi extrarapidi e dai sezionatori aerei a 3kV da palo. Sarà inoltre presente un'impiantistica accessoria e la quadristica di comando e controllo di tutte le apparecchiature ed impianti presenti in SSE.

Per tutte le due SSE è prevista un'alimentazione in Media Tensione a 20 kV, fornita da ente distributore con schema di inserimento in antenna. La terna in arrivo si attesterà nella terna di sbarre predisposta all'interno quadro MT di arrivo linea, non oggetto di fornitura, ubicato nel fabbricato misure.

All'interno del fabbricato Consegna verranno installati i dispositivi di sezionamento e di misura fiscale dell'Energia dell'Ente Gestore ed il Quadro MT Utente, contenente un dispositivo di Protezione Generale conforme a quanto previsto dalla Norma CEI 0-16. Tale scomparto sarà dotato di Protezione Generale, dotato di interruttore in SF6, sezionatore, TA, TV e risalita sbarre. Dal sistema di sbarre del quadro del Distributore sarà derivata la linea di alimentazione del quadro di protezione gruppi, posto nel fabbricato di SSE.

Trattandosi tipicamente di impianti di conversione dell'energia elettrica destinati agli impianti di trazione in corrente continua, l'attrezzaggio tecnologico sarà costituito essenzialmente da:

- ✓ Quadro MT di arrivo linea (ubicato nel Fabbricato consegna);
- ✓ Quadro MT di protezione gruppi (ubicato nel Fabbricato di SSE);
- ✓ Gruppi di trasformazione (ubicati nel Fabbricato di SSE e costituiti da trasformatori di potenza in resina);
- ✓ Gruppi raddrizzatori (ubicati nel Fabbricato di SSE e costituiti dai ponti raddrizzatori e filtri);
- ✓ Quadro 3 kVcc di distribuzione e protezione della linea di contatto 3kVcc (costituito dalle seguenti Unità Funzionali: Alimentatore, Misure e Negativo, Sezionamento di gruppo e Filtro);
- ✓ Parco 3 kV all'aperto (costituito dai sezionatori a corna a 3kVcc installati su palo);
- ✓ Quadro di gestione degli impianti elettromeccanici di SSE;

In ogni caso, gli impianti in progetto saranno provvisti dei seguenti impianti accessori:

- ✓ impianti di allacciamento telefonico e di alimentazione elettrica;
- ✓ un trasformatore d'isolamento che garantisce la separazione galvanica della rete elettrica esterna bt, dai circuiti a 3kVcc;
- ✓ un sistema di apertura generale;
- ✓ un impianto di illuminazione del piazzale;
- ✓ un impianto d'illuminazione del fabbricato;
- ✓ un impianto citofonico ed apri porta, a servizio dei cancelli d'accesso;
- ✓ un impianto anti-intrusione nel fabbricato SSE;
- ✓ un impianto, all'interno del fabbricato, di rilevazione incendio;
- ✓ un insieme di cartelli, targhe di riferimento e monitorie;

	ELETRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 96 di 111

- ✓ idonei attacchi per consentire la messa in cortocircuito, con la rete di terra, delle strutture tensionabili;

Dal quadro di protezione gruppi saranno derivate le dorsali in cavo destinate all'alimentazione dei due gruppi di conversione, ciascuno dei quali sarà costituito da:

- ✓ un trasformatore trifase in resina, a doppio secondario, per l'alimentazione di gruppi raddrizzatori al silicio 3kV cc da 3880kVA secondo Norma RFI;
- ✓ una Unità Funzionale Raddrizzatore a doppio ponte, completamente attrezzata con armadi raddrizzatori e organi di sezionamento e protezione;
- ✓ un'induttanza in aria da 6 mH in alluminio, inserita sul polo positivo, allocata nel locale gruppo raddrizzatore;
- ✓ Una Unità Funzionale Sezionamento di Gruppo e Filtro, inserita tra positivo e negativo e allocata in Sala Alimentatori, al fianco del quadro 3 kVcc;
- ✓ circuiti per le misure e protezioni, per gli interblocchi delle manovre e per le segnalazioni.

Per gli accennati motivi di riduzione degli ingombri dei fabbricati di SSE ed allineamento ai più recenti standard impiantistici emanati dalle strutture competenti di RFI, per le unità funzionali alimentatore, così come per l'unità funzionale misure e negativi e filtro, saranno utilizzate apparecchiature compatte conformi alle specifiche RFI.

Come normalmente in uso presso RFI, le SSE saranno dotate di un sistema di sicurezza il cui intervento avrà quale effetto l'apertura generale, automatica ed in sequenza, di tutti gli organi di interruzione e sezionamento delle linee a 3kV cc (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a diseccitazione di 1a fila e dei sezionatori ad eccitazione di 2a fila), oltre che degli interruttori di protezione dei trasformatori di gruppo.

Tale sistema, interamente ed esclusivamente realizzato a logica cablata, dovrà assicurare la massima sicurezza ed affidabilità, ed interverrà automaticamente in caso di perdita di isolamento delle apparecchiature "sensibili" di SSE, ovvero in caso di azionamento di uno qualsiasi dei pulsanti di emergenza. Pertanto esso si avvarrà delle informazioni provenienti da:

- ✓ i vari canali di misura, variamente ed opportunamente dislocati all'interno del Fabbricato di Conversione, e dal relè di massa posizionato nella Unità funzionale misure e negativo;
- ✓ i pulsanti di emergenza, collocati sia all'interno del fabbricato che nel piazzale esterno.

Gli impianti di Trazione Elettrica della tratta Foggia – Potenza e Rocchetta S.A.L.-S. Nicola di Melfi, saranno gestiti in telecomando dal Posto Centrale DOTE di Bari Lamasinata. Rientrano nelle attività comprese nel presente Appalto la fornitura di sistema generale di governo della SSE, costituito dal quadro che accoglie l'Unità Centrale Governo (UCA), da una serie di Unità Remote di Governo (UPA) dislocate presso le apparecchiature sotto controllo, e da una Rete di Comunicazione tra le Unità suddette che dovrà essere di tipo radiale con concentratore ridondato.

Il sottosistema UCA, che rappresenta il cuore dell'impianto, sarà realizzato con hardware avanzato ad alta affidabilità ed opportuni moduli software interconnessi e dedicati allo svolgimento delle seguenti funzioni:

- ✓ supervisione – ovvero telecontrollo centralizzato dei processi funzionali di tutte le apparecchiature costituenti la SSE e la telemisura di alcune grandezze di interesse, con l'emissione di telesegnalazioni e/o teleallarmi al verificarsi di determinati eventi;
- ✓ diagnostica – consistente nella possibilità offerta all'operatore di conoscere l'efficienza delle apparecchiature e dei componenti e, mediante la consultazione di apposite "Banche dati" e l'elaborazione di informazioni sia oggettive che statistiche, intervenire il più tempestivamente possibile per prevenire e risolvere l'insorgere di eventuali problemi impiantistici, al fine di garantire la regolarità dell'esercizio;
- ✓ autodiagnostica – necessaria ad analizzare lo stato ed il grado di efficienza del Sistema generale di governo medesimo;
- ✓ interfaccia uomo-macchina – per l'operatività locale, a mezzo di un terminale dotato di tastiera, monitor e stampante;

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 97 di 111
----------------------	------------------	-------------	--------------------	-------------------------	-----------	---------------------

- ✓ interfaccia DOTE – per il collegamento verso il sistema di telegestione di gerarchia superiore; ed una serie di funzioni aggiuntive minori.

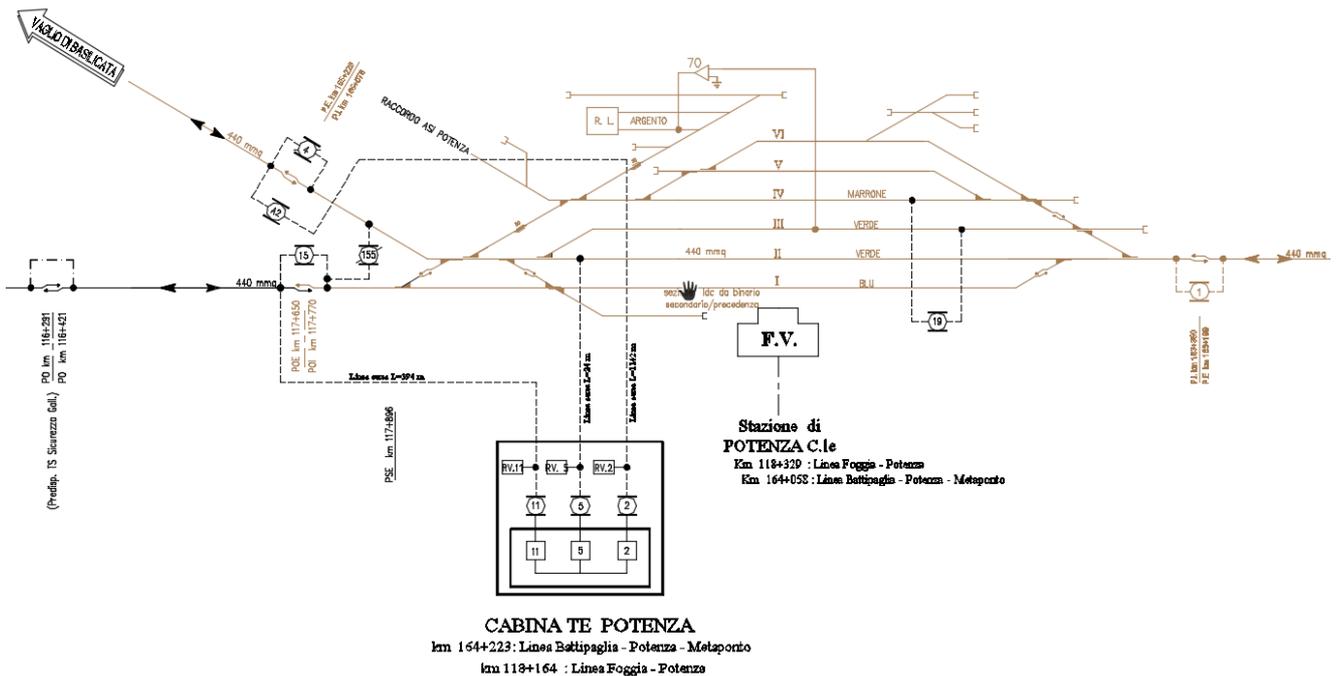
Poiché, come detto, l'unità suddetta svolge anche le funzioni di dialogo con il centro di telegestione DOTE, non sarà necessaria la presenza di un quadro morsettiera e relè per il telecomando.

Per le attività sulle Cabine TE, sono contemplate nel seguente Appalto la realizzazione delle Cabine TE di Potenza e di Rocchetta (quest'ultima richiesta dalla Committenza contestualmente alla consegna delle attività di progettazione).

L'intervento relativo alla Cabina TE di Potenza comprende tutte le attività di realizzazione della nuova Cabina TE di Potenza. Essa sarà realizzata su un'area di estensione di circa 380 m2 e quota +679 m slm.

L'accesso all'area di cabina avverrà dall'esistente piazzale di stazione, il quale sarà raggiungibile, attraverso il Viadotto dell'industria, dalla strada E847 in prossimità dello svincolo "Potenza Centro".

La figura seguente mostra uno stralcio dello schema TE da cui è possibile desumere l'inserimento della SSE nell'architettura di alimentazione.



L'intervento previsto per la Cabina TE di Rocchetta comprende tutte le attività di realizzazione della cabina TE di Rocchetta. Esso sarà realizzato su un'area di estensione di circa 1650 m2 e quota +226,00 m s.l.m.

L'accesso all'area di cabina avverrà dall'esistente viabilità locale che si raccorda con la Strada Provinciale SP48 del Basso Melfese.

8 DESCRIZIONE INTERVENTO: ARMAMENTO E TRACCIATI FERROVIARI

Nello specifico di questa famiglia di attività l'intervento è limitato all'adeguamento dell'andamento altimetrico in prossimità di alcune gallerie da mettere a sagoma e, negli stessi tratti, alla ricostruzione completa della sovrastruttura ferroviaria. L'altimetria viene modificata cercando di limitare gli interventi ai tratti strettamente necessari, rispettando i valori limite di pendenze e di raggi verticali previsti da normativa e in accordo con le caratteristiche e l'andamento dell'esistente tracciato ferroviario (p.max 30,27% e Rv min 2000m).

Le gallerie oggetto di intervento all'armamento saranno le seguenti:

- ✓ Galleria Capraia 1 dal Km 52+988,11 al km 53+234,26
- ✓ Galleria Capraia 2 dal km 53+234,26 al km 53+933,32
- ✓ Galleria Leonessa dal km 54+992,84 al km 55+474,58
- ✓ Galleria Paradiso dal km 56+998 al km 57+408,88
- ✓ Galleria Solorso dal km 59+175,74 al km 59+606,26
- ✓ Galleria Artificiale Barile dal km 72+191,13 al km 72+556,85
- ✓ Galleria Quattrocchi imbocco Nord dal km 96+193,82 al km 96+697,08
- ✓ Galleria Quattrocchi sbocco Sud dal km 97+991,43 al km 98+296,62
- ✓ Galleria Viggiani dal km 113+561,60 al km 113+885,00
- ✓ Galleria Camposanto dal km 115+684,05 al km 116+000,90

Tra gli interventi sopra elencati fanno eccezione le gallerie Leonessa, Paradiso e Barile, che risultano interessate non solo da modifiche altimetriche ma anche planimetriche.

Oltre a quanto detto, sono previsti altri tre interventi:

- ✓ posa in opera di n°1 coppia di Giunti Isolanti Incollati a Potenza Centrale e n°2 coppie a Potenza Superiore;
- ✓ demolizione e costruzione del binario dal Km 62+000 al Km 65+000 per consentire la realizzazione delle fonazioni speciali per i pali TE
- ✓ ripristino della sovrastruttura ferroviaria tra il Km 62+000 ed il Km 65+000 circa, nell'ambito del Bacino idro-minerario del Monte Vulture, a seguito realizzazione dei plinti di fondazione dei portali TE

Sia nelle gallerie, sia nei tratti allo scoperto adiacenti ad esse è previsto il completo rinnovamento della sovrastruttura ferroviaria.

A livello progettuale le modifiche riguardano unicamente l'andamento altimetrico della linea, lasciando invariata la configurazione planimetrica, ad eccezione delle gallerie Leonessa, Paradiso e Barile, dove le modifiche riguardano anche l'andamento planimetrico dell'asse. Le variazioni altimetriche sono state definite tenendo conto anche dei risultati conseguiti dall'indagine con il sistema Georadar per la misurazione dell'attuale spessore del ballast.

Viste le particolari condizioni geometriche delle gallerie esistenti (ridotti spessori di pietrisco e franchi laterali), si prevede l'utilizzo, all'interno delle stesse, delle traverse speciali "Galleria", che consentono di avere uno spessore minimo della massicciata sotto traversa pari a 20 cm (anziché 35 cm), e quindi un ridotto pacchetto d'armamento, pur garantendo la possibilità di effettuare le operazioni di rinalzata e risanamento della massicciata. Conseguentemente, per tali interventi, si è reso necessario il ricorso al pietrisco di 1^a categoria.

L'attivazione dei tratti di binario oggetto di rinnovo sarà realizzata consentendo una velocità di percorrenza pari, ove consentito dal FCL di linea, a 80 Km/h previo apposito consolidamento della massicciata ottenuto mediante il transito di 80.000 tonnellate-treno. Il successivo consolidamento con le necessarie 50.000 tonnellate-treno sarà realizzato mediante il transito dei treni commerciali, in modo da poter poi consentire la percorrenza della linea fino a concorrenza della velocità di fiancata.

Tutte le attività di afferenza all'armamento avverranno, secondo la seguente successione cronologica, valida in linea di massima, fatto salvo il successivo studio puntuale dei vari interventi:

- ✓ Demolizione del binario, trasporto dei materiali rimossi in aree di stoccaggio provvisorie;
- ✓ Rimozione della massicciata esistente;
- ✓ Eventuali interventi di opere civili/altri impianti interferenti con la ricostruzione del binario;
- ✓ Posa del primo strato di pietrisco;
- ✓ Posa del binario;
- ✓ Serraggio degli attacchi;
- ✓ Saldatura delle rotaie;
- ✓ Scarico del ballast, rinalzata e profilatura;
- ✓ Costituzione della Lunga Rotaia Saldata;
- ✓ Installazione dei Giunti Isolati Incollati, ove previsto;

8.1 Costruzione del binario

La costruzione del binario avverrà in modo coerente alla fasistica realizzativa riportata in tabella.

COSTRUZIONE DEL BINARIO CON POSA DEL 1° STRATO DI BALLAST		
FASE	Descrizione	Δ da Q def.
1	Posa primo strato di pietrisco	- 10 cm
2	Verifica spessore primo strato di ballast	
3	Scarico rotaie	
4	Scarico traverse e allestimento binario	
5	Rilievo topografico geometria del binario	
6	1° alzamento	Fino a - 6 cm
7	Rilievo topografico geometria del binario	
8	2° alzamento	Fino a - 2 cm
9	Rilievo topografico geometria del binario	
10	3° alzamento	Fino a 0 cm
11	Rilievo topografico geometria del binario	

8.2 Posa del primo strato di pietrisco

Il pietrisco, sarà caricato sui camion nelle aree di stoccaggio provvisorio tramite l'utilizzo di pale gommate, sarà trasportato nell'area di progetto e scaricato al centro della piattaforma in quantità adeguata.

La stesa del materiale si effettuerà tramite l'utilizzo di pala gommata. Un motor-grader con dispositivo laser, dove gli spazi lo consentano, effettuerà il livellamento della massicciata, raggiungendo la quota di progetto prevista per il primo strato di pietrisco.

POSA DEL PRIMO STRATO DI PIETRISCO TRAMITE CAMION		
Membri della squadra		
ID	Descrizione	Quantità
1	Caposquadra	1
2	Operatore Mezzi Movimento terra (Pala, Grader, Rullo)	3

POSA DEL PRIMO STRATO DI PIETRISCO TRAMITE CAMION

3	Autista patente C	4
4	Operaio comune	2
Totale Membri		10
Macchinari e attrezzature		
ID	Descrizione	Quantità
1	Pala gommata	1
2	Grader	1
3	Rullo compattatore (ove consentito)	1
4	Camion ribaltabile a 3 o 4 assi	4
Totale Macchinari e attrezzature		7

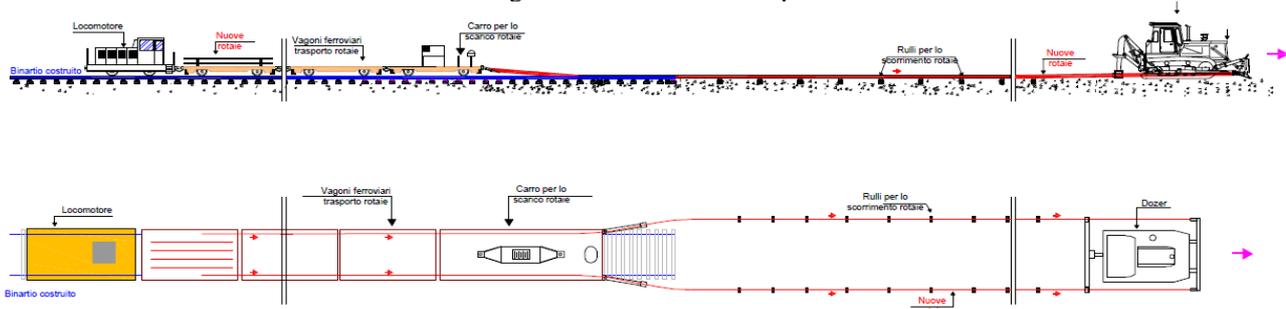
8.3 Scarico delle rotaie

Il trasporto delle rotaie da 108 metri (ovvero da 36 metri ove gli interventi le rendessero necessarie) dai cantieri di armamento sarà eseguito utilizzando un convoglio composto da:

- ✓ attrezzatura per lo scarico in linea delle rotaie;
- ✓ carri pianale equipaggiati per il trasporto di lunghe rotaie;
- ✓ locomotore elettro-diesel con motore attrezzato con opportuno sistema antinquinamento (FAP).

Il convoglio si fermerà in testa all'ultimo tratto di binario posato ed opererà come di seguito.

La prima coppia di rotaie, verrà sfilata dall'equipaggio e posata a terra utilizzando appositi rulli di scorrimento. Prima che l'estremità finale della prima coppia di rotaie venga posta a terra, ad essa verrà agganciata la seconda coppia a mezzo di ganasce e così di seguito per le successive.



Tutte le rotaie da scaricare lungo la linea verranno traslate in avanti per l'estensione del lavoro prevista dal programma, scorrendo sui suddetti rulli, tirate da un mezzo meccanico dotato di cingoli gommati. L'ultima coppia di rotaie al momento dello sgancio dal treno di scarico verrà appoggiata a terra utilizzando appositi dispositivi, evitandone la caduta per gravità.

SCARICO DELLE ROTAIE

Membri della squadra

ID	Descrizione	Quantità
1	Caposquadra armamento	1
2	Operatore Locomotore	1
3	Operatore scarico rotaie	2
4	Operatore Pala cingolata	1

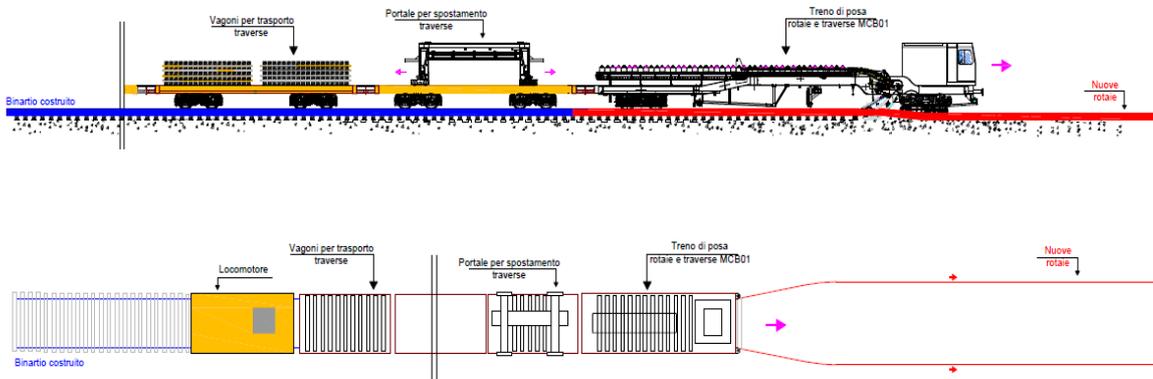
SCARICO DELLE ROTAIE

5	Operaio comune armamento	5
Totale Membri		10
Macchinari e attrezzature		
ID	Descrizione	Quantità
1	Locomotore	1
2	Carro per scarico rotaie	1
3	Carro pianale per rotaie	8
4	Pala cingolata	1
Totale Macchinari ed attrezzature		11

8.4 Posa del binario tramite treno di posa e serraggio degli attacchi

Si descrive la metodologia di posa del binario sul primo strato di pietrisco. Preliminarmente, utilizzando un caricatore equipaggiato con un apposito braccio, le traverse saranno posizionate sui carri pianale in 2 pile, ciascuna composta da 4 file di 20 traverse con interposizione di listelli di legno fra le file.

Una volta arrivato sul luogo di intervento, il treno di posa sarà agganciato ad una coppia di cingoli che gli consentirà di avanzare sulla massicciata dando inizio alla posa del binario; il resto del convoglio viaggerà sul binario precedentemente posato dal treno. La gru a portale, muovendosi lungo i binari laterali del treno di posa e dei carri pianale, provvederà al continuo carico delle traverse dai carri e scarico sul nastro trasportatore del treno, dal quale saranno posate sul primo strato di ballast e distanziate tra loro di 60 cm grazie ad un sistema automatico. Si procederà con il serraggio degli attacchi, preassemblati sulle traverse. Durante tale operazione vengono messe a scartamento le rotaie, verificando i valori dello scartamento a mezzo di calibro approvato da RFI.



POSA DEL BINARIO TRAMITE TRENO DI POSA

Membri della squadra			Macchinari e attrezzature		
ID	Descrizione	Quantità	ID	Descrizione	Quantità
1	Caposquadra armamento	1	1	Treno di posa	1
2	Operatore Locomotore	1	2	Locomotore	1
3	Operatore Treno	1	3	Carro pianale per traverse	12
4	Operatore aiuto treno	4	4	Portale traverse	1
5	Operatore Portale Mobile	1	5	Vosslohcatrice	4
6	Operatore Pala cingolata	1	6	Caricatore	4
7	Operaio comune armamento	8	Totale Macchinari e attrezzature		19
Totale Membri		17			

8.5 Posa del binario con mezzi convenzionali

Preliminarmente, utilizzando un caricatore equipaggiato con un apposito braccio, le traverse saranno posizionate sui carri pianale in 2 pile, ciascuna composta da 4 file di 20 traverse con interposizione di listelli di legno fra le file.

Una volta arrivato sul luogo di intervento, lo scarico delle traverse potrà avvenire di lato o di punta. Le traverse saranno poggiate nel sedime di impiego già completo di 1° strato di ballast. Sarà controllato il modulo regolamentare delle traverse, ed una volta distribuite le stesse si procederà all'alloggiamento delle nuove rotaie sulle piastre. Si procederà con il serraggio degli attacchi, preassemblati sulle traverse. Durante tale operazione vengono messe a scartamento le rotaie, verificando i valori dello scartamento a mezzo di calibro approvato da RFI.

8.6 Saldatura a scintillio delle rotaie

POSA DEL BINARIO CON MEZZI CONVENZIONALI

Membri della squadra			Macchinari e attrezzature		
ID	Descrizione	Quantità	ID	Descrizione	Quantità
2	Operatore Locomotore	1	1	Locomotore	1
3	Operatore di caricatore	2	2	Carro pianale per traverse	4
4	Operatore addetto ai listelli	4	3	Portale traverse	1
5	Operatore di posa rotaie idraulica [binda]	2	4	Vosslohcatrice	4
7	Operaio comune armamento	4	Totale Macchinari e attrezzature		10
Totale Membri		14			

Una volta terminata la posa del binario, è possibile procedere con l'attività di saldatura a scintillio delle rotaie.



Prima di procedere alle attività di saldatura, occorre preparare e pulire le teste delle rotaie da saldare con la smerigliatrice. La saldatrice utilizza una sequenza di saldatura automatica e programmata:

- ✓ blocco delle rotaie;
- ✓ pre-riscaldamento;
- ✓ scintillio;
- ✓ sblocco delle rotaie;
- ✓ rimozione delle scorie;
- ✓ controllo dei parametri di saldatura.

Se la saldatura non presenterà anomalie, una squadra procederà al fissaggio degli attacchi facendo attenzione che non vi siano residui o materiale estraneo. Se invece dalla valutazione dei parametri saranno riscontrate variazioni significative rispetto alle caratteristiche attese, la saldatura sarà considerata difettosa e immediatamente sostituita; in questo caso si procederà all'inserimento di spezzoni di rotaia di lunghezza non inferiore a 12 m.

Le rotaie saldate saranno collegate tra loro tramite l'utilizzo di ganasce e morsetti di serraggio provvisorio.

SALDATURA ELETTRICA DELLE ROTAIE

Membri della squadra			Macchinari e attrezzature		
ID	Descrizione	Quantità	ID	Descrizione	Quantità
1	Operatore Saldatrice	1	1	Macchina saldatrice	1
2	Aiuto Operatore Saldatrice	1	2	Smerigliatrice per pulizia	1
3	Operaio qualificato armamento	1	3	Smerigliatrice per profilo rotaia	1
4	Operaio Comune Armamento	1	Totale Macchinari e attrezzature		3
Totale Membri		4			

8.7 Rilievo plano-altimetrico del binario

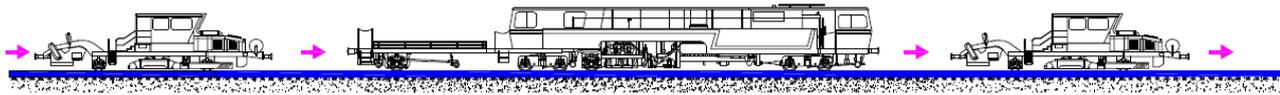
Con il rilievo plano-altimetrico viene misurata la posizione del binario posato. I dati rilevati costituiscono i parametri di input per le attività di livello ed allineamento. In questa fase le misurazioni avvengono attraverso il carrellino di rilievo binario che si interfaccia con la stazione totale. Tale attività di rilievo plano-altimetrico sarà eseguita prima di ogni fase di rinalzata del binario.

ILIEVO PLANO-ALTIMETRICO DEL BINARIO

Membri della squadra			Macchinari e attrezzature		
ID	Descrizione	Quantità	ID	Descrizione	Quantità
1	Caposquadra (topografo)	1	1	Carrellino di rilievo binario	1
2	Assistente topografo	2	2	Stazione totale	1
Totale Membri		3	Totale Macchinari e attrezzature		2

8.8 Scarico del pietrisco, profilatura, rinalzata

Lo scarico del pietrisco, nelle varie fasi, sarà effettuato mediante l'ausilio di carri tramoggia.



SCARICO DEL PIETRISCO, PROFILATURA, RINALZATURA

Membri della squadra			Macchinari e attrezzature		
ID	Descrizione	Quantità	ID	Descrizione	Quantità
1	Caposquadra (Operatore rinalzatrice)	1	1	Rinalzatrice	1
2	Operatore Locomotore	1	2	Profilatrice	1
3	Operatore profilatrice	1	5	Locomotore	1
5	Aiuto operatore rinalzatrice	3	6	Carro tramoggia	6
6	Operatore carico pietrisco	1	7	Pala gommata	1

7	Operaio scarico pietrisco	4	Totale Macchinari e attrezzature	10
Totale Membri		11		

8.9 Primo alzamento e livellamento da PF -10cm

La prima operazione di alzamento e livellamento avrà come base i dati acquisiti dai dispositivi topografici per il rilievo plano-altimetrico del binario, grazie a cui sarà possibile effettuare le adeguate correzioni alla posizione del binario.

Il pietrisco sarà caricato, all'interno dei cantieri di armamento che consentono lo stoccaggio di materiale di nuova fornitura, sui carri tramoggia tramite l'utilizzo di pale gommate e, successivamente, trasportato nell'area di lavoro e scaricato sul binario direttamente dai carri tramoggia. Le macchine livellatrici procederanno con: un primo alzamento di 4 cm nominali del binario, la rinalzatura della massicciata, il livellamento e l'allineamento del binario. Tali ultime operazioni avverranno con l'impiego di macchina a vibrocompressione con frequenza compresa tra 35 e 45 Hz che operi in automatico sulla scorta degli elementi di rilievo acquisiti. Nelle curve, ove previsto, con il primo alzamento si procederà anche alla realizzazione della sopraelevazione della corda alta sino al valore massimo di 5 cm; per le curve con sopraelevazione fino ai 5 cm l'operazione si concluderà al raggiungimento della quota della rotaia esterna indicata nei documenti di progetto costruttivo.

Durante l'operazione di rinalzatura, la corsa degli aggregati dovrà essere regolata in modo da garantire che la punta delle batte dei martelli penetri fino ad una quota di almeno 8 cm rispetto a quella del piano di appoggio delle traverse; dopo la rinalzatura, la traversa dovrà risultare completamente ammorsata nel pietrisco.

8.10 Secondo alzamento e secondo livellamento

Seguendo le stesse modalità descritte nel paragrafo precedente, si procederà ad un secondo scarico di pietrisco e quindi ad un secondo alzamento di ulteriori 4 cm utilizzando i riferimenti topografici esistenti, e ad un secondo livellamento.

Nelle curve, insieme al secondo alzamento si procederà alla realizzazione della sopraelevazione della rotaia esterna fino al valore di progetto, ove previsto. L'operazione si concluderà al raggiungimento della quota di sopraelevazione della rotaia esterna indicata nei documenti progettuali ultimando, comunque, il secondo alzamento del binario.

Durante le operazioni di rinalzatura, la corsa degli aggregati dovrà essere regolata in modo da garantire che la punta dei martelli penetri fino ad una quota di 8 cm inferiore a quella del piano di appoggio delle traverse.

8.11 Spazzolatura del binario e profilatura finale

Al termine delle operazioni in precedenza descritte, si provvederà alla spazzolatura del binario e alla profilatura a finire della sezione di massicciata.

Il binario sarà pulito utilizzando una macchina profilatrice con installato un apposito rullo spazzolante in gomma. La spazzolatura farà in modo che gli spazi tra le traverse siano pieni di pietrisco con lo stesso livello della superficie delle traverse.

SPAZZOLATURA DEL BINARIO					
Membri della squadra			Macchinari e attrezzature		
ID	Descrizione	Quantità	ID	Descrizione	Quantità
1	Operatore Profilatrice	1	1	Profilatrice equipaggiata con rullo spazzolante	1
2	Aiuto Operatore Profilatrice	1		Totale Macchinari e attrezzature	1
Totale Membri		2			

8.12 Costituzione della Lunga Rotaia Saldata

Al termine delle operazioni precedenti, si realizzerà la Lunga Rotaia Saldata (LRS) in cui i tratti di binario precedentemente realizzati e collegati con l'utilizzo dei morsetti, saranno saldati fra loro.

L'attività di regolazione è fondamentale nella realizzazione dell'armamento ferroviario poiché minimizza le sollecitazioni interne di trazione o compressione delle rotaie dovute alle escursioni termiche. Una volta che il binario si trova in posizione di progetto, e quindi si ritiene che non subirà ulteriori alterazioni delle tensioni interne, si potrà procedere con la regolazione termica inserendo il binario in Lunga Rotaia Saldata.

Uno stato tensionale prefissato è indotto nella rotaia utilizzando il morsettone idraulico tendirotaie, che tirerà le estremità delle rotaie fino a raggiungere l'allungamento prestabilito in relazione alla temperatura al momento della lavorazione ed alla prescritta temperatura di regolazione.

La fase conclusiva della regolazione termica consiste nella saldatura delle rotaie nella sezione di regolazione. Essa verrà effettuata con il procedimento alluminotermico descritto nel paragrafo 8.13.

COSTITUZIONE DELLE LUNGHE ROTAIE SALDATE

Membri della squadra			Macchinari e attrezzature		
ID	Descrizione	Quantità	ID	Descrizione	Quantità
1	Caposquadra armamento	1	1	Morsettone idraulico tendirotaia	1
5	Operaio qualificato armamento	5	2	Motosega per rotaia	1
5	Operaio Comune Armamento	5	3	Vosslohcatrice	4
Totale Membri		11	Totale Macchinari e attrezzature		6

8.13 Saldature alluminotermiche

La saldatura con procedimento alluminotermico, per la regolazione della LRS e per l'inserimento dei giunti isolanti incollati, è effettuata seguendo le prescrizioni ed i regolamenti del fornitore del kit di saldatura. Essa consiste principalmente nello sviluppo della reazione esotermica della termite che, producendo molto calore, porta alla fusione dell'acciaio delle rotaie e quindi alla loro conseguente saldatura.

Essa è composta dalle seguenti fasi:

- ✓ allineamento rotaie;
- ✓ preparazione cannello;
- ✓ preparazione forme e crogiuolo;
- ✓ pre-riscaldamento;
- ✓ esecuzione saldatura;
- ✓ tranciatura della saldatura;
- ✓ smerigliatura finale.

La smerigliatura finale è effettuata tramite specifica smerigliatrice ferroviaria al fine di rispondere a tutti i requisiti tecnici richiesti dal progetto e dalla normativa tecnica di riferimento.

SALDATURE ALLUMINOTERMICHE

Membri della squadra			Macchinari e attrezzature		
ID	Descrizione	Quantità	ID	Descrizione	Quantità
1	Saldatore Alluminotermico	1	1	Kit per saldatura alluminotermica	1
2	Operaio qualificato armamento	1	2	Smerigliatrice	1

3	Operaio Comune Armamento	1	3	Kit per preriscaldamento	1
Totale Membri		3	Totale Macchinari e attrezzature		3

8.14 Molatura delle rotaie

Prima della consegna all'esercizio si provvederà alla molatura delle rotaie con treni molatori che utilizzano mole a tazza in contatto con il fungo delle rotaie per rettificarne la superficie ed il profilo.

Le rotaie nuove possono presentare una serie di irregolarità. Il processo di molatura preventiva ha il compito di ottimizzare il profilo della superficie di contatto ruota-rotaia e di ottenere delle caratteristiche specifiche. Il treno molatore utilizzato sarà equipaggiato di dispositivi di controllo, di misura e registrazione dei profili longitudinale e trasversale delle rotaie.

MOLATURA DELLE ROTAIE					
Membri della squadra			Macchinari e attrezzature		
ID	Descrizione	Quantità	ID	Descrizione	Quantità
1	Operaio Macchina molatrice	1	1	Macchina molatrice / treno Molatore	1
2	Operaio qualificato armamento	2	Totale Macchinari e attrezzature		1
Totale Membri		3			

8.15 Installazione di Giunti Isolati Incollati

Dove previsto da progetto IS saranno posti in opera Giunti Isolati Incollati (GII). Tali giunti saranno installati secondo le modalità descritte di seguito.

Il giunto (fornito per l'appalto in oggetto da RFI) è ottenuto con l'impiego di elementi isolanti ed adesivi in resina epossidica a mezzo dei quali si ottiene un incollamento delle ganasce sulle rotaie. L'elemento, di lunghezza non inferiore a 12.00 m per i binari di corsa, è predisposto in officina collegando fra loro due spezzoni di rotaia.

Il giunto così realizzato verrà inserito sul binario a mezzo di tagli con troncatrice o segatrice a nastro e saldature alluminotermiche (scintillio ove possibile).

INSTALLAZIONE GIUNTI ISOLATI INCOLLATI					
Membri della squadra			Macchinari e attrezzature		
ID	Descrizione	Quantità	ID	Descrizione	Quantità
1	Caposquadra armamento	1	1	Caricatore strada rotaia	1
2	Operaio qualificato armamento	1	2	Motosega per rotaia	1
3	Operaio Comune Armamento	2	3	Vosslohcatrice	1
4	Operatore Caricatore	1	4	Tendirottaie idraulico	1
Totale Membri		5	Totale Macchinari e attrezzature		4

	ELETTRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

9 DESCRIZIONE INTERVENTO: TELECOMUNICAZIONI

In questo ambito tecnologico si identificano una serie di interventi previsti nel presente Appalto. In particolare le prestazioni previste si articoleranno nelle seguenti attività:

- ✓ Posa di cavo 48FO a servizio del DOTE, della futura VoIP, di collegamento tra stazioni, SSE e Cabine TE
- ✓ Posa di cavo principale 30cp in rame
- ✓ Adeguamento impianti GSMR in galleria
- ✓ Adeguamento impianti GSM-P in galleria
- ✓ Interfacciamenti agli impianti TLC esistenti

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni esistenti dei sistemi GSM-R e SDH della linea in oggetto si dovrà realizzare un nuovo impianto con cavo principale a 48 fibre ottiche monomodali rispondente alla Specifica Tecnica TT 528/S ed. 2017. Tale impianto dovrà essere realizzato partendo dal locale tecnologico TLC della Stazione di Rocchetta e proseguendo lungo la tratta in posa interrata fino ad arrivare al locale TLC di Potenza.

La posa del cavo 48 fibre ottiche monomodali dovrà essere interrata e dovrà avvenire in affiancamento al binario sul lato opposto a quello di posa della palificata TE, per quanto possibile così ridurre al minimo le interferenze con i nuovi blocchi di fondazione. La guaina metallica dei cavi ottici principali dovrà essere interrotta ogni 2 Km, in corrispondenza delle muffole mediante prese stagne PS/3 e in ingresso ai fabbricati evitando conseguentemente la continuità elettrica alle guaine all'interno di esse.

Inoltre, per fornire connettività alle SSE/Cabine TE, si dovrà prevedere la posa di n.2 code di cavo 48 FO SM che dovranno partire da ciascun fabbricato di SSE/Cabina TE e dovranno giungere nel locale tecnologico di Stazione. Tali code di cavo dovranno essere utilizzate per supportare l'equipaggiamento del DOTE e della telefonia VoIP. Detti cavi nelle SSE/cabine TE e nel locale DM di stazione dovranno essere attestati in armadi in tecnica N3 di nuova fornitura mediante moduli 19'' adatti alle terminazioni e alle giunzioni ottiche con vassoio per lo smaltimento delle ricchezze dei cordoni della FO.

Per garantire la predisposizione per il futuro interfacciamento tra gli enti di linea verso il Posto Centrale DOTE di Bari Lamasinata, verranno previsti dei collegamenti tra i seguenti siti GSM-R e le relative stazioni di riferimento:

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| ✓ Sito GSM-R L600S004 | Rocchetta Sala DM/Relè |
| ✓ Sito GSM-R L600S010 | Melfi Sala DM |
| ✓ Sito GSM-R L600S014 | Rionero Sala DM |
| ✓ Sito GSM-R L600S016 | Forenza Sala DM |
| ✓ Sito GSM-R L600T001 | Castel Lagopesole Sala DM |
| ✓ Sito GSM-R L600S023 | Pietragalla Locale Armadi TLC |
| ✓ Sito GSM-R L600T003 | Avigliano Lucania Sala DM |
| ✓ Sito GSM-R L600T004 | Tiera Sala DM |
| ✓ Sito GSM-R L600T006 | Potenza Superiore Sala TLC/ATPS |
| ✓ Sito GSM-R L591T001 | Potenza C.le Locale armadi TLC |

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni esistenti della tratta in oggetto, si dovrà realizzare un nuovo impianto con cavo principale in rame a 30 coppie, rispondente alla Specifica Tecnica TT 242/S ed. 2017, partendo dal locale tecnologico TLC della Stazione di Rocchetta e proseguendo lungo la tratta in posa interrata fino ad arrivare al locale TLC di Potenza. La posa dovrà prevedere per ponti/viadotti l'utilizzo di canaletta VTR e in galleria la posa su fune metallica autoportante, mentre in tutte le altre situazioni impiantistiche la posa sarà realizzata entro tubazioni/polifore dedicate ai cavi TLC/IS, integrate da tubi rigidi di serie pesante o corrugati posati in banchina o negli attraversamenti dei binari.

Il cavo a 30 coppie in rame verrà attestato in tutte le stazioni/fermate attive della linea con apposite teste di

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 109 di 111
----------------------	-------------------------	--------------------	---------------------------	--------------------------------	------------------	-----------------------------

sezionamento/terminazione TT3/40 da installare all'interno degli armadi ATPS 24/ATPS 20 di nuova posa. Ove necessario si dovranno realizzare le dovute relazioni tra gli armadi ATPS esistenti e i suddetti armadi di nuova posa.

Per l'elettificazione di tali gallerie è previsto l'impiego di sospensioni ribassate, che, inevitabilmente, comportano un'interferenza con le antenne GSMR installate agli imbocchi delle gallerie, in particolare al centro della volta. Nelle gallerie dove sono accertate tali interferenze, verrà prevista la rimozione delle antenne GSMR dal centro della volta della galleria e l'installazione di antenne di nuova fornitura, che verranno riposizionate sul lato di posa del nuovo cavo radiante del sistema GSM-P. Contestualmente a tale attività si dovranno installare opportuni disaccoppiatori tra il cavo coassiale di raccordo e le antenne stesse. Per lo spostamento delle antenne GSMR dal centro della volta al lato della galleria dovrà essere prevista la fornitura e posa dei cavi coassiali di relazione tra BTS e le antenne del sistema GSMR.

Gli impianti di radio copertura GSM-P oggi esistenti, necessari per l'estensione del segnale GSM non utilizzato per assicurare funzioni di esercizio della circolazione ferroviario (a cui è dedicato il sistema GSMR), sono costituiti da stazioni amplificatrici di testa (agli imbocchi), cavi radianti, amplificatori RF in cascata tele-alimentati, sistemi di antenne e di alimentazione elettrica, nonché da un sistema di diagnostica e supervisione. Tali impianti sono realizzati in accordo alle vigenti Specifiche Tecniche RFI.

Come per il sistema GSM-R, le nuove sospensioni ribassate degli impianti TE di nuova realizzazione comporteranno l'inevitabile interferenza con il cavo radiante GSM-P esistente, quindi, per le stesse ragioni già individuate nelle interferenze del sistema GSMR, la loro installazione comporterà lo smontaggio degli attuali impianti GSM-P e di conseguenza il rifacimento di nuovi impianti in sostituzione degli esistenti, nelle gallerie in cui verranno accertate delle interferenze. Con il presente Appalto, nelle gallerie già servite dal GSM-P, è previsto un intervento di sostituzione e installazione del solo cavo radiante che dovrà essere posizionato ad una altezza tale da non interferire con la nuova linea di contatto, dei relativi cavi coassiali di interfaccia alle stazioni di testa e, ove esistenti, delle antenne di prosieguo campo. Più dettagliatamente, il nuovo cavo radiante sarà posato, in deroga, ad una quota compresa tra 2.5m e 3.5 m dal pf in tutte le gallerie interessate dall'intervento.

	ELETRIFICAZIONE A 3kVcc DELLA LINEA FERROVIARIA FOGGIA – POTENZA NELLA TRATTA ROCCHETTA - POTENZA					
	Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A

10 DESCRIZIONE INTERVENTO: IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO

In questa specialità tecnologica saranno annoverati una serie di interventi complementari, finalizzati alla risoluzione delle interferenze, di varia natura, tra gli attuali Impianti IS ed i nuovi impianti che si verranno a realizzare nell'ambito del presente Appalto. In particolare in questa specialistica si vanno ad annoverare i seguenti interventi:

- ✓ Spostamento dei segnali di protezione e avviso, negli impianti in cui il posizionamento dei Portali TE Esterni risulta esterno rispetto all'attuale pK dei rispettivi segnali esistenti
- ✓ Risoluzione delle interferenze create dalla realizzazione dei blocchi di fondazione dei pali TE, rispetto ai cavi e cunicoli esistenti

La realizzazione dei portali TE interni ed esterni nelle stazioni è tale per cui, in alcuni casi, gli attuali segnali di protezione vengono a trovarsi in posizione non idonea rispetto agli stessi, in quanto detti segnali di protezione (ed il rispettivo segnale di avviso puro a quest'ultimo collegato logicamente) devono venirsi a trovare in posizione "esterna" rispetto ai relativi portali TE. In particolare la sequenza di apparecchiature incontrata da un treno (nel senso di percorrenza del rispettivo movimento), deve essere la seguente:

- ✓ Segnale di avviso puro
- ✓ Segnale di protezione
- ✓ Portale TE esterno
- ✓ Portale TE interno

Per quanto indicato sopra saranno previste in Appalto tutte le forniture/lavorazioni necessarie a risolvere tale interferenza come di seguito dettagliato:

- ✓ *Potenza Superiore*: la realizzazione dei Portali TE in questo impianto non è compatibile con l'attuale posizione dei segnali di protezione, da ambo i lati della stazione. Di conseguenza i segnali di avviso e protezione saranno realizzati ex-novo a nuove progressive chilometriche nell'ambito del presente appalto. I relativi cavi saranno muffolati con cavi nuovi in corrispondenza delle cassette di sezionamento ubicate in corrispondenza degli attuali segnali e posati in nuove canalizzazioni. Si prevede l'utilizzo di segnali a LED compatibili con gli attuali segnali a schermo mobile.
- ✓ *Potenza Centrale*: la realizzazione dei Portali TE Lato Foggia, in questo impianto, non è compatibile con l'attuale posizione del segnale di protezione. Di conseguenza i segnali di avviso e protezione saranno realizzati ex-novo a nuove progressive chilometriche nell'ambito del presente appalto. I relativi cavi saranno muffolati con cavi nuovi in corrispondenza delle cassette di sezionamento ubicate in corrispondenza degli attuali segnali e posati in nuove canalizzazioni. Si prevede l'utilizzo di segnali a LED compatibili con gli attuali segnali a schermo mobile.

In conseguenza alle attività di elettrificazione verranno posizionati e realizzati tutti i blocchi di fondazione della palificata TE Il posizionamento di detti blocchi è in diversi casi, interferente con gli attuali cavi e cunicoli (tipicamente afferenti agli impianti IS). Saranno previste in Appalto tutte le lavorazioni/forniture necessarie alla risoluzione di queste interferenze. Di seguito si riportano le indicazioni di massima per la loro risoluzione.

- ✓ *Linea*: In linea è previsto in Appalto la completa sostituzione del cavo telefonico dove viaggiano, anche, le relazioni IS. Di conseguenza in linea, la messa in servizio del nuovo cavo propedeuticamente alla realizzazione dei blocchi TE, evita le potenziali interferenze. Infatti, a valle della messa in servizio dei nuovi cavi principali in rame, verranno trasferite su questi ultimi le relazioni del BCA oggi esistenti sulla vecchia infrastruttura. Saranno comprese e compensate in Appalto tutte le lavorazioni/forniture necessarie ad attestare le attuali relazioni IS ai nuovi cavi.
- ✓ *Stazione*: in stazione e fino ai segnali di avviso, è prevista la risoluzione delle interferenze dei blocchi TE rispetto ai cunicoli/cavi esistenti, mediante opportune lavorazioni. Infatti, ove presente l'interferenza si procederà a mettere i cavi a vista, rimuovendo gli attuali cavidotti e proteggendoli con tubi, durante le lavorazioni per la realizzazione degli scavi. I cavi interferenti e messi in sicurezza tramite tubi, saranno successivamente inglobati nel blocco di fondazione del palo TE, inglobando in detto blocco i necessari tubi isolanti atti al contenimento dei cavi IS degli enti che non subiscono modifiche rispetto ai lavori di elettrificazione.

Relazione di Sistema	COMMESSA IA7Q	LOTTO 00	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 111 di 111
----------------------	-------------------------	--------------------	---------------------------	--------------------------------	------------------	-----------------------------

Per l'elettificazione della linea, in alcune tratte il progetto di armamento prevede l'abbassamento del piano del ferro. A seguito di tali attività scaturiscono alcune attività IS, che consistono principalmente nel dare continuità all'esercizio ferroviario in presenza delle suddette lavorazioni potenzialmente interferenti. In particolare, saranno compensate a misura nell'intervento, attività relative a spostamento cunicoli, spostamento cavi, ripristino di canalette in galleria, nonché posa ed allacciamento di nuove apparecchiature IS, la cui posa si renda necessaria a seguito della modifica dell'armamento, ad esempio: posa di nuove canalette, pozzetti, protezione cavi nelle canalizzazioni, segnali alti, tavole di orientamento, posa e fornitura/taratura di nuovi CdB con allacciamento dei relativi conduttori, etc.

Al livello funzionale di esercizio ferroviario, sono comprese in Appalto la redazione delle necessarie modifiche al Progetto di Base (PS ed eventualmente TdC) di tutti gli Apparati Centrali geograficamente interessati all'Appalto, per la corretta rappresentazione delle opere previste nei lavori di elettificazione (pk dei portali TE, spostamento segnale, spostamento Cdb, etc.).