

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



### COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA

U.O. INFRASTRUTTURE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

### ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)

### RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI, VIABILITA' ED IDRAULICA

PFTE da sottoporre all'esame del CSLPP ai sensi del DL 16 luglio 2020, n. 76 convertito con legge n. 120/2020 «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione»

ITALFERR S.p.A.  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di La Spezia  
Dott. Ing. Andrea Nardocchi  
iscritto all'Albo Professionale  
-6684V.A.263/

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

RC0W    01    D    78    RG    OC0000    001    B

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Aut. (Firma)
A	PRIMA EMISSIONE	FICORELLA	Luglio 2020	CAPUTO	Luglio 2020	VANFIORI	Luglio 2020	[Firma]
B	EMISSIONE DEFINITIVA	FICORELLA	Ottobre 2020	CAPUTO	Ottobre 2020	VANFIORI	Ottobre 2020	[Firma]

ITALFERR S.p.A.  
Gruppo Infrastrutture Sud  
Dott. Ing. Andrea Nardocchi  
U.O. Infrastrutture Sud  
Dott. Ing. Paolo Tribioli  
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10476

## SOMMARIO

1	PREMESSA E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
3	VIABILITA' .....	6
4	STRUTTURE ED OPERE CIVILI .....	11
4.1	PIAZZALI SSE E CABINA TE.....	11
4.2	PIAZZALI MATS E VIABILITÀ DI ACCESSO .....	11
4.2.1	<i>Imbocco Pianopoli lato LT – PT05</i> .....	12
4.2.2	<i>Imbocco Montecavaliere lato CZ – PT06</i> .....	13
4.2.3	<i>Imbocco Marcellinara lato LT – PT07</i> .....	13
4.2.4	<i>Imbocco Marcellinara lato CZ – PT08</i> .....	14
4.2.5	<i>Piazzali MATS PT09 PT10 e PT11</i> .....	15
4.3	PONTE CANCELLO.....	15
5	TRAZIONE ELETTRICA – ANALISI SOLUZIONE E NUOVO TIPOLOGICO .....	19
5.1	NUOVO TIPOLOGICO DI FONDAZIONE PER PALI LSU .....	19
5.2	NUOVO TIPOLOGICO DI FONDAZIONE PER PALI LSU “SPECIALI” .....	24
5.2.1	<i>Tipologico per Tirante a Terra</i> .....	24
5.2.2	<i>Tipologico per Trave MEC</i> .....	26
5.2.3	<i>Tipologico per Trave Portale di Ormeggio</i> .....	27
5.2.4	<i>Opere per eventuali sistemazioni idrauliche</i> .....	30
6	IDROLOGIA ED IDRAULICA.....	31
6.1	STUDIO IDROLOGICO.....	33
6.2	STUDIO IDRAULICO .....	36
6.3	IDRAULICA DI PIATTAFORMA .....	37
6.4	INSTALLAZIONE TE SU OPERE D'ARTE ESISTENTI .....	38
7	DEMOLIZIONI.....	42



**COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA  
ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)**

Relazione generale opere civili, viabilità ed idraulica

COMMESSA  
RC0W

LOTTO  
01

CODIFICA  
D 78 RG

DOCUMENTO  
OC0000 001

REV.  
B

FOGLIO  
3 di 44

8 SERVIZI INTERFERENTI.....44

## 1 PREMESSA E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente documento costituisce la Relazione generale delle opere civili redatta nell'ambito del progetto di elettrificazione del Lotto 01 della linea Jonica, lungo la linea ferroviaria esistente tra Catanzaro Lido e Lamezia Terme.

Oggetto di intervento sono:

1. le sottostazioni elettriche presso i siti di Catanzaro Lido, Settingiano e Feroletto;
2. una cabina TE presso il sito di Lamezia Terme
3. i piazzali mats in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie: Montecavaliere imbocco lato CZ, Marcellinara imbocco lato LT, Marcellinara imbocco lato CZ
4. la realizzazione di shelter (2,50x3,50m) in piazzali esistenti presso gli imbocchi delle gallerie: Chiana Munda imbocco lato LT, Monaci imbocco lato LT e lato CZ

In particolare, nei prossimi paragrafi, si analizzeranno le seguenti tematiche:

1. le viabilità di accesso alle sottostazioni elettriche ed ai piazzali Mats
2. l'idraulica di piattaforma delle viabilità e dei piazzali, nonché gli studi idraulici legati al torrente Cannello e al fiume Gaccia
3. le opere civili, con particolare riferimento:
  - a. alle opere di sostegno presenti nei piazzali mats
  - b. all'opera di scavalco del torrente cancello sulla quale si prevede di installare i pali della trazione elettrica
  - c. ai plinti per il sostegno dei pali della TE fuori standard
4. opere in demolizione

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

[D.1] RFI DTC SI MA IFS 001 D del 20.12.19 – Manuale di Progettazione delle Opere Civili.

[D.2] RFI DTC SI SP IFS 001 D del 20.12.19 – Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili.

### 3 VIABILITA'

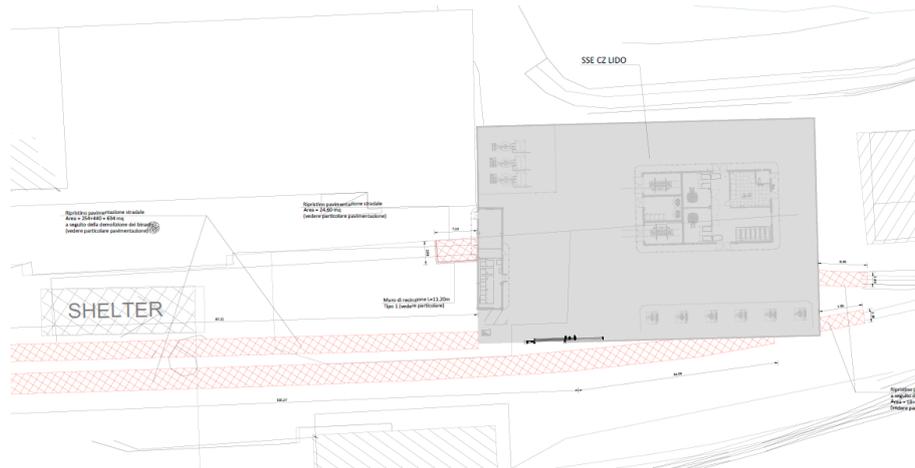
Nell'ambito del Progetto Definitivo sono previsti diversi interventi riferiti alle viabilità che discendono in generale dalle seguenti esigenze:

- 1) realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente alle sottostazioni elettriche di progetto e ai piazzali MATS;
- 2) ripristino di accessi e piazzali esistenti, interessati dalla ubicazione delle sottostazioni elettriche di progetto cabina TE di Lamezia e ai piazzali MATS.

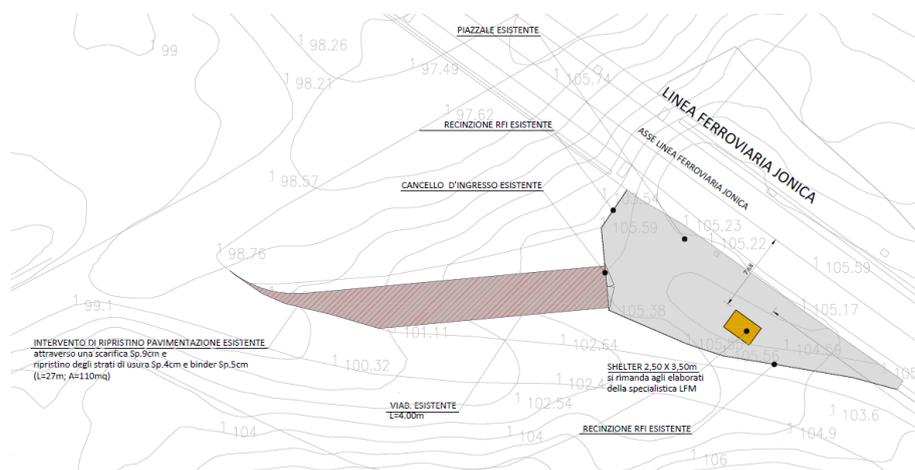
Nello specifico, di seguito viene riportata la sintesi tecnica dei tracciamenti delle viabilità di nuova progettazione.

WBS – Opera principale	DESCRIZIONE	INQUADRAMENTO FUNZIONALE	TIPO INTERVENTO	SEZIONE TIPO PIATTAFORMA
<b>PT01</b>	Accesso alla Cabina TE di Lamezia Terme	-	Adeguamento accesso esistente	-
<b>PT02</b>	Viabilità di accesso alla SSE di Feroletto	Strada locale a destinazione particolare	Nuova progettazione viabilità	$(0,50 + 3,00 + 0,50) = 4,00\text{m}$
<b>PT03</b>	Accesso alla SSE di Settingiano	-	Adeguamento accesso esistente	-
<b>PT04</b>	Accesso alla SSE di Catanzaro Lido	-	Adeguamento accesso esistente	-
<b>PT05</b>	Accesso al piazzale GA Pianopoli imbocco lato LT	-	Adeguamento accesso esistente	-
<b>PT06</b>	Viabilità di accesso piazzale GA Montecavaliere imbocco lato CZ	Strada locale in ambito urbano (Cat. F1)	Nuova progettazione viabilità	$(0,50 + 2,75 + 2,75 + 0,50) = 6,50\text{ m}$
<b>PT07</b>	Viabilità di accesso piazzale GA Marcellinara imbocco lato LT	Strada locale a destinazione particolare	Nuova progettazione viabilità	$(0,50 + 3,00 + 0,50) = 4,00\text{m}$
<b>PT08</b>	Viabilità di accesso piazzale GA Marcellinara imbocco lato CZ	Strada locale a destinazione particolare	Nuova progettazione viabilità e adeguamento a 4,00m della strada esistente	$(0,50 + 3,00 + 0,50) = 4,00\text{m}$
<b>PT09</b>	Piazzale GA Chiana Munda imbocco lato LT	-	Adeguamento accesso esistente	-
<b>PT10</b>	Piazzale GA Monaci imbocco lato LT	-	Adeguamento accesso esistente	-
<b>PT11</b>	Piazzale GA Monaci imbocco lato CZ	-	Adeguamento accesso esistente	-

Gli interventi di adeguamento degli accessi esistenti prevedono solamente il ripristino di un tratto del pacchetto della sovrastruttura stradale. Si riporta di seguito lo stralcio della planimetria di intervento dell'accesso alla SSE di Catanzaro Lido e del Piazzale PT09 - GA Chiana Munda imbocco lato LT.



*Stralcio Planimetria di intervento PT04 - Accesso alla SSE di Catanzaro Lido*



*Stralcio Planimetria di intervento PT09 – Piazzale GA Chiana Munda imbocco lato LT*

Il progetto delle nuove viabilità inquadrato come “strade locali a destinazione particolare” è stato sviluppato secondo quanto richiamato nell’ambito del D.M. 05/11/2001.

In particolare, nel Cap.1 del D.M. 05/11/2001 - “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” si evidenzia che “...le norme del testo non considerano particolari categorie di strade urbane...né quelle locali a destinazione particolare”.

In tal senso, in funzione delle particolari condizioni al contorno, dovute all’inserimento in un contesto vincolato che ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti dal capitolo 3.5, sono state ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nello stesso adottando però opportuni accorgimenti per il contenimento delle velocità praticate.

Questo è il caso delle viabilità PT02 di accesso alla SSE di Feroletto e viabilità PT07 di accesso al piazzale GA Marcellinara imbocco lato LT.

La viabilità PT02 si sviluppa a partire dalla Strada Provinciale 84, per una estensione pari circa a 74,79 m e l’andamento geometrico è stato definito secondo un tracciato con andamento plano-altimetrico compatibile con il raccordo alla viabilità esistente e di progetto (PT02).

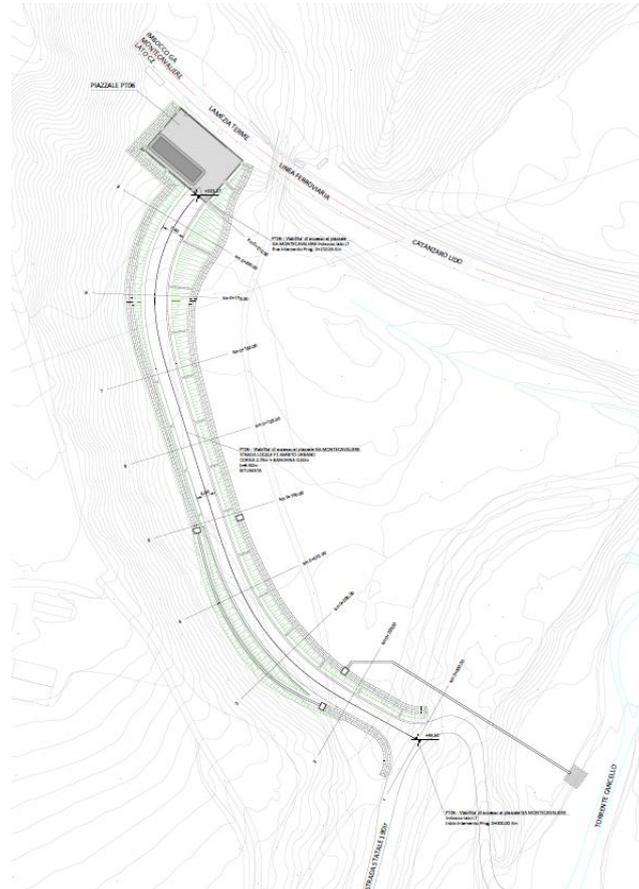
La viabilità PT07 è finalizzata a consentire l’accesso ai Vigili del Fuoco al Piazzale della Galleria Marcellinara imbocco lato LT a partire dalla viabilità esistente SS19Dir e si sviluppa per una estensione pari circa a 46,50 m (si riporta uno stralcio di seguito).



*Stralcio planimetrico – Viabilità di accesso al piazzale PT07*

Oltre ai riferimenti normativi sopracitati il progetto delle viabilità di accesso ai Piazzali PT06 e PT08 è stato sviluppato sulla base delle prescrizioni riferite all’accesso alle aree di sicurezza contenute nel documento RFI “Manuale di Progettazione Parte II – Sezione 4 Gallerie” (RFIDTCSICSGAMAIFS001C).

La viabilità PT06 è finalizzata a consentire l’accesso ai Vigili del Fuoco al Piazzale della Galleria Montecavaliere a partire dalla viabilità esistente SS19dir e si sviluppa per una estensione pari circa a 210.55 m (di seguito si riporta lo stralcio planimetrico).



*Stralcio planimetrico – Viabilità di accesso al piazzale PT06*

Nel Manuale è indicato che “..per la viabilità di accesso alle uscite/accessi laterali e/o verticali qualora non fosse possibile rispettare i criteri progettuali contenuti nel D.M. 5 Novembre 2001, come nel caso di strade di montagna collocate su terreni morfologicamente difficili, dovranno in ogni caso essere rispettate le seguenti caratteristiche:

- larghezza non inferiore a 4 m con allarghi a 6 m ogni 250 m per permettere l’incrocio dei mezzi di soccorso;
- pendenza inferiore al 16%;
- raggio di curvatura maggiore o uguale a 11 m.

Questo è nel caso specifico della viabilità PT08 che si sviluppa per una estensione pari circa a 124.95 m e prevede inoltre anche l’adeguamento a 4,00m della strada esistente alla quale si allaccia la viabilità di progetto. Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico.



*Stralcio planimetrico – Viabilità di accesso al piazzale PT08*

## 4 STRUTTURE ED OPERE CIVILI

### 4.1 PIAZZALI SSE E CABINA TE

Il progetto prevede la realizzazione di sottostazioni elettriche presso i siti di Catanzaro Lido, Settingiano e Feroletto e di una cabina TE presso il sito di Lamezia Terme.

Per la descrizione delle opere si rimanda alla relazione generale RC0W01D67RGSE0000001.

### 4.2 PIAZZALI MATS E VIABILITÀ DI ACCESSO

Il progetto degli impianti di Trazione Elettrica in base alle prescrizioni del DM del 28/10/05 per le gallerie di lunghezza superiore ai 1000 m prevede la predisposizione degli impianti per la messa a terra di Sicurezza su tutti gli accessi, in conformità con quanto prescritto dalla Specifica Tecnica RFI DTC E SP IFS TE 150 A del 07/12/2016 SISTEMA PER IL SEZIONAMENTO DELLA LINEA DI CONTATTO E MESSA A TERRA DI SICUREZZA PER GALLERIE FERROVIARIE. Le gallerie (o sistemi di gallerie) di lunghezza maggiore di 1000m sono quelle di seguito elencate:

Galleria	Imbocco LT	Imbocco CZ	Lunghezza
<i>Pianopoli e Montecavaliere</i>	Km 17+487	Km 18+643	1.156 m
<i>Marcellinara</i>	Km 25+021	Km 26+784	1.763 m
<i>Chiana Mundi e Monaci</i>	Km 30+095	Km 32+708	2.613 m

Pertanto, in progetto è prevista la realizzazione di fabbricati tecnologici o shelter contenenti le attrezzature necessarie al funzionamento dell'impianto MATS.

In particolare, sono previsti quattro piazzali con relativo fabbricato nella tratta Lamezia Terme – Settingiano:

- PT05 all'imbocco della galleria Pianopoli lato Lamezia Terme;
- PT06 all'imbocco della galleria Montecavaliere lato Catanzaro Lido;
- PT07 all'imbocco della galleria Marcellinara lato Lamezia Terme;
- PT08 all'imbocco della galleria Marcellinara lato Catanzaro Lido.

Inoltre, nella tratta Settingiano – Catanzaro Lido sono stati ineriti degli shelter all'interno di piazzali esistenti, individuati con le seguenti WBS:

- PT09 all'imbocco della galleria Chiana Mundi lato Lamezia Terme;
- PT010 nella zona interclusa tra le gallerie Chiana Mundi e Monaci;
- PT11 all'imbocco della galleria Monaci Catanzaro Lido;

Di seguito si riporta una descrizione delle opere in progetto.

#### 4.2.1 Imbocco Pianopoli lato LT – PT05

Il piazzale PT05 è posto nelle immediate vicinanze del ponte sul fiume Gaccia, a circa 700m dall'imbocco lato Lamezia Terme della galleria Pianopoli. Tale scelta è stata dettata dal fatto di evitare un viadotto di scavalco sul fiume stesso in quanto avrebbe comportato costi eccessivi.

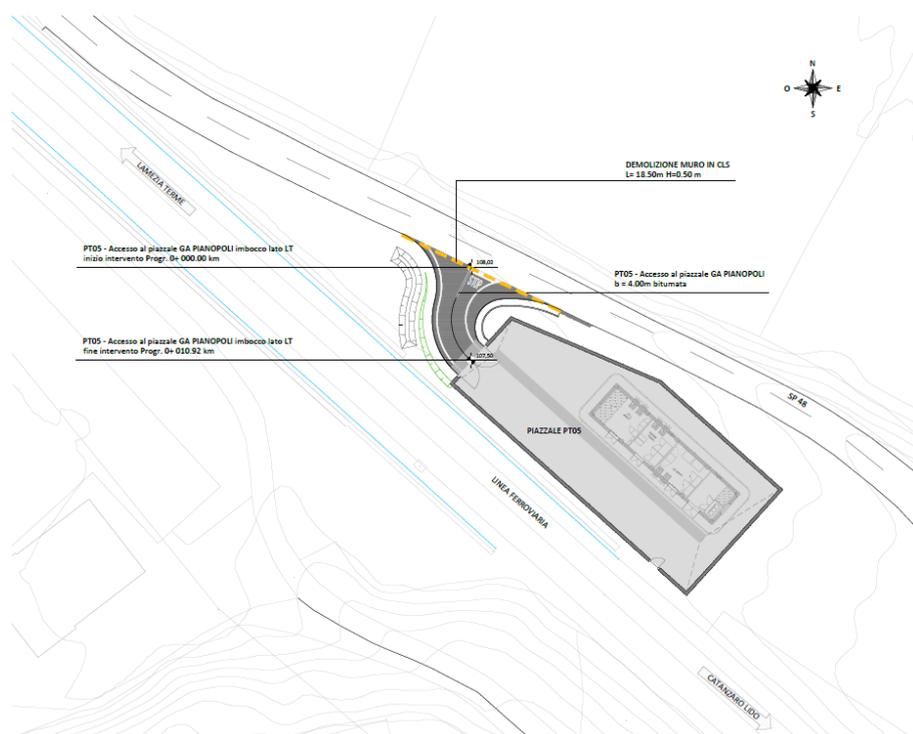
Il piazzale presenta forma in pianta all'incirca rettangolare di dimensioni in pianta interne 35m x12m circa.

Al suo interno è prevista la realizzazione di un fabbricato tecnologico di forma rettangolare di dimensioni 4.40mx17.40m. Al netto del fabbricato tecnologico e del marciapiede annesso l'area libera interna al piazzale è pari a circa 350mq.

Il piazzale è posto a quota compresa 107.50 s.l.m e si trova al di fuori delle aree di esondazione del fiume Gaccia.

Tale posizionamento altimetrico consente un accesso agevole alla linea esistente mediante un cancello pedonale posto nelle immediate vicinanze del binario.

Il fabbricato tecnologico si trova a 13.00m dall'asse binario. Si segnala tale distanza è si inferiore ai 15m prevista dal DM18 ma in considerazione della velocità della linea, pari a 90km/h dopo gli interventi di velocizzazione legati ad altro appalto, maggiore del valore  $d = v^{0,55} = 11,88m$ , pertanto è ritenuta conforme all'analisi di rischio.



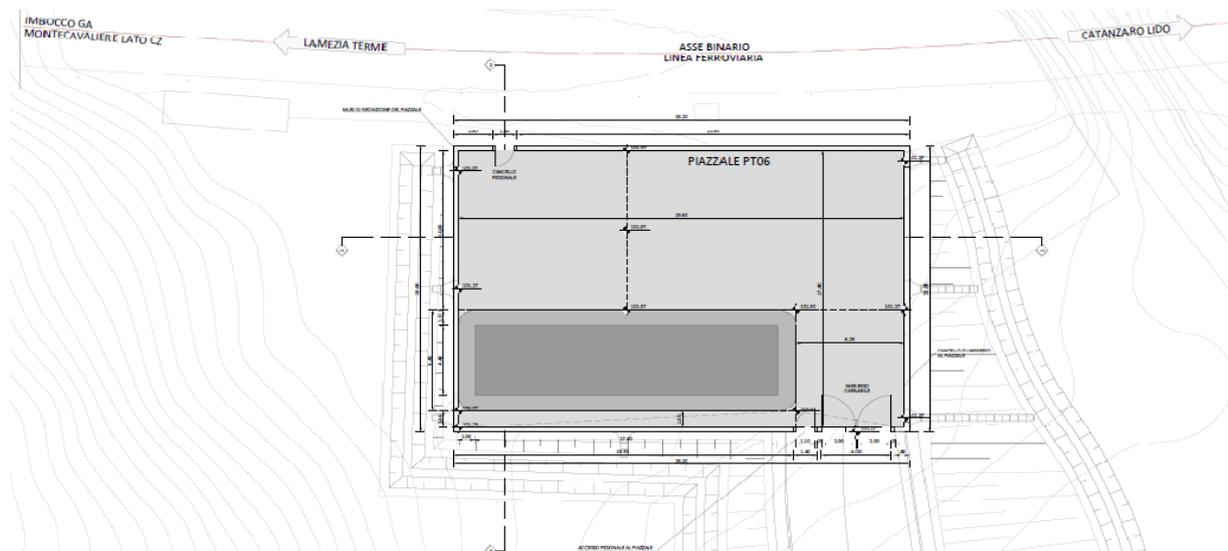
#### 4.2.2 *Imbocco Montecavaliere lato CZ – PT06*

Il piazzale PT06 è posto nelle immediate vicinanze dell'imbocco lato Catanzaro Lido della galleria Montecavaliere e presenta forma in pianta rettangolare di dimensioni in pianta interne 25.60m x 17.40m.

Al suo interno è prevista la realizzazione di un fabbricato tecnologico di forma rettangolare di dimensioni 4.40mx17.40m. Al netto del fabbricato tecnologico e del marciapiede annesso l'area libera interna al piazzale è pari a circa 300mq.

Il piazzale è posto a quota compresa tra 101.37m e 101.27m s.l.m.

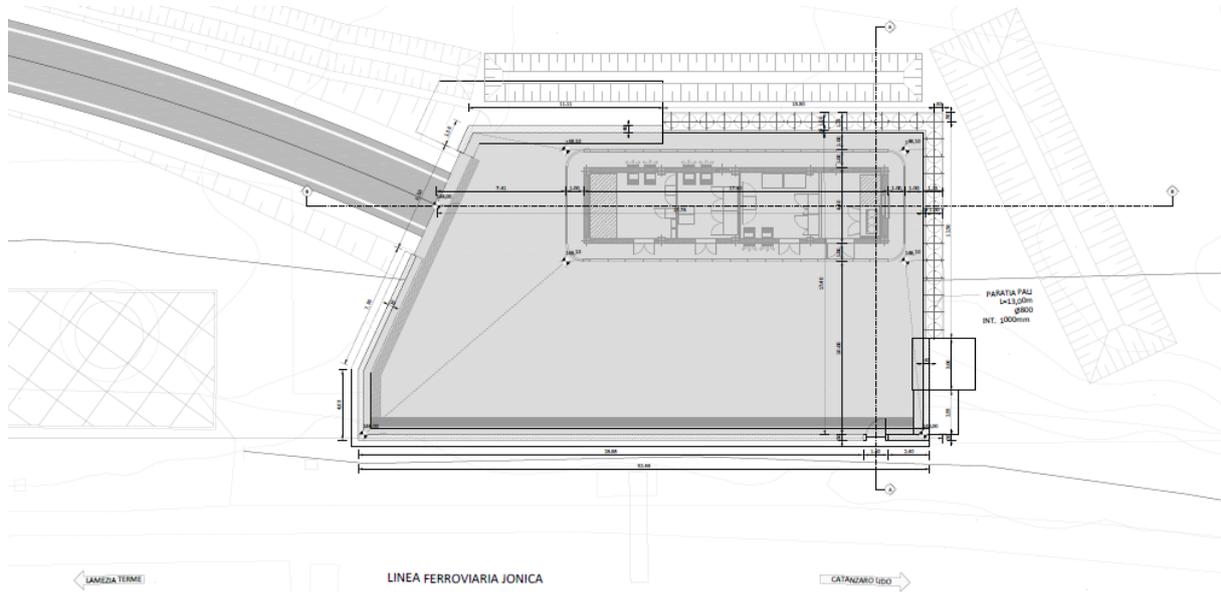
Tale posizionamento altimetrico consente un accesso agevole alla linea esistente mediante un cancello pedonale posto nelle immediate vicinanze del binario ad una distanza in pianta dall'imbocco della galleria pari a circa 23.0m.



#### 4.2.3 *Imbocco Marcellinara lato LT – PT07*

Il piazzale PT07 è posto in prossimità della stazione di Marcellinara ad una distanza dall'imbocco lato Lamezia Terme della galleria Marcellinara pari a circa 75.0m.

Il piazzale è di forma pressoché rettangolare con uno dei lati inclinato per consentire un accesso più agevole dalla nuova viabilità di accesso; le dimensioni massime sono pari a 17.40m x 28.50m. Al suo interno è prevista la realizzazione di un fabbricato tecnologico di forma rettangolare di dimensioni 4.40mx17.40m e al netto del fabbricato tecnologico e del marciapiede annesso l'area libera interna al piazzale è pari a circa 350mq.



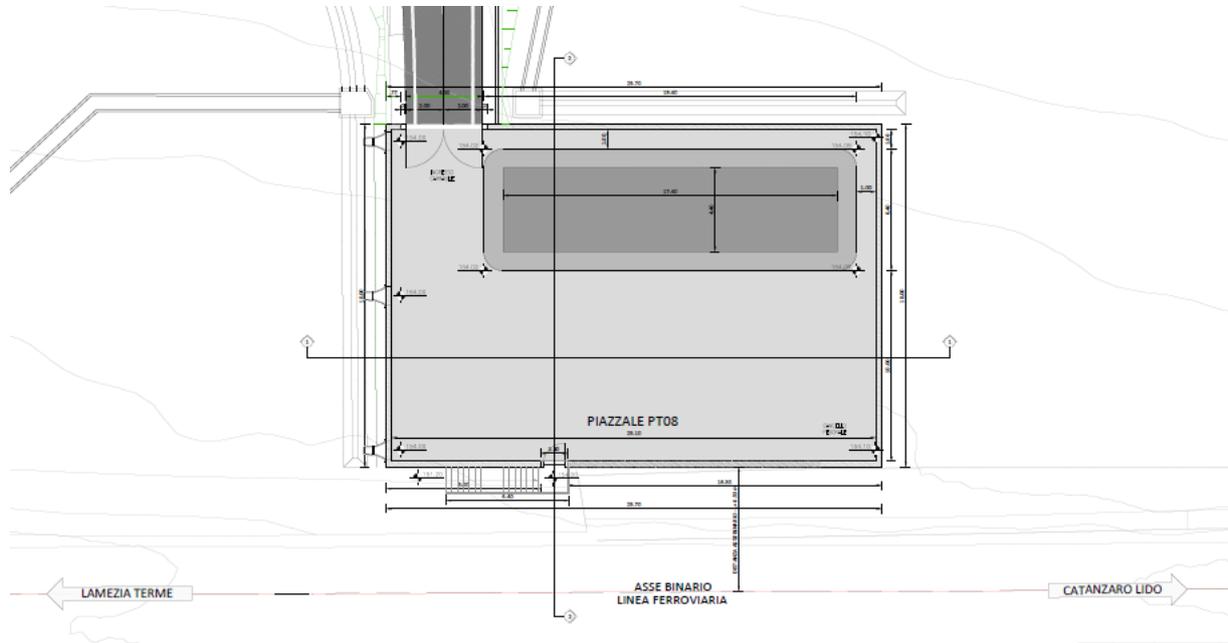
Il piazzale è posto a quota 148.10m s.l.m. per consentire un accesso agevole alla linea esistente. Per permettere la realizzazione del piazzale a tale quota è stato necessario prevedere una serie di opere di sostegno, e in particolare:

- una paratia di pali  $\phi 800$  a interasse 1.00m, lunghezza 13.0m e di sviluppo complessivo pari 28.0m;
- due muri di sostegno con paramento di altezza variabile tra 1.90m e 3.00m

#### 4.2.4 Imbocco Marcellinara lato CZ – PT08

Il piazzale PT08 è posto in prossimità dell'imbocco lato Catanzaro Lido della galleria Marcellinara ad una distanza in pianta di circa 300.0m. Non è stato possibile avvicinare il piazzale all'imbocco in quanto l'imbocco della galleria è caratterizzato da una profonda trincea in roccia.

Il piazzale è a forma rettangolare di dimensioni interne in pianta pari a 25.10m x 17.40m. Al suo interno è prevista la realizzazione di un fabbricato tecnologico di forma rettangolare di dimensioni 4.40m x 17.40m. Al netto del fabbricato tecnologico e del marciapiede annesso l'area libera interna al piazzale è pari a circa 300mq.



Il piazzale è posto a quota 154.0m s.l.m. e per consentire un accesso agevole alla linea esistente è stata prevista la realizzazione di una scala in c.a.

Inoltre, lungo la viabilità di accesso è presente una paratia di pali  $\phi 800$  a interasse 1.00m, lunghezza compresa tra 10.0m e 13.0m e di lunghezza e di sviluppo complessivo pari a 60.0m.

#### 4.2.5 Piazzali MATS PT09 PT10 e PT11

Con riferimento ai piazzali Mats in oggetto si segnala che essi sono esistenti e sono compresi nel tratto già ammodernato della linea compreso tra Settingiano e Catanzaro Lido. In essi è prevista la posa di uno shelter di dimensioni 2,50x3,50m su un basamento in calcestruzzo armato.

Si prevedono inoltre interventi per il rifacimento del manto bituminoso che risulta ammalorato attraverso una scarifica della pavimentazione attuale ed il rifacimento degli strati di usura (4cm) e binder (5cm).

### 4.3 PONTE CANCELLO

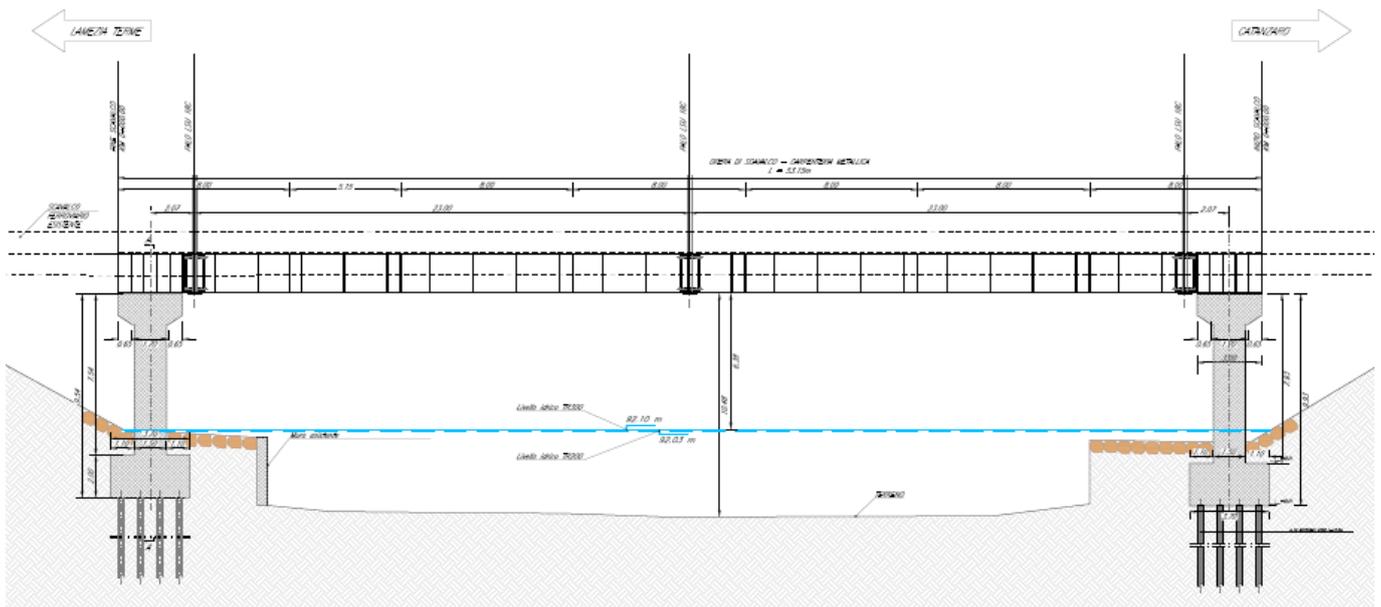
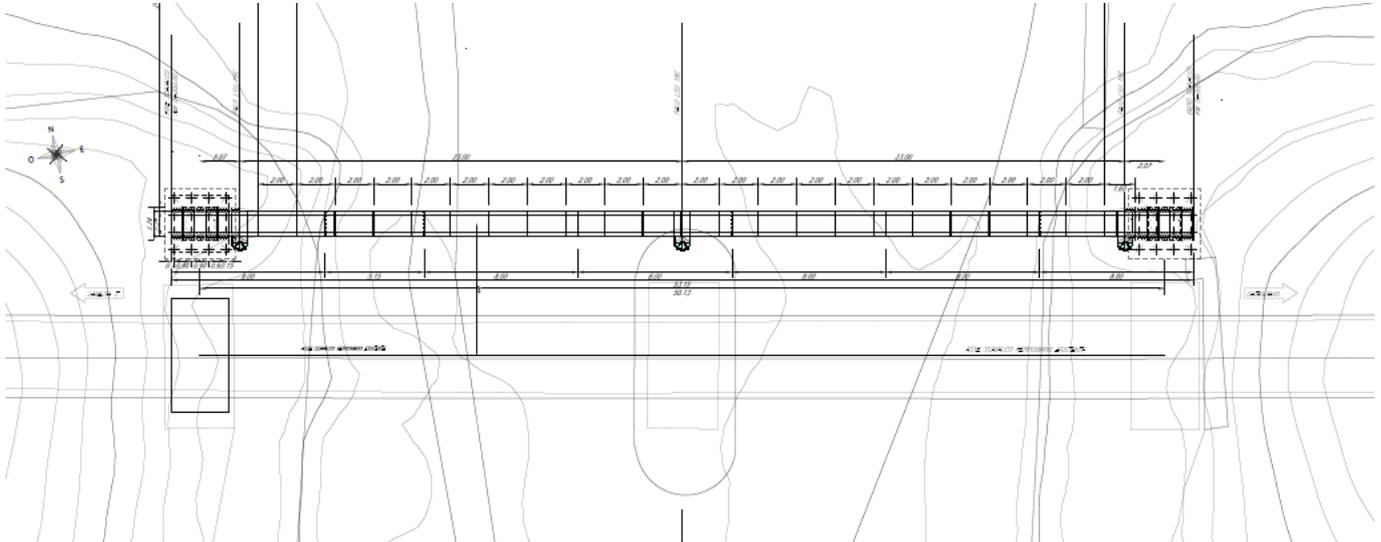
Al fine di installare la TE in prossima del ponte esistente sul torrente Cannello, si è scelto di realizzare una struttura metallica in affiancamento del tutto indipendente che fungesse da sostegno per i pali LSU.



*Ponte esistente sul torrente Canello*

La scelta di realizzare una struttura indipendente come sostegno della TE è basata sulla considerazione che il ponte esistente è un ponte provvisorio di cui non si conosce nel dettaglio lo stato di conservazione.

L'opera in affiancamento è costituita da una trave metallica a singola campata a sezione scatolare di lunghezza complessiva pari a circa 53.0m. Sulla trave sono connessi tre pali della TE LSU18C ad interasse pari a 23.0m.



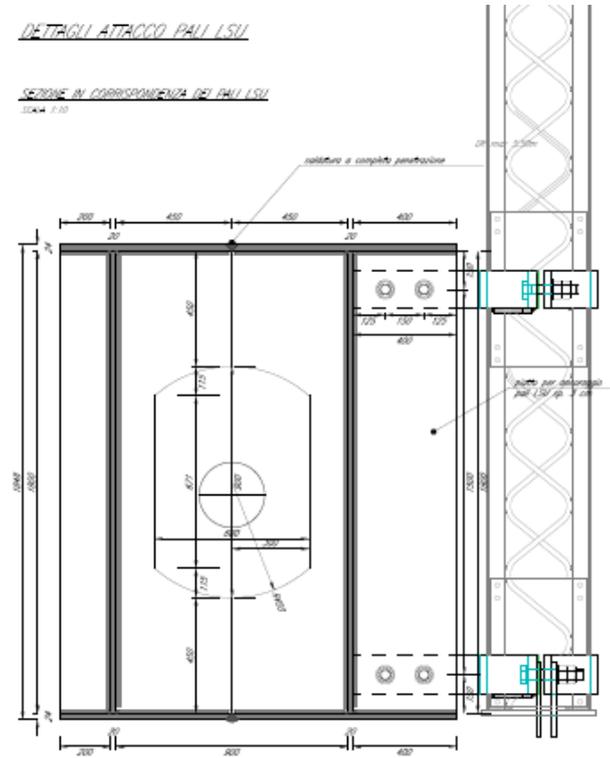
Le sottostrutture sono composte da pile circolare di diametro pari a 1.50m fondati su plinti di altezza pari a 2.00m su micropali  $\phi 300$  di lunghezza L=12.0m.

Al fine di garantire la manutenzione sia dei pali della TE che dell'opera stessa è prevista la realizzazione di una scala di accesso e di un camminamento superiore.

La trave ha una sezione trasversale di altezza pari 1848m e base pari a 1340m.

DETTAGLI ATRACCO PAU LSI

SEZIONE IN CORRISPONDENZA DEL PAU LSI  
15/4 - 1/10



## 5 TRAZIONE ELETTRICA – ANALISI SOLUZIONE E NUOVO TIPOLOGICO

### 5.1 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 ha il vantaggio di soddisfare tutte le verifiche richieste dalla Normativa Tecnica RFI e di presentare una carpenteria molto contenuta se confrontata ad un blocco palo standard, non influenzando negativamente sugli scavi da realizzare e soprattutto limitando notevolmente questi ultimi 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 Mapelastic, 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.

La eventuale canaletta porta-cavi, di larghezza pari a 0,50 m, ubicata sulla piattaforma ferroviaria in corrispondenza del palo T.E. ed è protetta dalla veletta paraballast, 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 realizzazione dei necessari raccordi fra la canaletta idraulica e il fosso di guardia;
- la deviazione della cunetta/fossa idraulica in corrispondenza dei blocchi di portale;
- la eventuale realizzazione delle velette paraballast 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 si illustrano le carpenterie dei nuovi blocchi.

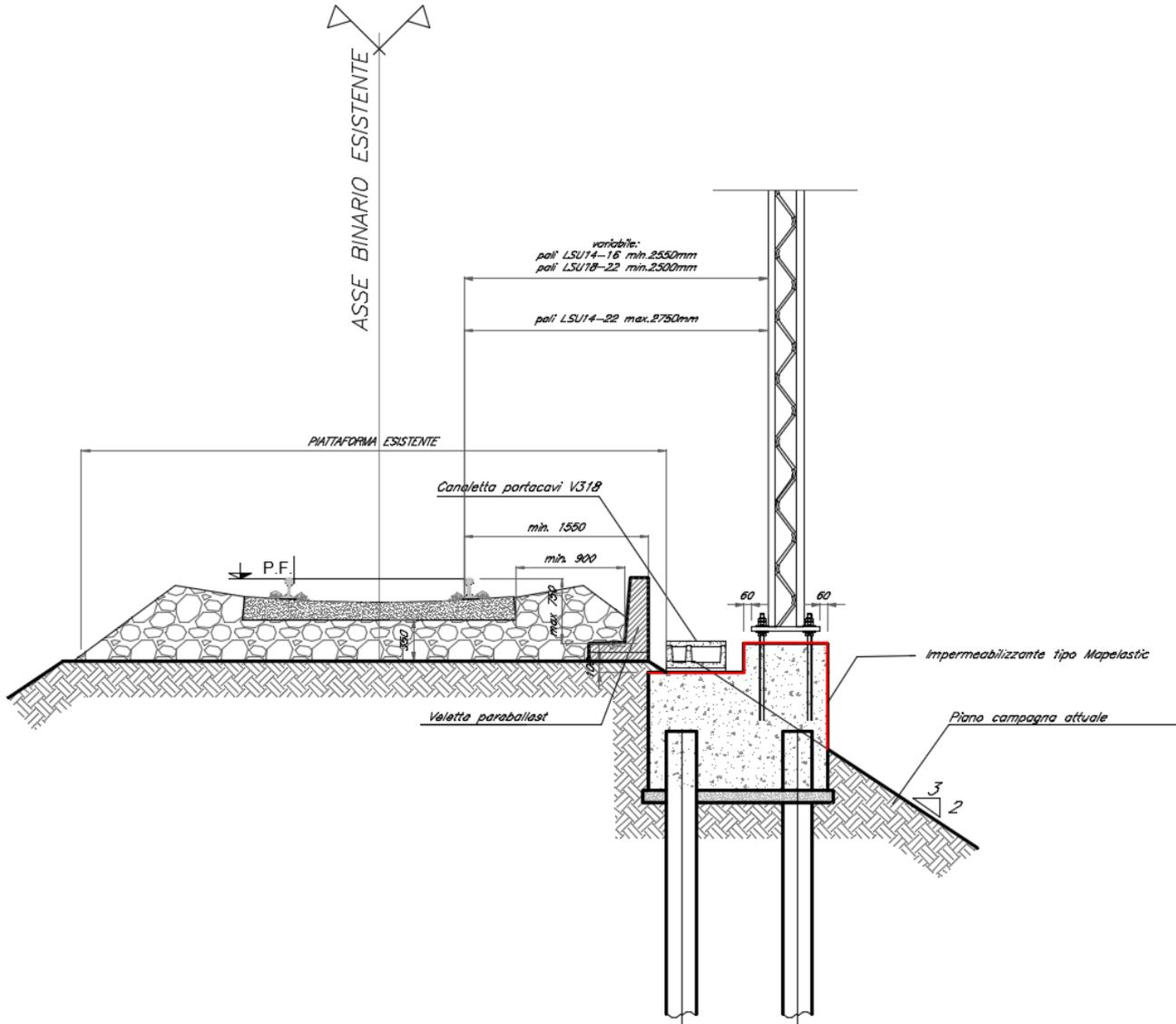


Figura: Fondazioni per pali LSU – Sezione tipologica in rilevato singolo binario

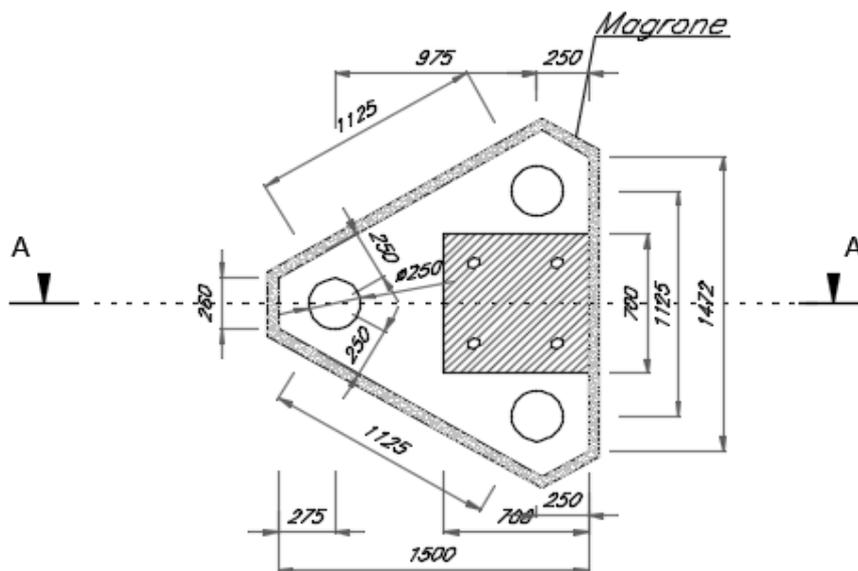
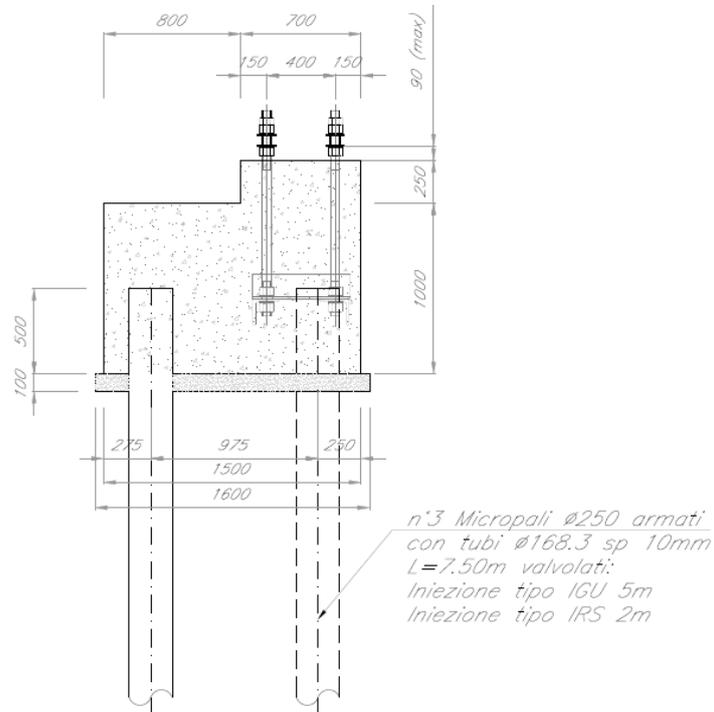


Figura: Fondazioni per pali LSU – Sezione tipologica in rilevato singolo binario – Carpenteria blocco

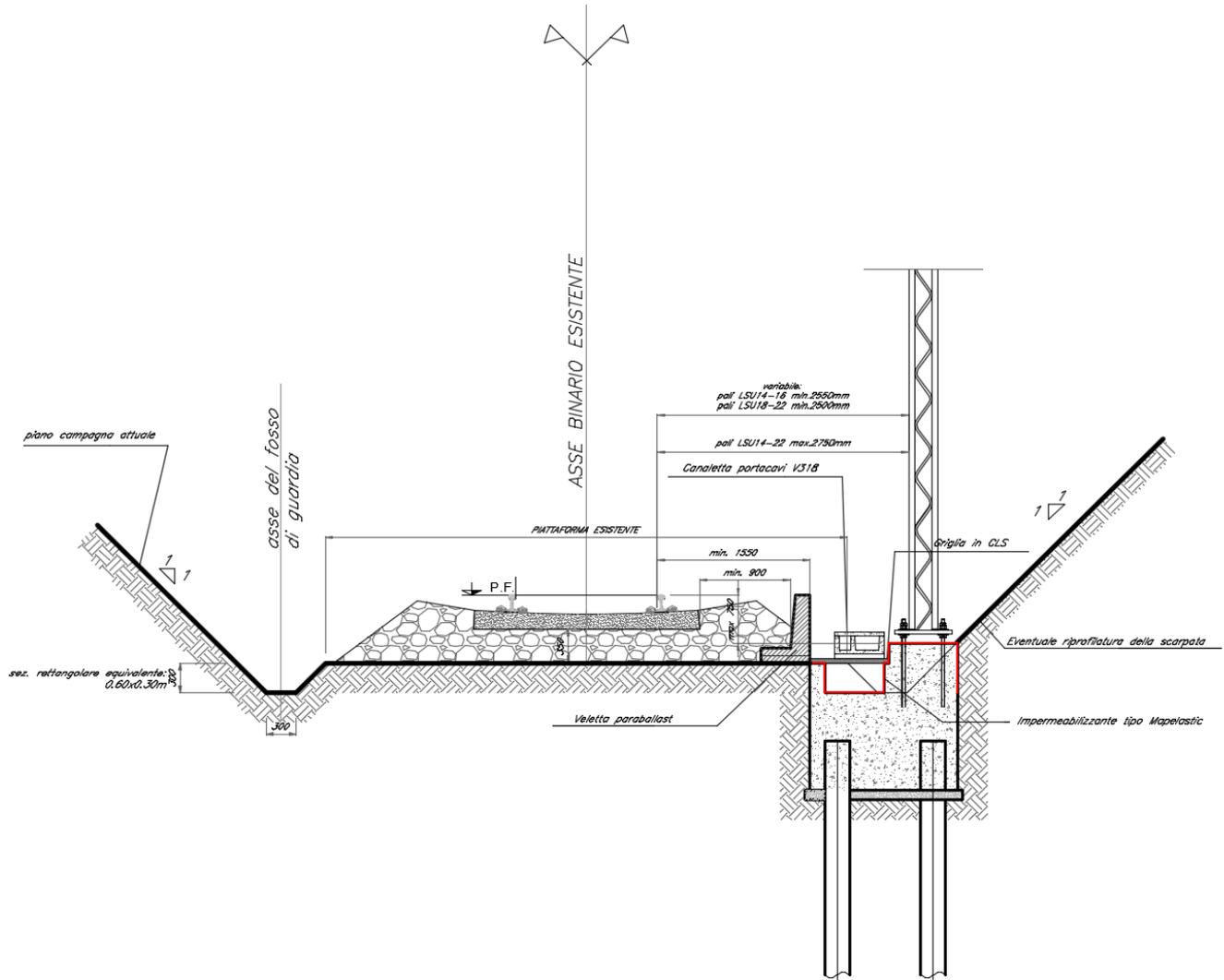


Figura: Fondazioni per pali LSU – Sezione tipologica in trincea singolo binario

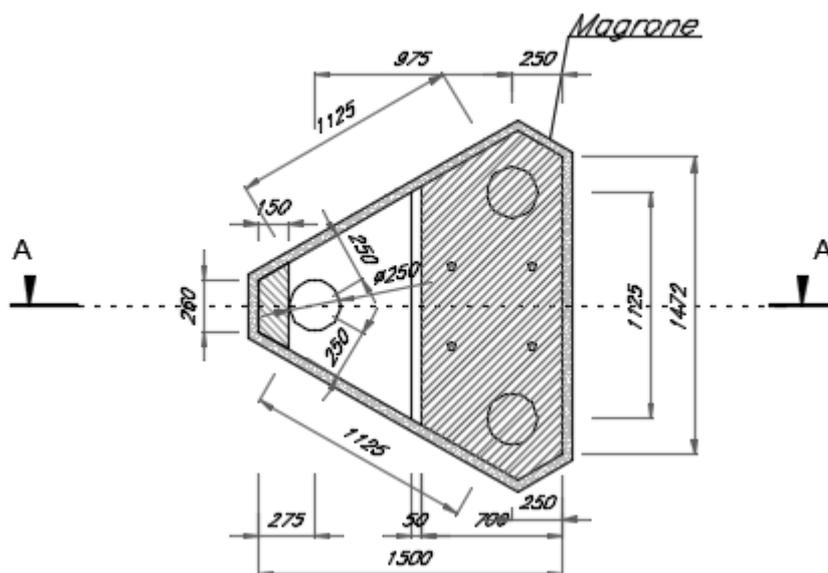
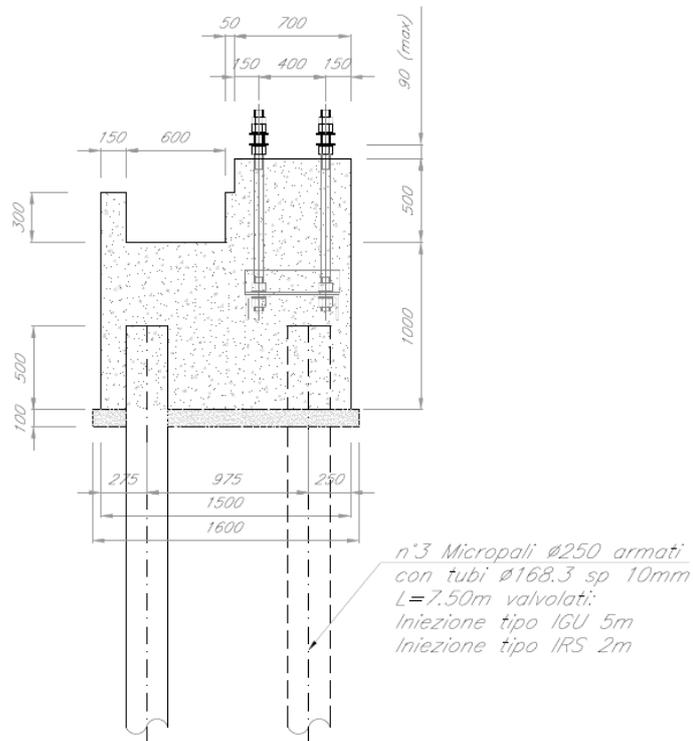


Figura: Fondazioni per pali LSU – Sezione tipologica in trincea singolo binario – Carpenteria blocco

## 5.2 NUOVO TIPOLOGICO DI FONDAZIONE PER PALI LSU “SPECIALI”

Di seguito si riporta la descrizione delle carpenterie dei blocchi palo speciali:

- Tirante a terra
- Trave MEC
- Portale di Ormeggio

### 5.2.1 Tipologico per Tirante a Terra

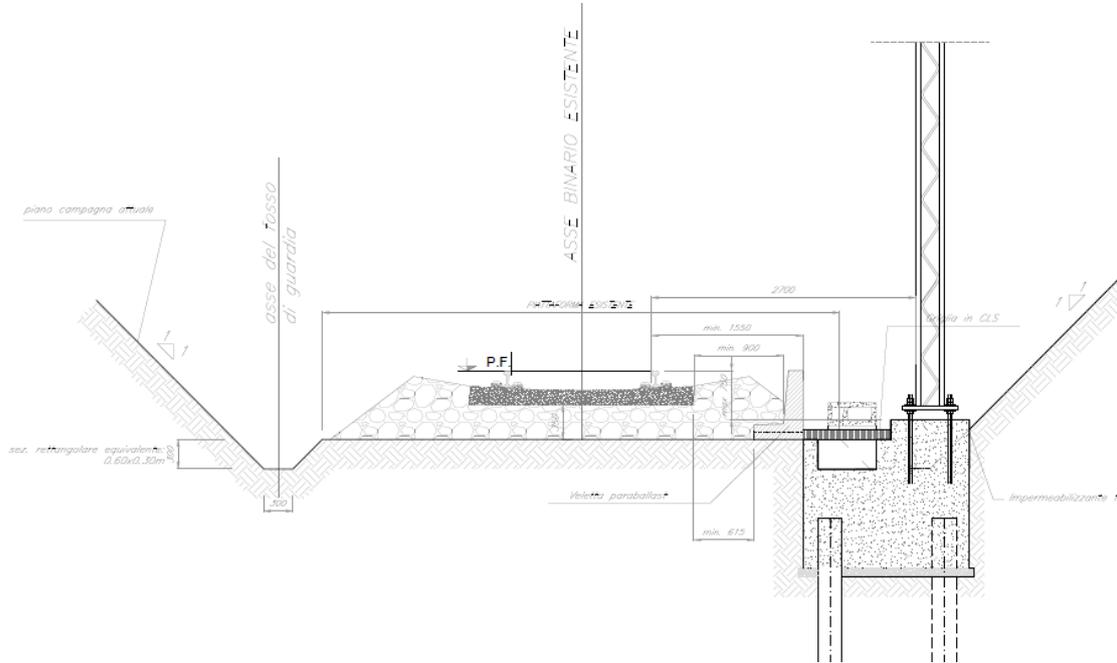
Il nuovo tipologico prevede che il plinto di fondazione sia realizzato su tre micropali Ø250 armati con tubi Ø168.3 sp=12.5mm valvolati con lunghezza complessiva pari a 7.50m disposti con gli assi coincidenti con i vertici di un triangolo equilatero.

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 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 Mapelastic, 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.

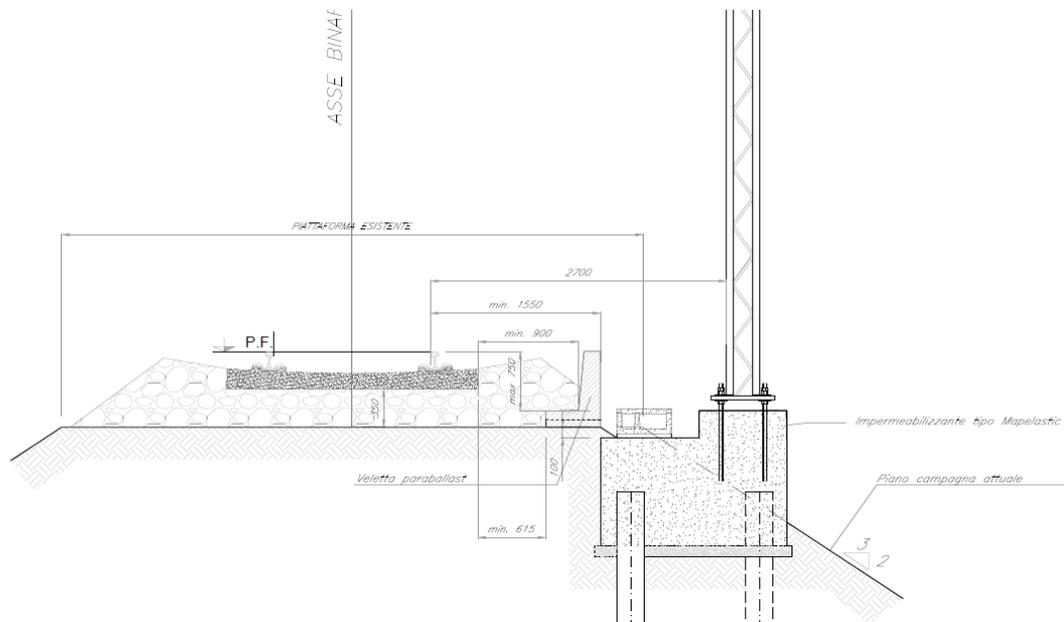
La eventuale canaletta porta-cavi, di larghezza pari a 0,50 m, ubicata sulla piattaforma ferroviaria in corrispondenza del palo T.E. ed è protetta dalla veletta paraballast, di altezza non inferiore a 0,70 m min. e di spessore pari a 0,15 m con la funzione di contenimento locale del ballast in particolare nei casi di binario in curva.

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

- la realizzazione dei necessari raccordi fra la canaletta idraulica e il fosso di guardia;
- la deviazione della cunetta/fossa idraulica in corrispondenza dei blocchi di portale;
- la eventuale realizzazione delle velette paraballast o delle velette di contenimento della scarpata sui blocchi di fondazione dei portali;

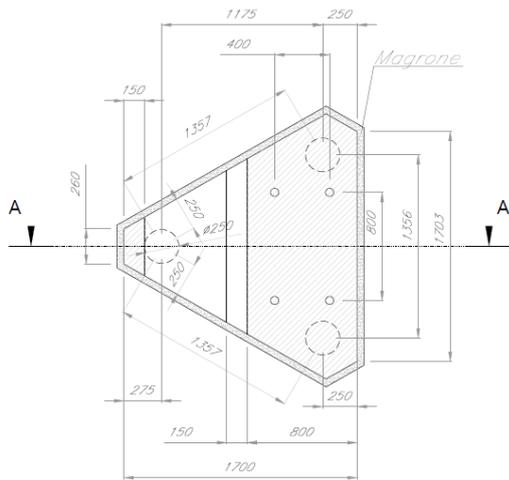


*Figura: Fondazioni per Tirante a Terra – Sezione tipologica in Trincea singolo binario*



*Figura: Fondazioni per Tirante a Terra – Sezione tipologica in Rilevato singolo binario*

**PIANTA**  
scala 1:20 (quote espresse in mm)



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

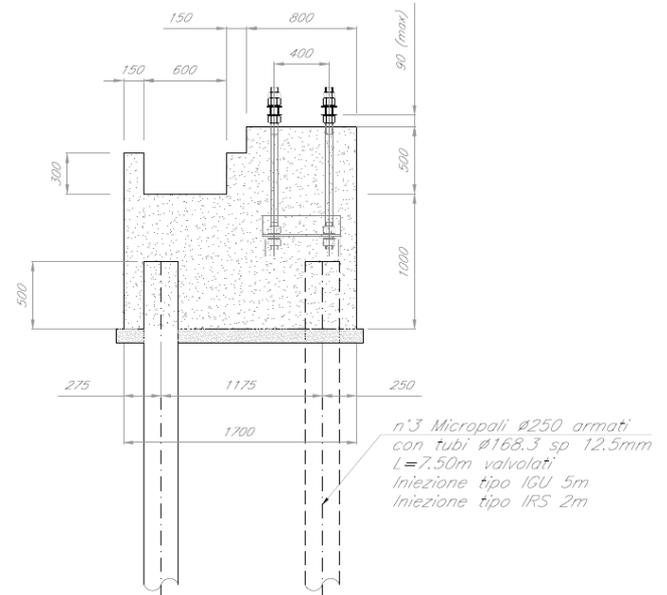


Figura: Fondazioni per Tirante a Terra – Sezione tipologica in Rilevato singolo binario

### 5.2.2 Tipologico per Trave MEC

Il nuovo tipologico prevede che il plinto di fondazione sia realizzato su quattro micropali Ø250 armati con tubi Ø168.3 sp=10mm valvolati con lunghezza complessiva pari a 7.50m; il plinto ha dimensioni 1.90m di lunghezza ed 1.75m di larghezza.

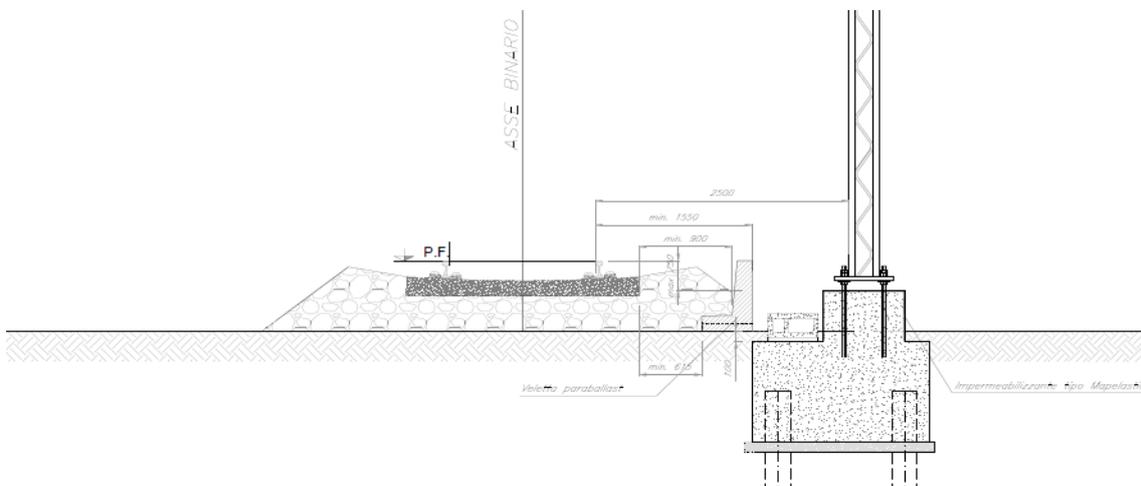
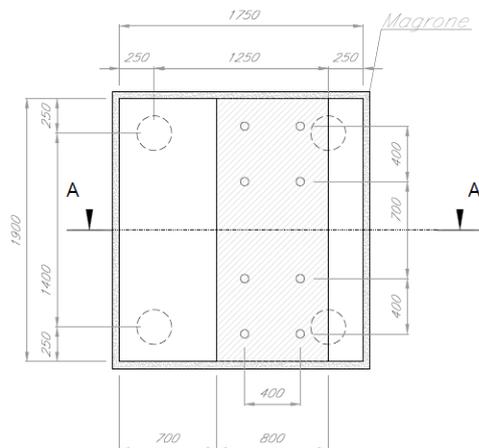


Figura: Fondazioni per Trave MEC – Sezione tipologica PM Tiera

**PIANTA**

scala 1:20 (quote espresse in mm)



**SEZIONE A-A**

scala 1:20 (quote espresse in mm)

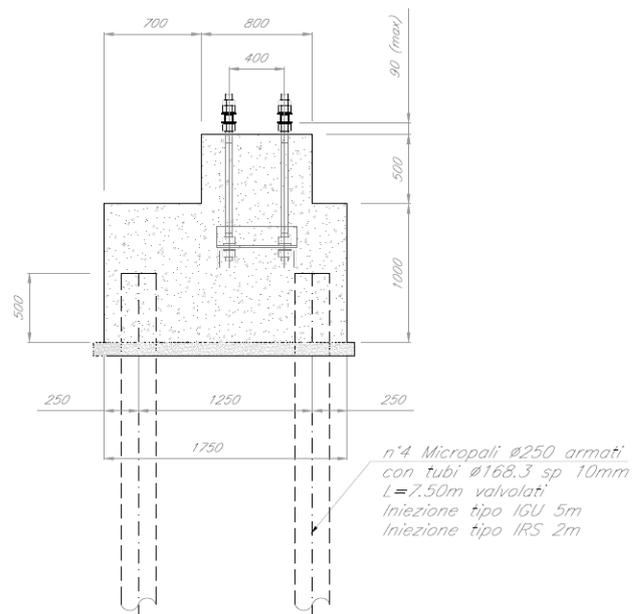


Figura: Fondazioni per Trave MEC – Sezione tipologica PM Tiera

**5.2.3 Tipologico per Trave Portale di Ormeggio**

Il nuovo tipologico prevede che il plinto di fondazione sia realizzato su sei micropali Ø250 armati con tubi Ø168.3 sp=12.5mm valvolati con lunghezza complessiva pari a 7.50m; il plinto ha dimensioni 3.10m di lunghezza e 2.00m di larghezza.

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 Mapelastic, 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.

La eventuale canaletta porta-cavi, di larghezza pari a 0,50 m, ubicata sulla piattaforma ferroviaria in corrispondenza del palo T.E. ed è protetta dalla veletta paraballast, 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 realizzazione dei necessari raccordi fra la canaletta idraulica e il fosso di guardia;
- la deviazione della cunetta/fossa idraulica in corrispondenza dei blocchi di portale;
- la eventuale realizzazione delle velette paraballast o delle velette di contenimento della scarpata sui blocchi di fondazione dei portali;

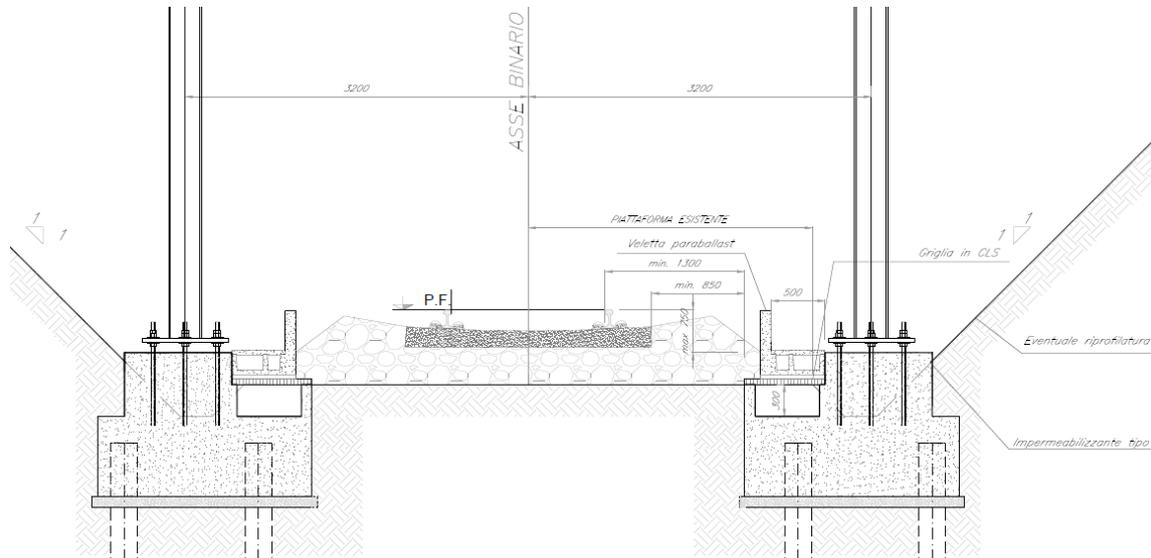
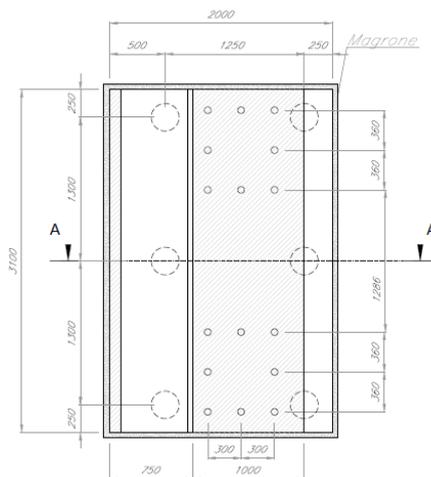


Figura: Fondazioni per Portale di Ormeggio – Sezione tipologica in trincea

**PIANTA**  
scala 1:20 (quote espresse in mm)



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

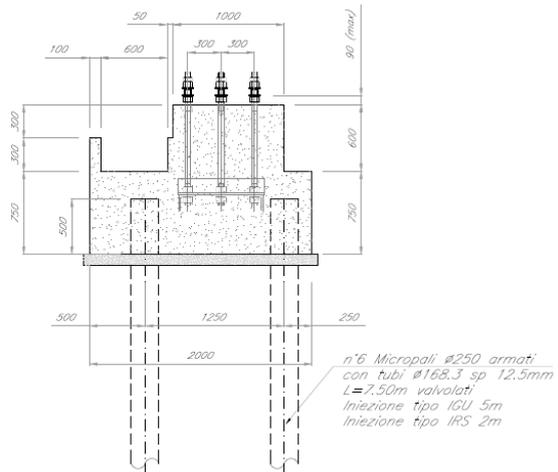


Figura: Fondazioni per Portale di Ormeggio – Sezione tipologica in trincea

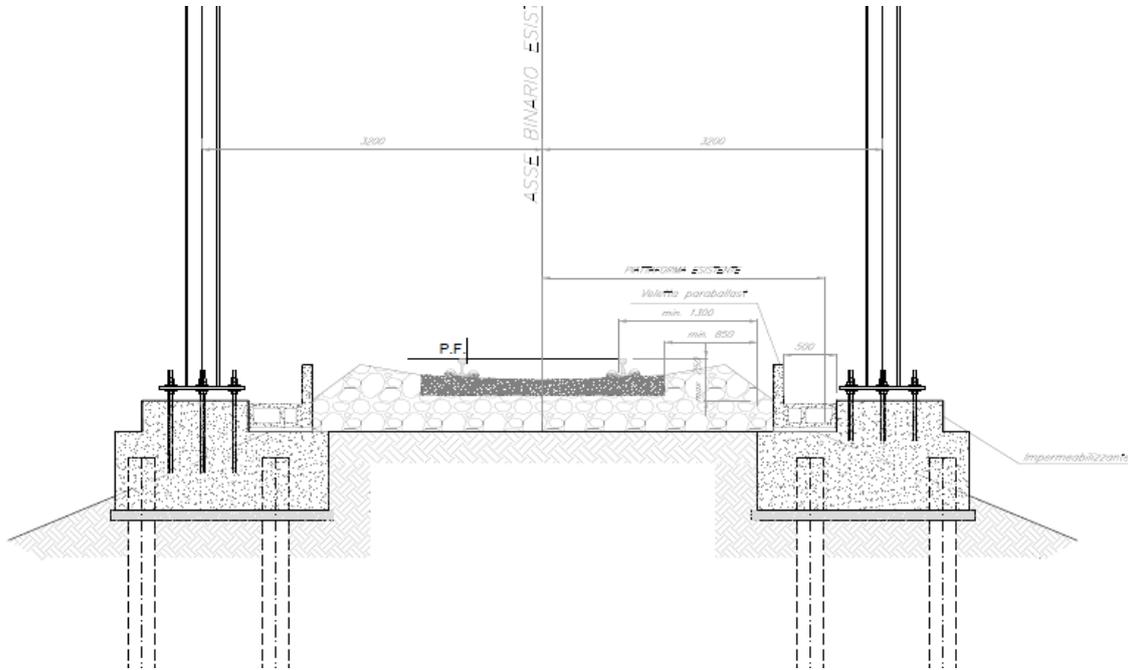
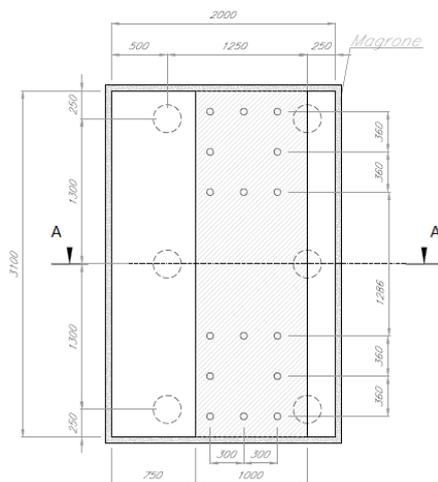


Figura: Fondazioni per Portale di Ormeggio – Sezione tipologica in rilievo

PIANTA  
scala 1:20 (quote espresse in mm)



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

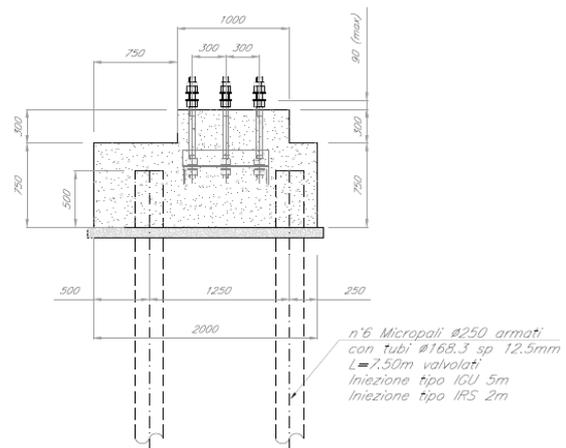


Figura: Fondazioni per Portale di Ormeggio – Sezione tipologica in rilievo

### 5.2.4 Opere per eventuali sistemazioni idrauliche

Nella eventualità che lungo la linea si possano incontrare dei fossi di dimensioni maggiori di quelle costituenti il fosso trapezoidale 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, che aggira il blocco palo TE, a cui a tergo è presente una opera di sostegno definitiva costituita da micropali  $\varnothing 168.7$  sp. 10mm lunghi 8.00m.

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

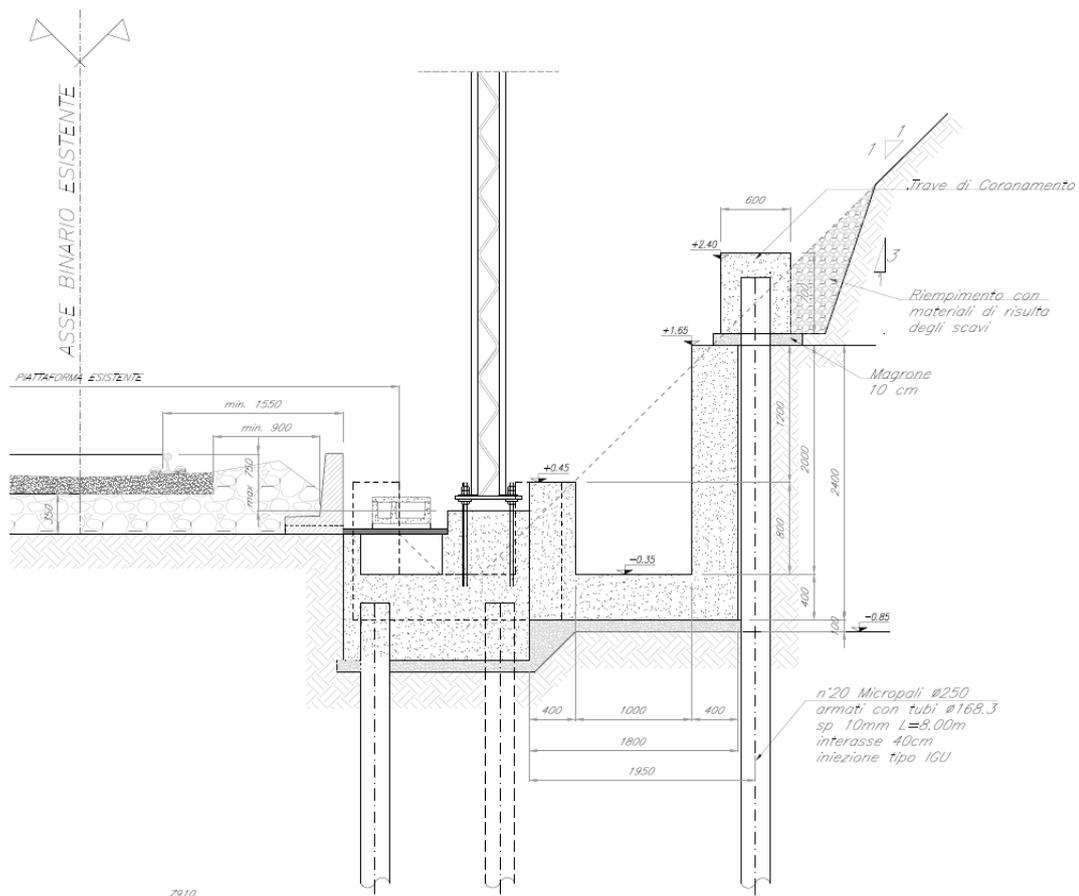


Figura –Sezione tipologica per eventuali sistemazioni idrauliche

## 6 IDROLOGIA ED IDRAULICA

Il quadro conoscitivo di riferimento per la caratterizzazione idrologico-idraulica del territorio interessato dagli interventi in progetto è attualmente riportato nel PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) della Regione Calabria - approvato con Delibera di Consiglio Regionale n.115 del 28/12/2001”.

Lo studio idrologico e idraulico ha riguardato il torrente Canello e il suo affluente in destra idraulica, e il fiume Gaccia.

Come riportato nella figura seguente, il fiume Gaccia ricade nella classificazione “aree di attenzione”; il piazzale PT05 risulta esterno a tali aree.

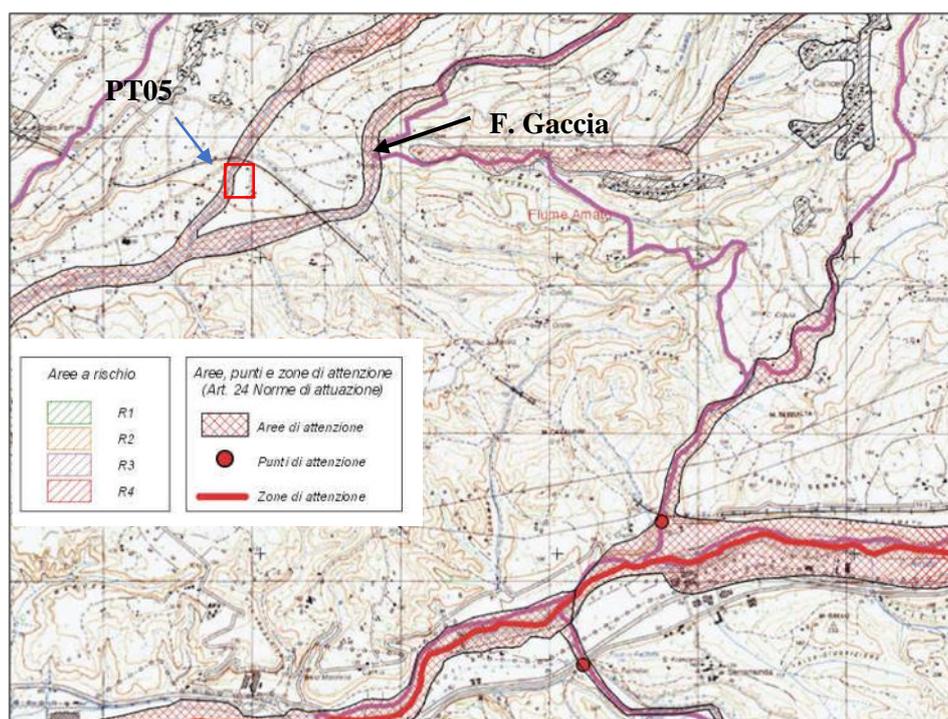


Figura – Perimetrazione aree a rischio idraulico PAI (2001) nell'area di intervento - PT05

Medesime considerazioni possono essere fatte per il torrente Canello e relativo affluente. L'intervento di progetto, definito PT06, risulta esterno alle aree PAI.

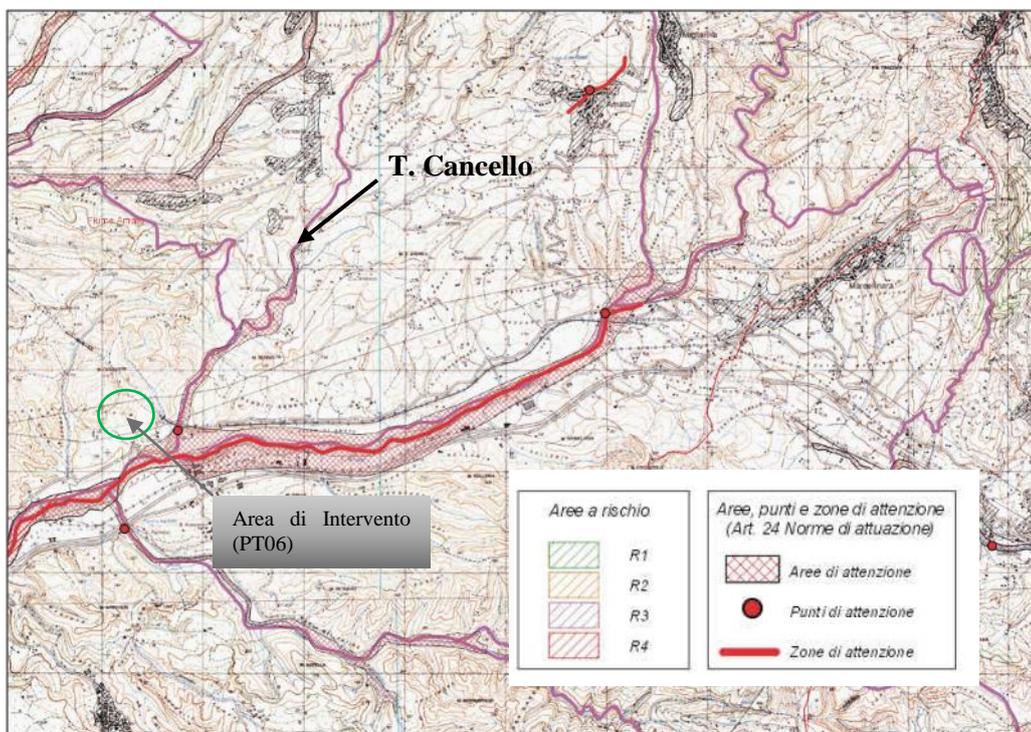


Figura - Perimetrazione aree a rischio idraulico PAI (2001) nell'area di intervento.

Secondo le Norme di attuazione del PAI, nelle aree di attenzione, in mancanza di studi di dettaglio ed ai fini della tutela preventiva, valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a rischio R4.

Si è operato quindi in conformità alle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del P.A.I., sviluppando uno studio di compatibilità idraulica in cui si è dimostrata la coerenza delle opere in progetto con quanto previsto dagli strumenti di pianificazione territoriale attualmente in vigore. Tale studio si compone di:

- I. analisi idrologiche del territorio per la determinazione delle portate al colmo, e dei relativi idrogrammi di piena, per i tempi di ritorno di progetto;
- II. modellazioni idrauliche dei corsi d'acqua interferenti, finalizzate alla verifica delle opere di attraversamento in progetto, ed in particolare dei franchi idraulici di sicurezza, secondo quanto prescritto nelle NTC 2018 e nella relativa circolare applicativa - Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

## 6.1 STUDIO IDROLOGICO

Lo studio idrologico ha riguardato la determinazione delle curve di possibilità pluviometrica da adottare per il calcolo sia degli afflussi meteorici sulle opere in progetto, sia delle portate al colmo di piena per assegnato tempo di ritorno, relative ai corsi d'acqua maggiori (T. Cannello e F. Gaccia) e minori (fosso PT06) interferiti dalle opere in progetto.

I parametri delle curve di pioggia sono stati determinati con l'analisi statistica delle registrazioni pluviometriche, aggiornate fino al 2015, per le aree interessate dalle opere in progetto, confrontandoli con quelli ricavabili dalla metodologia VA.Pi. e scegliendo i valori più cautelativi.

La determinazione delle portate di piena è stata sviluppata nel modo seguente:

- studio della cartografia, della topografia e individuazione delle interferenze minori tra la linea ferroviaria in progetto e l'idrografia superficiale;
- perimetrazione dei bacini idrografici sottesi in corrispondenza del nuovo tracciato ferroviario e studio delle loro caratteristiche geomorfologiche;
- valutazione delle caratteristiche dei bacini e calcolo dei tempi di corrivazione mediante l'utilizzo di diverse equazioni disponibili in letteratura;
- calcolo delle massime portate dei bacini idrografici mediante il metodo razionale per bacini aventi superficie  $\leq 10$  kmq (PT06). Per bacini aventi superficie  $> 10$  kmq (T. Cannello e F. Gaccia) la pioggia effettiva EA(t) è stata stimata anche col metodo SCS (Soil Conservation Service, 1972).

La scelta dei tempi di ritorno degli eventi meteorici per il calcolo delle portate di progetto è stata effettuata in conformità a quanto previsto dal Manuale di Progettazione ferroviaria e dall'Aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni (D.M. 17 Gennaio 2018) e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

La scelta ha tenuto conto anche di quanto riportato nelle “Linee guida sulle verifiche di compatibilità idraulica delle infrastrutture interferenti con i corsi d'acqua, approvate dal Comitato Istituzionale il 31/07/2002, contenute nel PAI della Regione Calabria.

La tabella seguente sintetizza la scelta effettuata per tipologia di opere:

	Manuale di progettazione ferroviaria	NTC 2018 e relativa circolare applicativa	Linee Guida PAI Calabria
<b>Drenaggio di piattaforma (cunette, tubazioni, etc)</b>	<i>Piattaforma ferroviaria TR 100 anni</i>  <i>Deviazioni stradali Tr=25 anni</i>	-	-
<b>Manufatti di attraversamento (ponti e tombini)</b>	<i>Deviazioni stradali Tr=200 anni</i>	<i>Tr = 200 anni</i>	<i>Tr = 200 anni</i>

*Tabella - Tempi di ritorno di progetto*

### Fiume Gaccia

Interferenza	Area bacino [km <sup>2</sup> ]	Tempo di ritorno di riferimento	Q Tr200 [m <sup>3</sup> /s]	Q Tr300 [m <sup>3</sup> /s]
Fiume Gaccia (PT05)	17.21	Tr200	<b>152.44</b>	169.32

*Portata di progetto fiume Gaccia*

### Torrente Canello

Il torrente Canello è un affluente in destra idraulica del Fiume Amato.

Gli idrogrammi per Tr 200 e 300 anni per i diversi sottobacini che caratterizzano il bacino del fiume Amato sono riportati nella seguente figura, mentre in tabella sono riportati i valori di picco degli stessi.

Nel caso del torrente Canello, il bacino in corrispondenza della linea ferroviaria esistente risulta caratterizzato da un'estensione di 17.59 km<sup>2</sup> (Bacino A2).

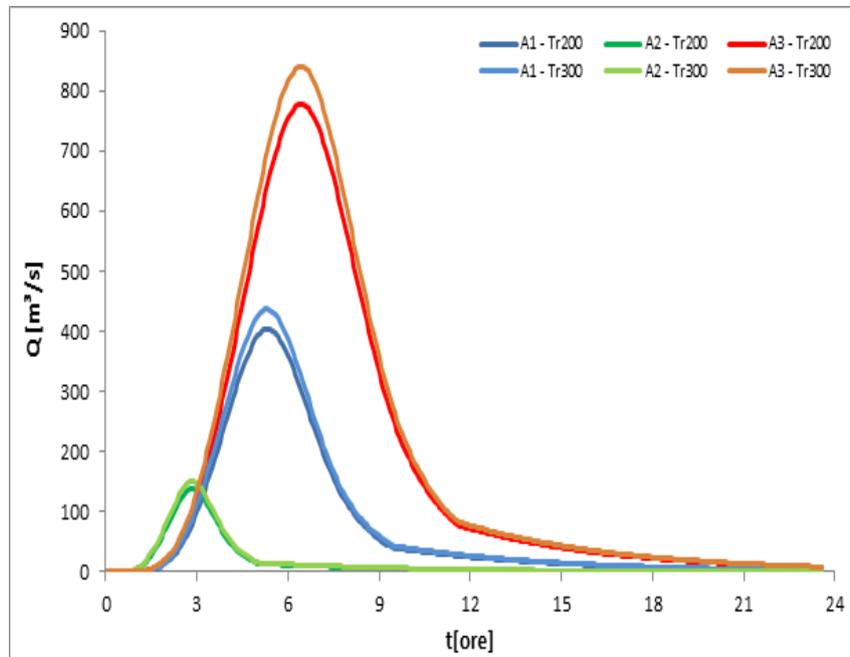


Figura – Fiume Amato: idrogrammi di piena per Tr 200 e 300 anni per i bacini A1, A2, A3

Bacino	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Portata al picco [m <sup>3</sup> /s]	
		TR200 anni	TR300 anni
A1	108.76	404.1	436.2
A2	17.59	138.4	150.3
A3	144.56	778	840.1

Tabella – Valori di picco degli idrogrammi ricavati con il modello afflussi-deflussi

### Fosso (PT06)

Interferenza	Area bacino [km <sup>2</sup> ]	Tempo di ritorno di riferimento	Q Tr200 [m <sup>3</sup> /s]
PT06	0.42	Tr200	9.11

Tabella - Portata di progetto per l'interferenza PT06

## 6.2 STUDIO IDRAULICO

Determinate le portate al colmo e i relativi idrogrammi di piena di progetto, si è proceduto all'implementazione dei modelli idraulici dei corsi d'acqua di interesse.

In particolare, per il T. Cannello è stato sviluppato un modello idraulico bidimensionale, in regime di moto vario, per determinare i livelli idrici nella piana allagabile in cui si sviluppano parte delle opere in progetto e per verificare la compatibilità idraulica delle opere stesse, garantendo al contempo la sicurezza idraulica ed il non peggioramento delle attuali condizioni di pericolosità idraulica dell'area.

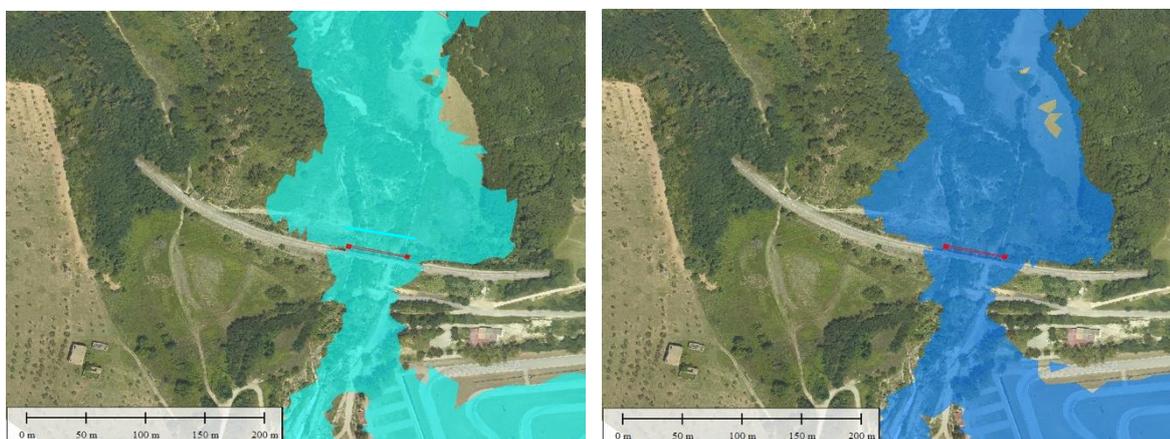


Figura – Confronto delle aree di allagamento per Tr200 anni (AO a sinistra e PO a destra)

Scenario	Massimo livello idrico [m s.m.m.]	Franco idraulico [m]
post operam TR200	92.03	6.45
post operam TR300	92.10	6.38

Tabella – Massimi livelli idrici post operam a monte del manufatto di elettrificazione.

Per il fiume Gaccia e il fosso PT06, affluente in destra idraulica del T. Cannello, è stato invece implementato un modello idraulico monodimensionale, nell'ipotesi che lungo l'alveo fluviale si instauri un regime di moto permanente, al fine di verificare che il rilevato del nuovo piazzale e relativa viabilità non alteri il regime idraulico pre-esistente.

I dati di base utilizzati per costruire la geometria dei modelli, a seconda della disponibilità, sono:

- rilievo LiDAR Italferr

- rilievo LiDAR del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM);
- sezioni di rilievo trasversali dei corsi d’acqua;
- rilievi celerimetrici;
- prospetti delle opere di scavalco esistenti.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

### **6.3 IDRAULICA DI PIATTAFORMA**

La protezione della infrastruttura stradale dalle acque meteoriche zenitali e da quelle che, nel naturale deflusso superficiale, vengono ad interessare il corpo stradale richiede la realizzazione sistematica di manufatti di raccolta e convogliamento verso le canalizzazioni di smaltimento ai lati dell’infrastruttura stradale.

Oltre al dimensionamento dei manufatti atti al collettamento e allo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal dilavamento della sede stradale, si è proceduto anche al dimensionamento del sistema di drenaggio dei piazzali previsti in progetto.

Per la definizione delle portate di progetto è stato applicato il metodo dell’invaso, a partire dalle curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 25 e 100 anni, in quest’ultimo caso se interconnessi con il sistema di drenaggio della piattaforma ferroviaria. I parametri caratteristici di tali curve sono stati ottenuti seguendo l’analisi idrologica riportata nella relazione idrologica (RC0W01D78RIID0001001B).

Per l’intercettazione dei flussi d’acqua ricadenti sulla piattaforma stradale nei tratti in rilevato e in quelli in trincea ed assicurare il loro recapito all’esterno del corpo stradale, si sono adottate generalmente le seguenti soluzioni ed opere idrauliche:

- Per garantire l’immediato smaltimento delle acque meteoriche dalla pavimentazione stradale è stata assegnata alla pavimentazione una opportuna pendenza trasversale;
- Nei tratti in rilevato le acque meteoriche defluiscono quindi al cordolo di delimitazione del ciglio stradale e da questo al fosso di guardia tramite embrici;

- Nei tratti in trincea, i flussi d'acqua sono inviati direttamente nella cunetta di piattaforma e allontanate attraverso un sistema di caditoie e tubazioni. Nel passaggio rilevato e trincea la cunetta recapitata esternamente direttamente nel fosso di guardia;
- Fossi di guardia a sezione trapezoidale previsti al piede del rilevato quando il corpo stradale è più elevato rispetto al piano campagna;
- Fossi di guardia in testa alla trincea quando il corpo stradale è più basso del piano campagna;

Laddove non è stato possibile individuare dei recapiti per le acque di drenaggio (reticolo idrografico naturale o fognatura) sono stati previsti dei sistemi a dispersione. Lo smaltimento delle acque di piazzale avviene attraverso un sistema di caditoie e pozzetti. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

#### **6.4 INSTALLAZIONE TE SU OPERE D'ARTE ESISTENTI**

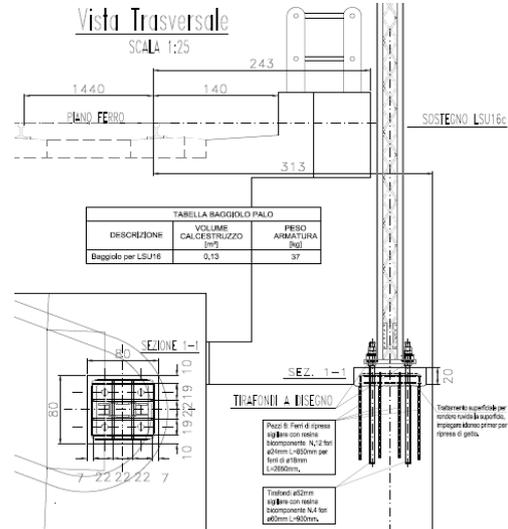
Lungo il tracciato è stato necessario prevedere l'aggrappatura dei pali della TE in corrispondenza di cinque opere d'arte esistenti. In particolare, le aggrappature sono state sviluppate partendo dalle specifiche RFI E65102a e E65098a.

Dove possibile è stato previsto l'aggrappaggio sulla teste delle pile esistente. Qualora questa soluzione non sia stata considerata percorribile è stato previsto l'aggrappaggio sulle spalle o sulla faccia laterale dell'impalcato. Si riassumono di seguito le soluzioni utilizzate:

Si rimanda alla successiva fase progettuale un piano di indagini sulle strutture esistenti con prove dirette sulle pile, le spalle e gli impalcati interessate degli ancoraggi.

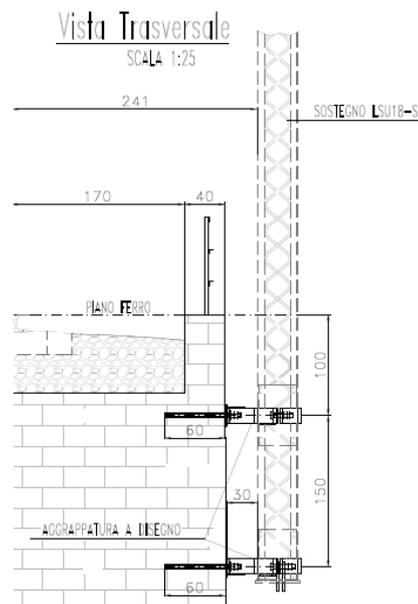
##### Ponte alla pk 8+498

Si prevede il posizionamento di un palo LSU16c su una delle pile



Ponte alla pk 9+450

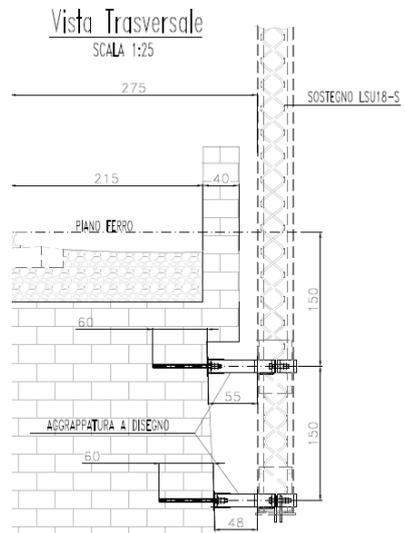
Si prevede il posizionamento di un palo LSU18s sulla spalla esistente.



Ponte alla pk 16+350

Si prevede il posizionamento di un palo LSU18c sulla pila esistente.





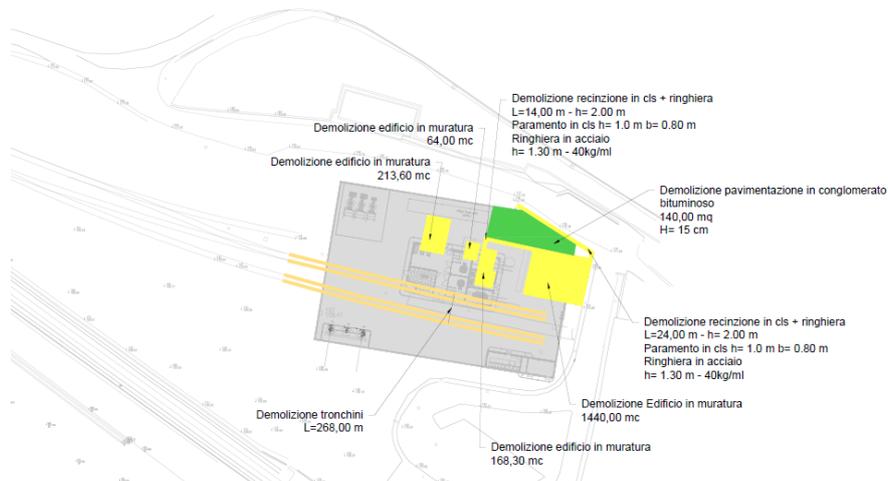
## 7 DEMOLIZIONI

Le demolizioni previste in progetto si concentrano principalmente presso i siti di Catanzaro Lido e di Settingiano dove si prevede la demolizione di edifici in muratura esistenti oltre che di binari non più utilizzati, di recinzioni e pavimentazioni di piazzale.

### SSE CZ LIDO

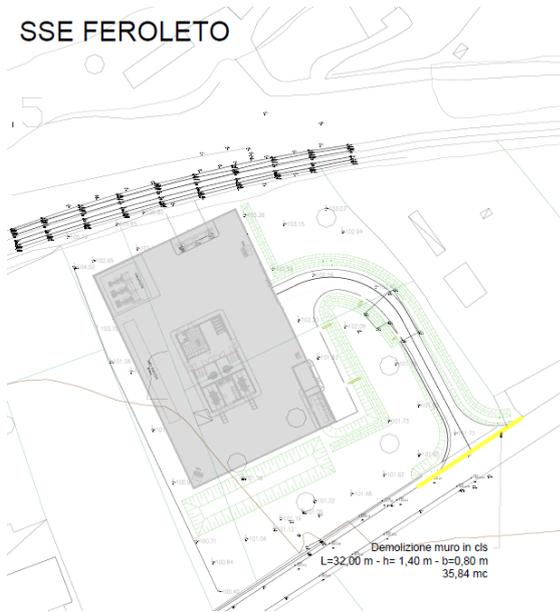


### SSE SETTINGIANO

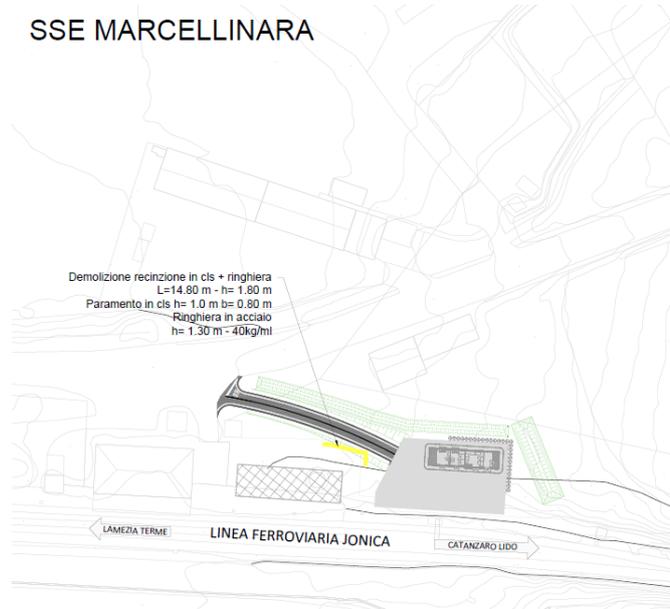


Presso i siti di Feroletto e Marcellinara le demolizioni riguardano brevi tratti di muri di sostegno o di recinzione per realizzare le nuove viabilità

**SSE FEROLETO**



**SSE MARCELLINARA**



Presso il sito di Lamezia Terme le demolizioni riguardano brevi tratti di binari.

**CABINA TE LAMEZIA TERME**

