

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J11H03000030008

U.O. PIANIFICAZIONE E COORDINAMENTO PROGETTI

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA MODANE-TORINO

ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA

REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA

RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA

SCALA:

-

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

NT01 05 D 05 RG MD0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	M. Petrucci <i>M. Petrucci</i>	Aprile 2020	F. Perrone <i>F. Perrone</i>	Aprile 2020	F. Perrone <i>F. Perrone</i>	Aprile 2020	G. Bargellini Aprile 2020

File: NT0105D05RGMD0000001A.doc

n. Elab.:1



**LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA
TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA**

**REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE
LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA**

ELABORATI GENERALI
Relazione Generale Descrittiva

COMMESSA
NT01

LOTTO
05 D 05

CODIFICA
RG

DOCUMENTO
MD0000 001

REV.
A

FOGLIO
2 di 59

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
1.1	INQUADRAMENTO	5
1.2	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	6
1.3	RIFERIMENTI NORMATIVI	7
2	GEOLOGIA	7
2.1	INQUADRAMENTO LITOGRAFICO E STRATIGRAFICO NELLE AREE DELLE SSE.....	8
2.2	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE.....	9
2.2.1	<i>Ricostruzione dell'andamento delle isofreatiche</i>	<i>12</i>
2.2.2	<i>Caratterizzazione idrogeologica dei terreni.....</i>	<i>14</i>
3	OPERE CIVILI.....	16
3.1	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI BORGONE (01)	16
3.1.1	<i>Descrizione delle opere</i>	<i>17</i>
3.1.2	<i>Aspetti del fabbricato</i>	<i>19</i>
3.1.3	<i>Compatibilità idraulica e smaltimento idraulico.....</i>	<i>22</i>
3.2	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI AVIGLIANA (02)	24
3.2.1	<i>Descrizione delle opere</i>	<i>25</i>
3.2.2	<i>Aspetti del Fabbricato.....</i>	<i>27</i>
3.2.3	<i>Compatibilità idraulica e smaltimento idraulico.....</i>	<i>32</i>
4	TRAZIONE ELETTRICA.....	35
4.1	CONSTRUZIONE DELLE DUE NUOVE SOTTOSTAZIONI A BORGONE ED AVIGLIANA.....	35
4.1.1	<i>SSE di Borgone (01).....</i>	<i>36</i>
4.1.2	<i>SSE di Avigliana (02).....</i>	<i>37</i>
4.2	ADEGUAMENTO DELLA LINEA DI CONTATTO	38
4.2.1	<i>Zona antistante la SSE di Borgone</i>	<i>38</i>
4.2.2	<i>Zona antistante la SSE di Avigliana.....</i>	<i>39</i>
4.3	COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA DEGLI IMPIANTI	39
5	IMPIANTI MECCANICI	40
6	TELECOMUNICAZIONI.....	40
7	ESPROPRI E SOTTOSERVIZI INTERFERITI	41
7.1	COMUNE DI AVIGLIANA	41
7.2	COMUNE DI BORGONE DI SUSA.....	43
7.3	SOTTOSERVIZI INTERFERITI.....	44
8	SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO FERROVIARIO	45
9	CANTIERIZZAZIONE.....	47
9.1	PREMESSA	47
9.2	VINCOLI ESECUTIVI E CRITICITÀ	47
9.3	MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E DEMOLIZIONI POTENZIALMENTE INQUINANTI	49
9.4	FLUSSI DI TRAFFICO.....	50
9.5	ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE	51
9.6	PROGRAMMA LAVORI	58
10	STIMA ECONOMICA DELL'INTERVENTO	58



**LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA
TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA**

**REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE
LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA**

ELABORATI GENERALI
Relazione Generale Descrittiva

COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 4 di 59
------------------	------------------	----------------	-------------------------	-----------	-------------------

1 INTRODUZIONE

1.1 Inquadramento

Il presente intervento si inquadra nel progetto più ampio di Adeguamento della tratta Avigliana Bussoleno della Linea Storica Torino – Modane.

Il tratto di linea oggetto di intervento, compreso tra le stazioni, di Bussoleno e di Avigliana escluse, fa parte della linea di valico che connette Modane/Susa al nodo di Torino. La linea è a traffico misto passeggeri e merci, a doppio binario ed elettrificata a 3 kV cc.

Attualmente la linea, che serve la bassa, la media e l'alta Valle di Susa, si dirama, lato Francia, in direzione Susa e in direzione tunnel del Frejus/Modane, mentre lato Italia a Bivio Pronda si divide in un doppio binario in direzione scalo di Orbassano e in un doppio binario in direzione Torino San Paolo.

La lunghezza della tratta Bussoleno-Avigliana è di circa 21,5 km.

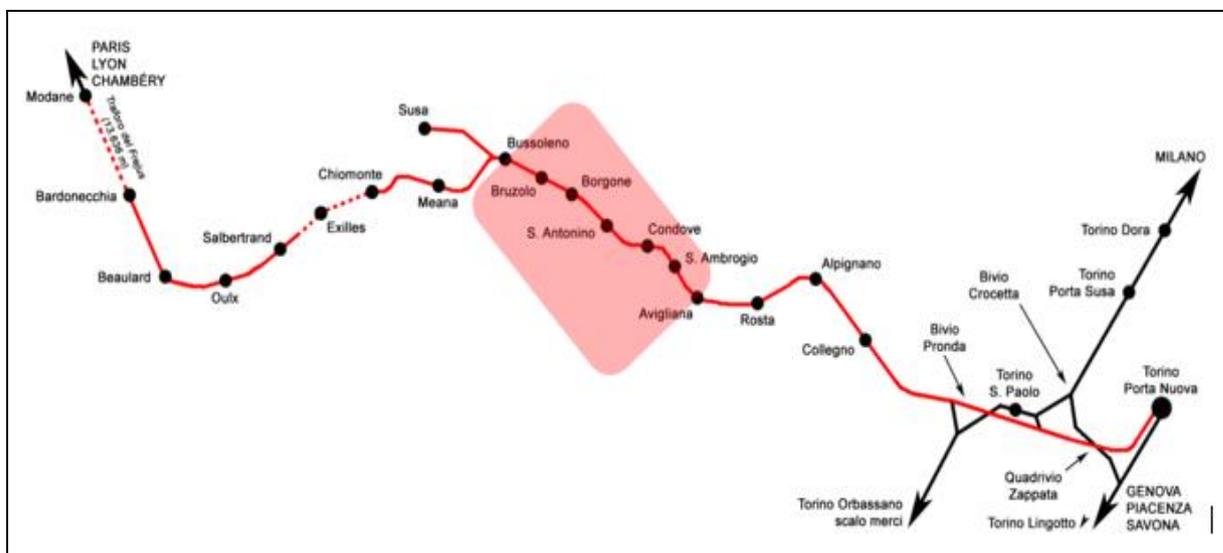


Figura 1 - Individuazione della tratta Avigliana - Bussoleno

A seguito delle richieste della Committenza, il progetto è stato suddiviso in 8 "lotti progettuali", ognuno tecnicamente auto-consistente e appaltabile singolarmente.

I succitati lotti progettuali prevedono:

- **LOTTO 1:** Installazione di un nuovo blocco automatico che permetta il distanziamento fra due treni al seguito di 4 min., l'anticipazione di una buona percentuale dei blocchi di fondazione TE necessari all'adeguamento dell'intera tratta come da progetto di elettrificazione di lotto 8 e la demolizione (della sola parte ricadente in area ferroviaria) della linea primaria a 66 kV non in esercizio;
- **LOTTO 2:** Soppressione dei due PL di Borgone (pk 35+570 e pk 36+540) e realizzazione della viabilità sostitutiva con relativa illuminazione pubblica;
- **LOTTO 3:** Adeguamento a STI delle fermate di Bruzolo, Borgone e Sant'Ambrogio;
- **LOTTO 4:** Realizzazione del PM sfalsato tra le località di Bruzolo e Sant'Antonino Vaie con la realizzazione con modulo 750 m della precedenza dispari di Bruzolo e di quella pari di Condove;
- **LOTTO 5: Realizzazione delle SSE di Avigliana e Borgone ed adeguamento della LdC antistante la nuova SSE di Borgone;**
- **LOTTO 6:** Completamento della dismissione della linea primaria a doppia terna tra Bussoleno e Collegno;
- **LOTTO 7:** Interventi di mitigazione acustica e conseguente adeguamento della LdC;
- **LOTTO 8:** Realizzazione della nuova LdC.

1.2 Descrizione generale del Progetto

Il Lotto 5, le cui caratteristiche progettuali sono oggetto della presente relazione, prevede la completa realizzazione di due nuove sottostazioni elettriche per l'alimentazione di linee ferroviarie a 3 kV in corrente continua, nelle località di Avigliana e Borgone. Esse, in relazione ai nuovi carichi previsti dal progetto di adeguamento sopracitato, andranno ad alimentare la tratta oggetto dell'intervento sostituendo l'esistente sottostazione sita in località Sant'Ambrogio, che sarà dismessa all'attivazione dei nuovi impianti.

La dislocazione delle due SSE sul territorio, rende necessario intervenire sulla viabilità locale mediante l'adeguamento e potenziamento di una strada esistente nel caso di Borgone, prevedendo invece, nel caso di Avigliana, la realizzazione di una nuova strada di collegamento.

Le SSE oggetto della presente relazione presentano alcune caratteristiche comuni: un piazzale recintato, due isole distinte contenenti una serie di apparecchiature elettriche esterne, un fabbricato ad un piano fuori terra, dedicato alla trasformazione.

Pur presentando le stesse funzioni e le stesse caratteristiche costruttive/formali (esternamente) e distributive (internamente) i due edifici sono dimensionalmente diversi, a causa di un locale per Cella Raddrizzatore in più nell'edificio di Avigliana.

L'edificio SSE di Borgone avrà misure in pianta pari a 25.80x12.90 m mentre quello di Avigliana sarà pari a 34.70x15.00 m.

La nuova SSE di Avigliana sarà infatti un impianto di tipo "innovativo", basato cioè sull'utilizzo dei convertitori a commutazione forzata di tipo VSC (Voltage Source Converter) e relativi semiconduttori, che permettono la regolazione e la stabilizzazione della tensione fornita ai treni e l'eventuale futuro recupero dell'energia cinetica dei treni in frenatura.

1.3 Riferimenti normativi

L'intervento sarà progettato secondo gli standard progettuali RFI nel rispetto di:

- leggi e decreti nazionali;
- specifiche tecniche di RFI.

2 GEOLOGIA

La tratta ferroviaria interessata dagli interventi di adeguamento in progetto si colloca fra la parte terminale della collina morenica ad est, nei pressi di Avigliana, e la parte bassa della val di Susa fino a Bussoleno, ad ovest (Figura 2).

L'areale indagato interessa gli abitati di Avigliana, S. Ambrogio, Condove, Chiusa di San Michele, S. Antonino di Susa, Borgone Susa, Bruzolo e Bussoleno.

Nel settore orientale la val di Susa ha una larghezza di circa 1.5 km, con superficie sub-pianeggiante e quote che passano dai 440 m circa s.l.m. a Bussoleno ai 340 m circa s.l.m. nei pressi di Avigliana ed è attraversata dal fiume Dora Riparia che scorre con andamento meandriforme.

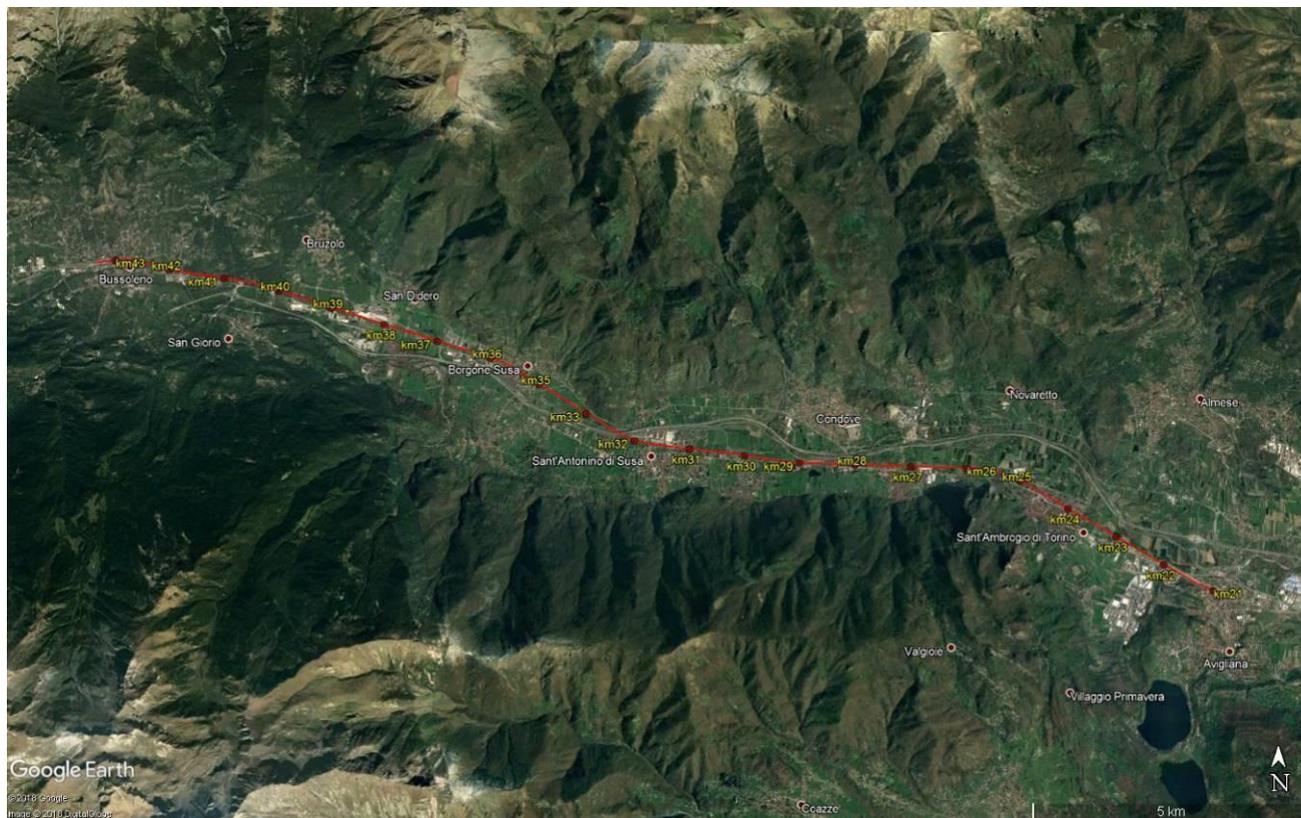


Figura 2 - Inquadramento geografico (su foto Google Earth).

2.1 Inquadramento litografico e stratigrafico nelle aree delle SSE

Per l'individuazione delle unità geologiche presenti nell'area di studio si è fatto riferimento alla classificazione litologico-stratigrafica adottata nell'ambito della cartografia CARG (in particolare nei fogli 155 e 154 in scala 1:50.000), la quale suddivide i depositi pliocenici, pleistocenici e quaternari secondo il concetto della allostratigrafia individuando sintemi e relativi subsintemi.

Nel dettaglio, con riferimento agli elaborati della carta geologica e dei profili geologico-tecnici realizzati a corredo del presente studio, nelle aree di intervento si rinvencono essenzialmente depositi fluviali ghiaiosi e sabbiosi di età olocenica, ed in particolare:

- SSE di Borgone: nell'area affiorano depositi riferibili al Sintema di Palazzolo, Subsintema di Ghiaia Grande (CSN3b), costituito da ghiaie sabbiose a supporto di clasti e sabbie ghiaiose a supporto di matrice con intercalazioni sabbiose, passanti verso l'alto a sabbie siltose inalterate o debolmente alterate di spessore metrico, costituenti i principali fondovalle, terrazzi sospesi fino a 10 metri sugli alvei attuali e

i conoidi alluvionali attuali; depositi siltosi e sabbioso-siltosi privi di stratificazione e non alterati, di spessore metrico, contenenti alla base lenti ghiaiose di ridotta estensione, costituenti i fondovalle dei corsi d'acqua tributari (depositi fluvio-torrentizi).

- *SSE di Avigliana*: anche in quest'area affiorano depositi riferibili al Sintema di Palazzolo, prevalentemente attribuibili Subsintema di Crescentino (CSN2b), costituito da depositi ghiaioso-ciottolosi a supporto di clasti con matrice sabbioso-siltosa e frequente presenza di blocchi, costituenti i conoidi di fondovalle (depositi fluvio-torrentizi); secondariamente, affiorano depositi riferibili al Subsintema di Ghiaia Grande (CSN3b), con le caratteristiche litologiche sopra descritte.

2.2 Inquadramento idrogeologico generale

La linea storica Bussoleno-Avigliana si sviluppa in superficie all'interno della Val di Susa, fra Chiusa San Michele e Bussoleno. A livello generale lo schema idrogeologico di riferimento è rappresentato dalla Figura 33. I fianchi della Val di Susa sono sede di acquiferi a permeabilità secondaria ospitati nei litotipi del basamento pre-quadernario. Nelle rocce a dominante componente silicatica (gneiss, micascisti) la permeabilità secondaria è determinata dalla densità e dall'apertura delle fratture. In prossimità dei versanti, per via del detensionamento, le fratture si possono presentare più aperte e interconnesse e quindi si vengono a formare le condizioni per lo sviluppo di acquiferi di dimensioni limitate, a volte anche direttamente collegati con gli acquiferi ospitati nel detrito di versante o nelle alluvioni di fondovalle.

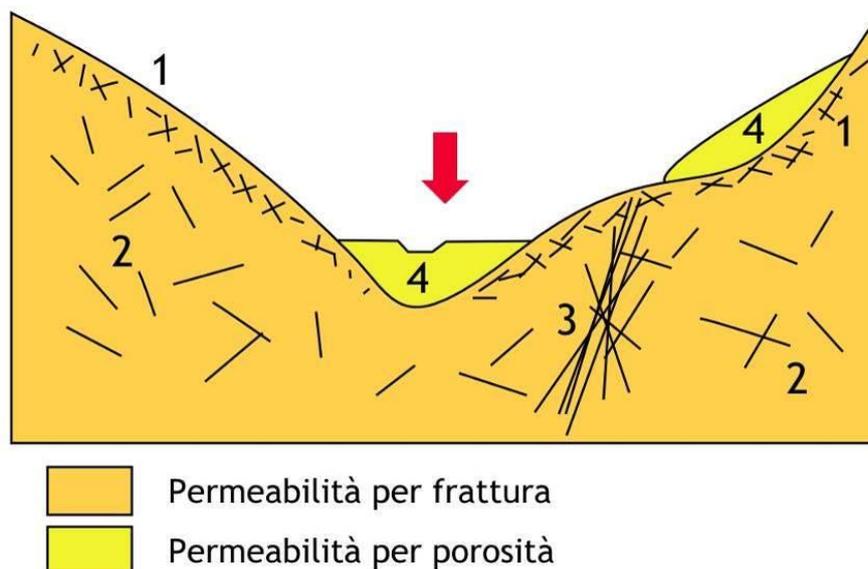


Figura 3 - Schema idrogeologico di riferimento. 1: Zona di alterazione superficiale con ammasso roccioso detensionato; 2: roccia non detensionata con apertura e spaziatura delle fratture variabile; 3: fascia fratturata con elevata persistenza ed elevata continuità; 4: accumuli fluvio-glaciali, alluvionali o detritici permeabili per porosità.

Quando i sistemi di fratture sono associati ad importanti discontinuità tettoniche possono dare origine a fasce fratturate continue e persistenti con elevata estensione longitudinale. All'interno di queste fasce ad elevata fratturazione e persistenza si possono generare consistenti circolazioni d'acqua che possono alimentare sorgenti anche importanti.

Nei litotipi a rilevante componente carbonatica (marmi, calcescisti), in aggiunta a questi fenomeni si possono rilevare fenomeni di dissoluzione con sviluppo di carsismo.

Gli acquiferi permeabili per porosità si sviluppano all'interno di corpi sedimentari quaternari, come ad esempio depositi ghiaiosi alluvionali di fondo valle, depositi gravitativi di versante e depositi glaciali e fluvio glaciali.

I depositi alluvionali di fondo valle sono sede di falda freatica in comunicazione con i corsi dei relativi fiumi. In particolare la falda ospitata nei depositi alluvionali del F. Dora Riparia è superficiale, con oscillazioni dovute alle variazioni stagionali di piovosità e di portata del corso d'acqua.

La presenza di intercalazioni sabbioso limose di origine lacustre non costituisce un elemento di compartimentazione della falda, che rimane unitaria.

I depositi quaternari (glaciali o gravitativi) presenti sui versanti possono dare origine a modesti acquiferi ed essere sede di falde freatiche utilizzate localmente per approvvigionamento idrico.

L'acquifero sicuramente più importante di tutta l'area è quello ospitato all'interno dei depositi alluvionali della Dora Riparia. In questo acquifero sono stati realizzati numerosi pozzi sia a scopo idropotabile sia a scopo industriale.

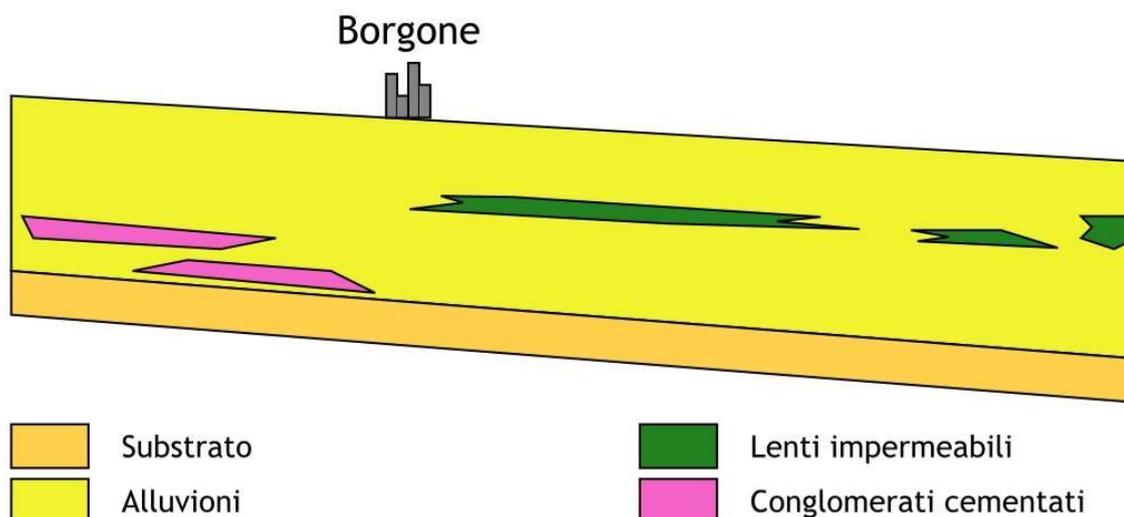


Figura 4 - Schema generale delle alluvioni del fondovalle Susa.

Dall'esame delle stratigrafie dei pozzi si evidenziano due settori, distinti da un punto di vista idrogeologico. A valle di Borgone (Figura 44) si può individuare un primo acquifero superficiale di spessore 8-25 metri in ghiaie a matrice sabbiosa parzialmente isolato da un secondo acquifero semi confinato da una serie di setti argillosi.

Questo secondo acquifero risulta essere sfruttato da pozzi ad uso idropotabile e industriale.

A monte di Borgone è presente un unico acquifero impostato nelle ghiaie, passanti in profondità ad alternanza con conglomerati più o meno compatti.

Al di sopra delle alluvioni sono spesso impostate conoidi alluvionali dovute allo scarico di affluenti in destra e sinistra Dora. In queste conoidi i clasti sono generalmente meno arrotondati e all'interno si possono ritrovare resti vegetali dovuti ad asportazione e trasporto

per colata o frana. In generale i corpi di conoide hanno un maggior volume di vuoti interstiziali rispetto alle alluvioni di fondo valle.

2.2.1 Ricostruzione dell'andamento delle isofreatiche

La Figura 55 mostra la distribuzione dei punti utilizzati per interpolare la superficie freatica all'interno dei depositi alluvionali della Dora nella zona della Val di Susa. La distribuzione dei punti, tutti allineati lungo il corso vallivo, ha consentito di generare una prima interpolazione puramente geometrica, che è stata poi lievemente riaggiustata sulla base dell'andamento morfologico della valle e delle conoidi.

La distribuzione dei punti, infatti, non ha permesso di generare automaticamente una soddisfacente ricostruzione e pertanto è stato necessario un successivo adattamento manuale.

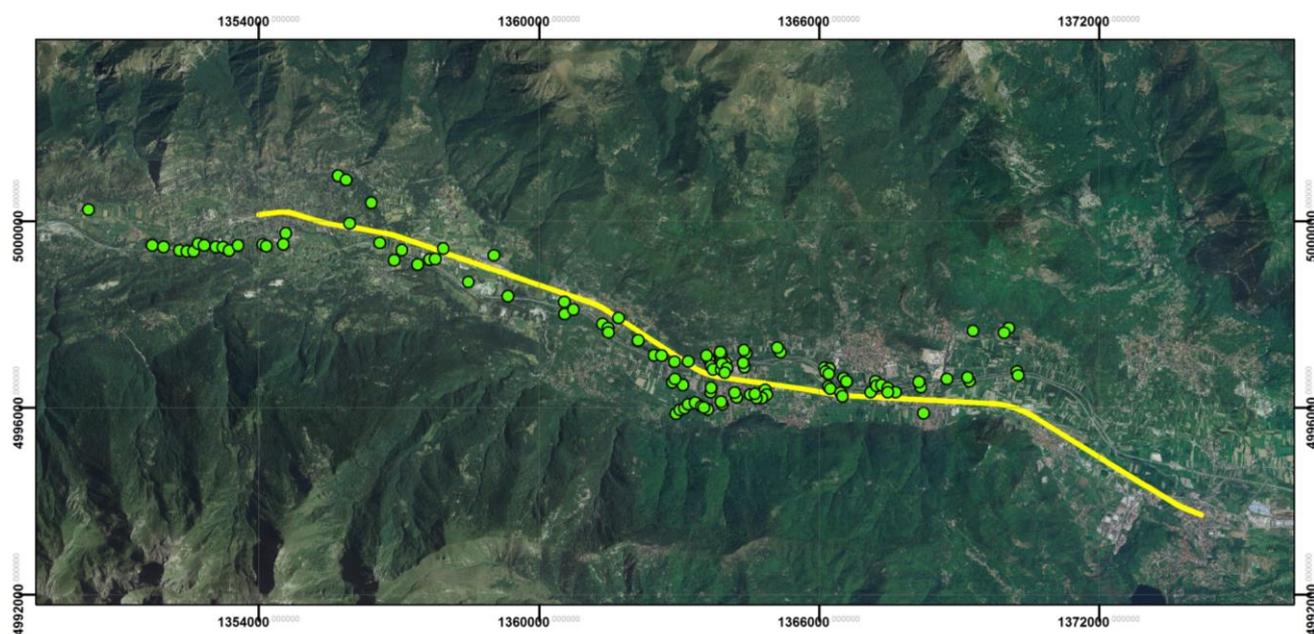


Figura 5 - Ubicazione dei punti usati per generare l'interpolazione della falda nei depositi alluvionali della Dora Riparia (sistema di riferimento Gauss-Boaga, fuso Ovest).

Nonostante la cospicua mole di informazioni disponibili, la ricostruzione della falda ha un forte limite dovuto dall'estrema disomogeneità dei dati utilizzati. In particolare le date di rilevamento sono estremamente variabili e coprono un intervallo temporale molto esteso. Un'ulteriore disomogeneità riguarda la stagione dell'anno in corrispondenza della quale è stato rilevato il dato, variabile da punto a punto. Pur con questi limiti la ricostruzione pare

accettabile e quindi è stata ritenuta valida per una prima ricostruzione dell'andamento della falda nella zona interessata dal tracciato di progetto.

Per quanto concerne i livelli piezometrici, l'area di intervento risulta essere caratterizzata da un importante acquifero freatico, il cui livello piezometrico risulta attestarsi mediamente ad una quota variabile tra 2÷4 m dal piano di campagna., localmente con quote più depresse (6÷8 m da p.c.).

In merito, si segnala che a partire dal mese di settembre 2018 è iniziato il monitoraggio delle n.9 verticali piezometriche installate nell'ambito della campagna indagini Italferr 2018. Tale attività di monitoraggio risulta tuttora in corso.

Ad oggi sono disponibili i dati di n.22 campagne di lettura, effettuate con cadenza mensile sino a ottobre 2019 e bi-settimanale da novembre 2019 in poi. Nell seguente tabella si riepilogano le risultanze delle letture piezometriche ad oggi eseguite sul piezometro PNNT01F05, ubicato nei pressi della SSE di Borgone, mentre non sono disponibili strumenti di monitoraggio per la SSE di Avigliana.

Data	Soggiacenza falda in metri
27/09/2018	5,70
24/10/2018	5,60
07/12/2018	5,30
28/12/2018	5,50
31/01/2019	5,50
28/02/2019	5,60
29/03/2019	5,70
30/04/2019	5,50
31/05/2019	5,20
03/07/2019	5,20
01/08/2019	5,50
05/09/2019	5,70
18/10/2019	5,40
07/11/2019	5,50
22/11/2019	5,60
04/12/2019	5,10
23/12/2019	5,30
11/01/2020	5,40
31/01/2020	5,49
13/02/2020	5,53
27/02/2020	5,54
13/03/2020	5,52

Riepilogo delle misure effettuate per il piezometro PNNT01F05 (SSE Borgone).

	LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA						
ELABORATI GENERALI Relazione Generale Descrittiva	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 05 D 05</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO MD0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 14 di 59</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 14 di 59
COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 14 di 59		

2.2.2 Caratterizzazione idrogeologica dei terreni

Per la caratterizzazione idrogeologica delle alluvioni del fondo valle Dora sono disponibili i dati delle prove di permeabilità, di tipo Lefranc, eseguite in foro di sondaggio nel corso della campagna indagini eseguita nel 2018 a supporto della presente fase progettuale. Tutte le prove realizzate interessano i depositi quaternari ghiaioso-sabbiosi del fondovalle, su cui si imposta l'intero tracciato in oggetto di adeguamento.

L'insieme dei risultati delle prove realizzate ha fornito valori di permeabilità piuttosto omogenei, variabili da tra $1,74 \cdot 10^{-4}$ m/s e $6,50 \cdot 10^{-3}$ m/s, con un valore medio di $7,41 \cdot 10^{-3}$ m/s.

In generale, si tratta sempre di valori di permeabilità alti, rientranti nella gamma tipica di sedimenti alluvionali di fondovalle a granulometria grossolana, con sabbie e ghiaie prevalenti, che caratterizzano la Val di Susa. Non a caso, tali sedimenti sono sede di un acquifero significativo.

Sono state così individuate tre unità idrogeologiche a permeabilità decrescente ed una ulteriore unità che ricomprende gran parte delle formazioni di substrato esterne al tracciato di progetto, con permeabilità principale per fratturazione e range di permeabilità molto variabile:

- Unità 1 - permeabilità alta: $k > 1 \cdot 10^{-5}$ m/sec. Nell'unità ricadono i depositi fluviali incoerenti (ghiaie, sabbie e miscele di ghiaia e sabbia con scarsa componente di fine) che costituiscono la quasi totalità dei depositi alluvionali che si trovano nella Val di Susa.
- Unità 2 - permeabilità media: $1 \cdot 10^{-6} < k \leq 1 \cdot 10^{-5}$ m/sec. Nell'unità ricadono alcune formazioni presenti in carta a lato del tracciato e non intercettate dal tracciato in progetto e, localmente, terreni di riporto evidenziati nelle stratigrafie di sondaggio e rappresentati sui profili geologico-tecnici ed idrogeologici.
- Unità 3 - permeabilità bassa: $k \leq 1 \cdot 10^{-6}$ m/sec. Nell'unità ricadono le lenti a prevalente componente limoso argillosa che si trovano intercalate all'interno delle alluvioni ghiaioso sabbiose della Dora Riparia.
- Unità 4 - permeabilità per fratturazione: nell'unità ricadono tutte le unità del substrato pre-pliocenico, presenti in carta a lato del tracciato e non intercettate dal profilo di progetto. La permeabilità di tali unità è sostanzialmente per fratturazione, con un intervallo molto ampio dei valori di permeabilità e compresi tra $1 \cdot 10^{-10} < k \leq 1 \cdot 10^{-5}$ m/sec.

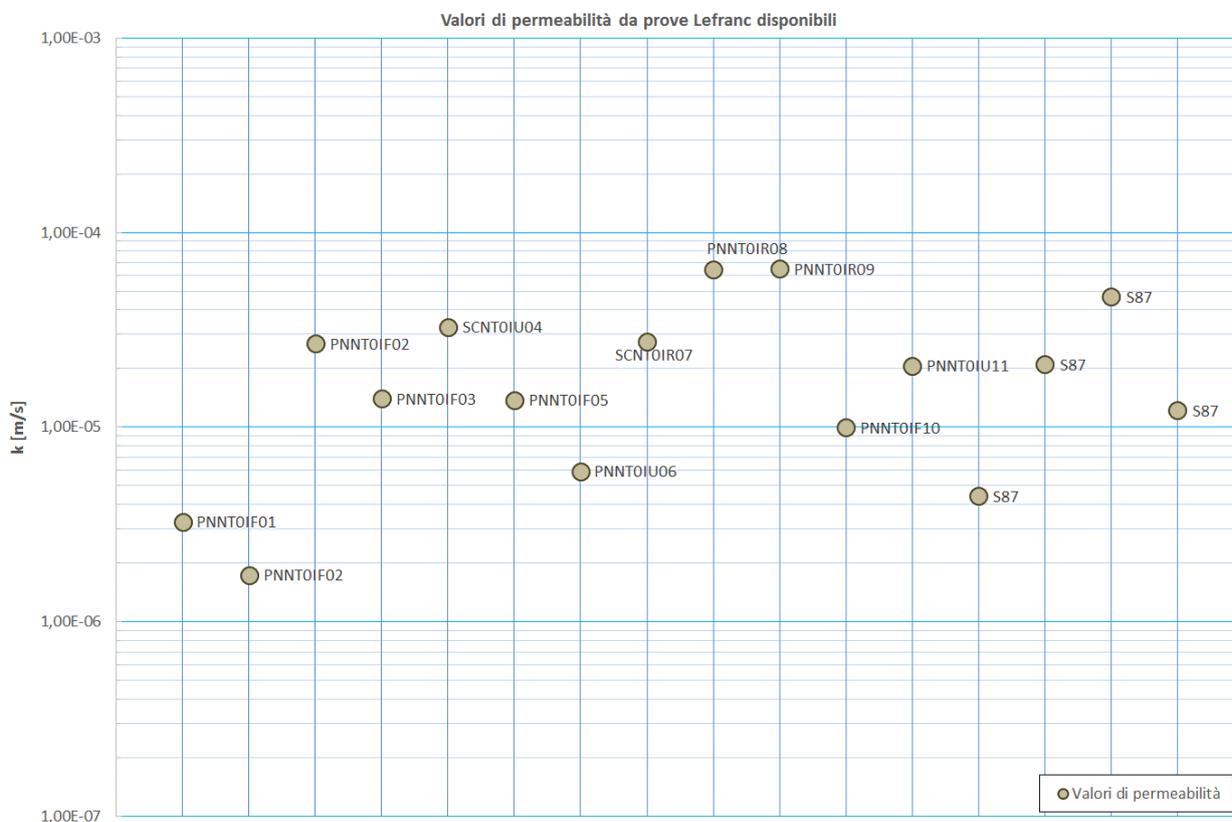


Figura 6 - Grafico relativo ai valori di permeabilità determinati dalle prove Lefranc realizzate nel corso delle campagne indagini ITALFERR 2010 e 2018.

La carta idrogeologica realizzata a corredo dello studio è stata elaborata attribuendo a ciascuna delle unità allostratigrafiche definite dalla cartografia CARG un grado di permeabilità corrispondente a quello delle unità idrogeologiche individuate. L'attribuzione è stata effettuata sulla base della descrizione litologica e, laddove disponibili, dei risultati delle prove di permeabilità eseguite in foro di sondaggio.

Inoltre agli accumuli di origine antropica è stato assegnato un grado di permeabilità non definibile mentre tutte le unità del substrato pre-pleiocenico sono state definite come permeabili per fratturazione.

3 OPERE CIVILI

3.1 Sottostazione elettrica di BORGONE (01)

La nuova costruzione della Sottostazione Elettrica di Borgone, e del relativo piazzale di pertinenza, è stata ubicata nella area indicata nella seguente planimetria:



Figura 7 - Inquadramento territoriale SSE Borgone

Nell'ambito della nuova SSE di Borgone sono previste, in sintesi, le seguenti opere e lavorazioni:

- Sfalcio e pulizia delle aree
- Bonifica da ordigni esplosivi
- Scavi per il rilevato del piazzale, supportato da assistenza archeologica
- Realizzazione di rilevato, rampa di accesso e fossi di guardia/smaltimento/accumulo
- Scavi per fondazioni fabbricato
- Edificio Sottostazione Elettrica a un solo piano fuori terra di dimensioni in pianta pari a 25.80x12.90 m

- Rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche e liquami per fabbricato e piazzale di pertinenza, incluse canalizzazioni e pozzetti.

3.1.1 Descrizione delle opere

La nuova Sottostazione Elettrica di Borgone sorgerà in un'area di pertinenza RFI adiacente alla linea ferroviaria Torino-Bardonecchia (a nord), in corrispondenza del Km 33+790 circa.

Il piazzale di pertinenza della nuova Sottostazione Elettrica sarà posto ad una quota di 386.50 m.s.l.m. e avrà un'area complessiva di circa 3955mq.



Figura 8 – Indicazione dello stato di fatto

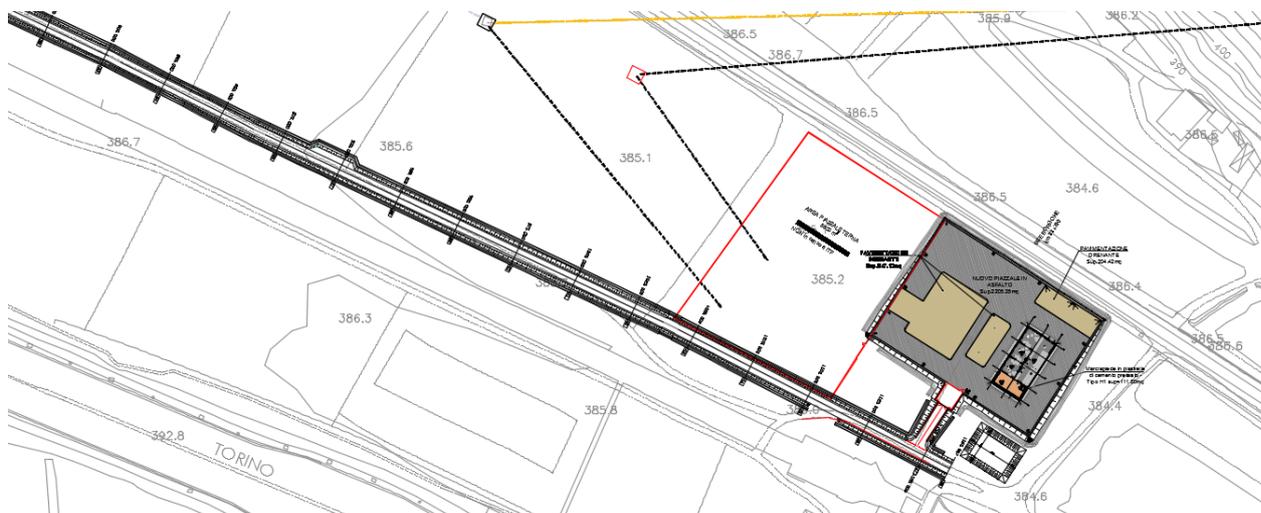


Figura 9 – Stato di progetto

L'intervento prevede inoltre la realizzazione di una strada bianca a servizio della sottostazione elettrica, anch'essa in fase di progettazione.

La prima parte della nuova viabilità, per una lunghezza di circa 560m, prevede l'adeguamento della strada bianca esistente alle caratteristiche di quella di nuova progettazione.

La nuova strada di collegamento - rifacimento di un tratturo esistente, sullo stesso sedime/tracciato - è realizzata su un rilevato di circa 30cm rispetto al piano campagna e prevede anche la realizzazione di fossi in terra su entrambi i lati per consentire l'adeguato smaltimento idraulico.

Essendo il piazzale della nuova SSE ad una quota di +1.20m rispetto la quota stradale, è previsto un raccordo verticale tramite rampa di collegamento, con pendenza di circa il 6% protetta da entrambe i lati con adeguata barriera di sicurezza.

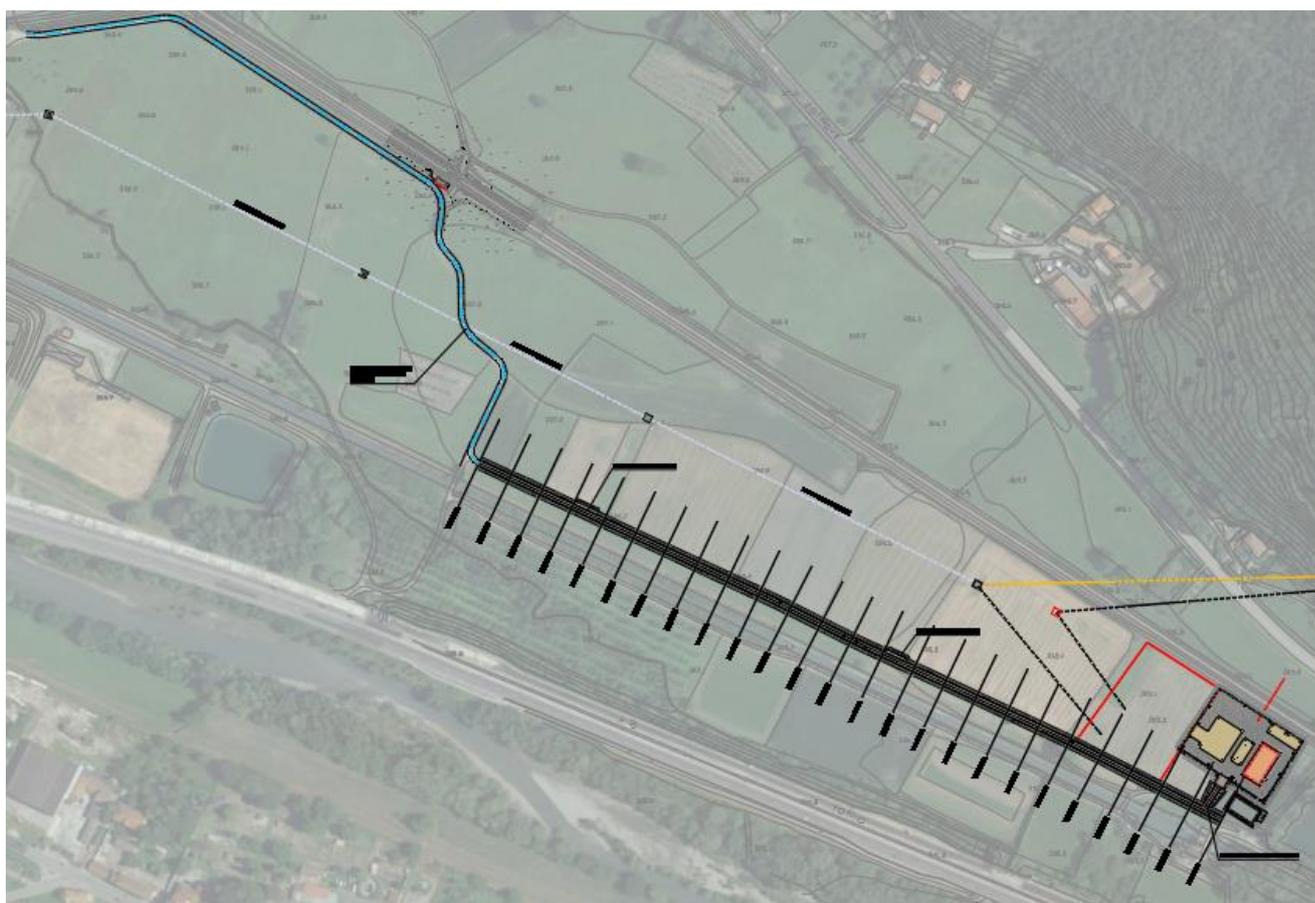


Figura 10 – Progetto della Nuova Viabilità

3.1.2 Aspetti del fabbricato

La Sottostazione Elettrica di Borgone si sviluppa su un solo piano fuori terra, con pianta rettangolare di dimensioni circa pari a 25,80x12,90 m.

L'edificio è caratterizzato da una copertura a capanna la cui altezza massima in corrispondenza del colmo è circa pari a 6,40 m (altezza sotto gronda pari a circa 4,50 m); esso è inoltre caratterizzato da porte di accesso ai vari locali dotate tutte di griglie di aerazione e da finestre a nastro di altezza pari a 1,20 m.

All'interno del fabbricato sono presenti una Sala Alimentatori, due Cella Raddrizzatori, una sala Quadri e un Servizio Igienico.

Come si evince dalla pianta di seguito riportata, tutti i locali sono dotati di accessi indipendenti dall'esterno, al fine di consentire un più agevole svolgimento degli interventi manutentivi, limitando l'accessibilità al solo personale addetto all'attività specifica.

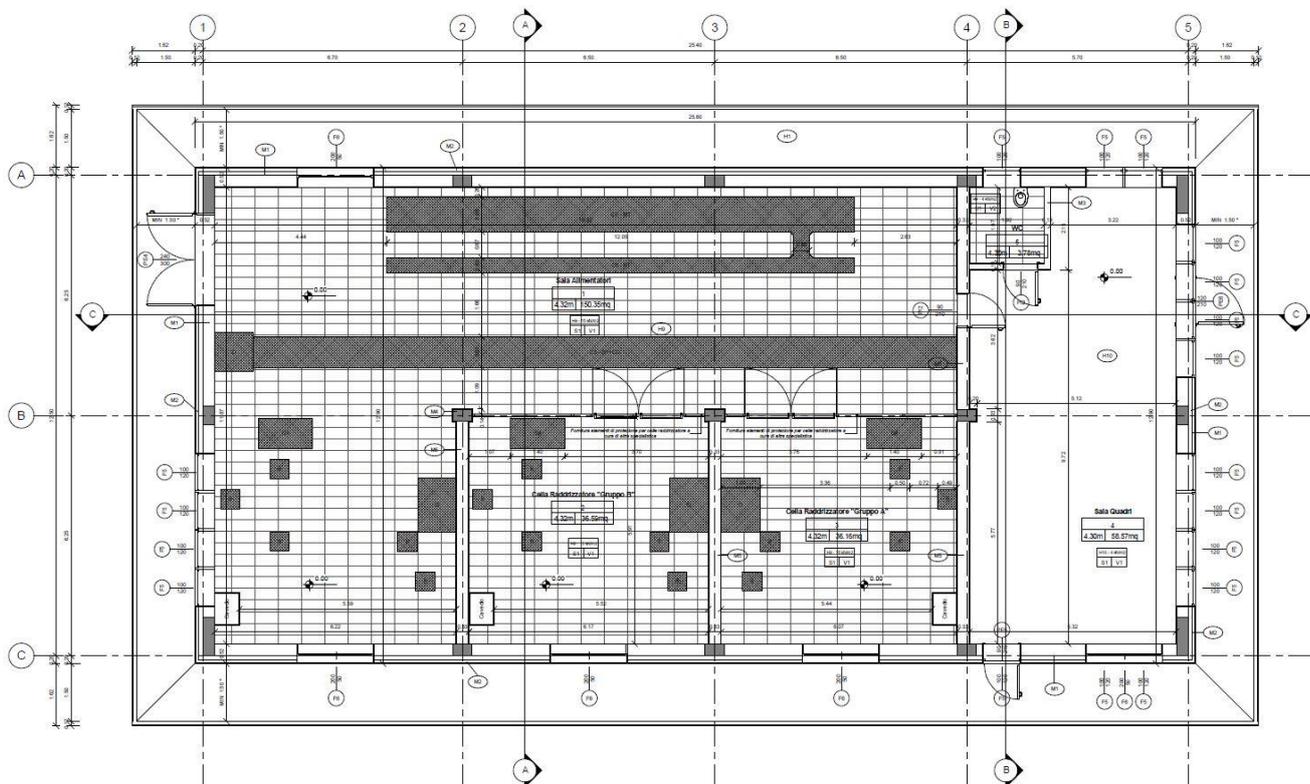


Figura 11 – SSE Borgone – Pianta Architettonica Piano Terra

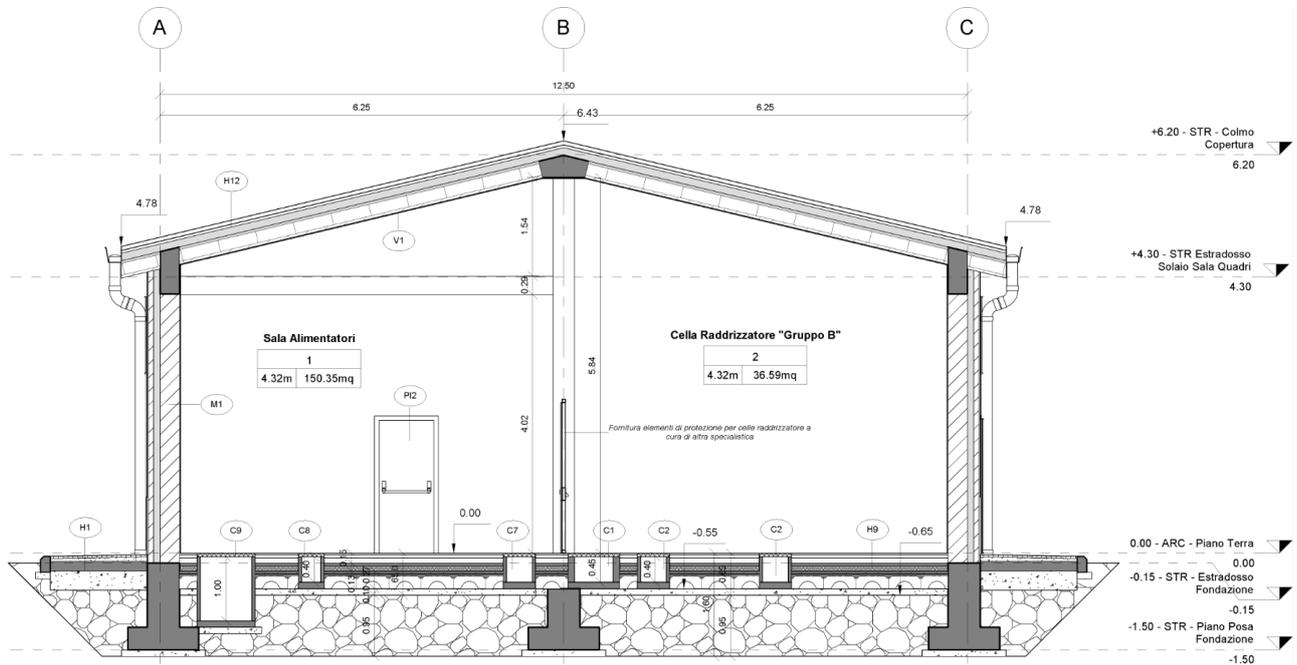


Figura 12 – SSE Borgone - Sezione A – A

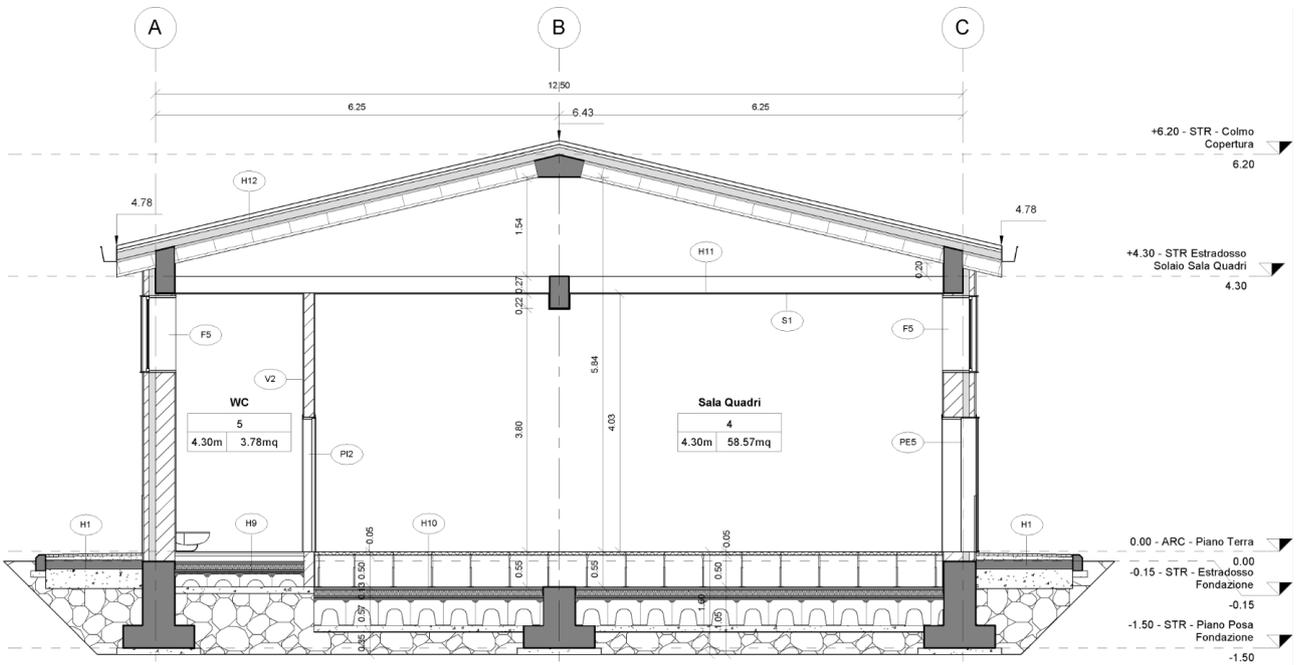


Figura 13 – SSE Borgone - Sezione B – B

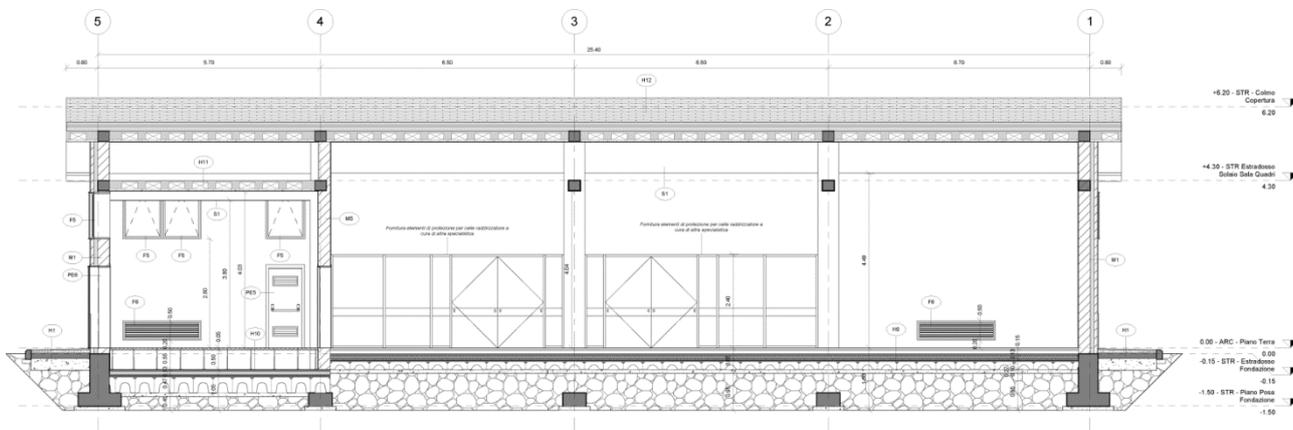


Figura 14 – SSE Borgone - Sezione C – C

L'illuminazione e la ventilazione naturale dei locali sono garantite dalle finestre a nastro previste e dalle griglie di aerazione posizionate in corrispondenza delle Celle Raddrizzatori. In tutti i locali le finestre a nastro, dotate di apertura a vasistas, sono posizionate a 280 cm dal piano di calpestio interno, in modo da consentire di utilizzare la porzione di parete sottostante per la disposizione delle apparecchiature, in genere armadi contenenti schede elettroniche, quadri elettrici etc.

Il progetto prevede di articolare le lavorazioni -da approfondire nel progetto esecutivo- nel seguente modo:

- Esecuzione della BOE per le aree interessate dal fabbricato e dal piazzale di pertinenza;
- Esecuzione di scavi atti a consentire la realizzazione delle opere;
- Realizzazione delle opere di fondazione in c.a. (travi rovesce di fondazione);
- Realizzazione delle opere in elevazione in c.a. (pilastrate, capriate e solaio di copertura);
- Esecuzione di vespai e massetti contro terra;
- Esecuzione del manto sul solaio di copertura e della relativa impermeabilizzazione;
- Realizzazione dei tamponamenti esterni, costituiti da un primo elemento in muratura tipo Poroton sp.30 cm, da uno strato di coibentazione pari a 10 cm e da un ultimo strato in muratura sp. 8 cm, e realizzazione delle partizioni interne sp.15 cm;
- Esecuzione degli intonaci e dei successivi tinteggi;

- Posa in opera degli infissi interni ed esterni, nonché delle relative griglie antintrusione;
- Esecuzione delle opere di finitura (pavimenti e rivestimenti di varia tipologia);
- Esecuzione dell'impiantistica ausiliaria del fabbricato, ovvero impianti LFM (alimentazioni, illuminazione normale e di sicurezza), impianti HVAC, altri impianti safety e security e speciali;
- Esecuzione dell'impianto idrico sanitario e di smaltimento delle acque meteoriche del fabbricato e del piazzale;
- Esecuzione delle lavorazioni a completamento del piazzale comprendente la realizzazione delle pavimentazioni esterne, delle recinzioni e della strada bianca di accesso al lotto.

3.1.3 Compatibilità idraulica e smaltimento idraulico

Gli interventi in progetto ricadono nel Distretto idrografico Padano le cui competenze in materia di pianificazione idraulica sono demandate all'Autorità di Bacino distrettuale del fiume Po con il PGRA in vigore.

Gli interventi in oggetto sono opere di interesse pubblico, puntuali che non comportano una riduzione della capacità di invaso e soprattutto sono opere non delocalizzabili. Inoltre, non costituiscono significativo ostacolo al deflusso, non pregiudicano la possibilità di sistemazione idraulica definitiva dell'area, assicurano il mantenimento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area e la sicurezza delle opere di difesa esistenti e non producono effetti né in termini di modifica di deflussi idrici, né in termini di squilibrio degli attuali bilanci della risorsa idrica (prelievi e scarichi).

Per quanto sopradetto è possibile affermare che le nuove opere in progetto risultano compatibili con le norme che disciplinano gli interventi ricadenti in aree interessate da inondazioni secondo il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.

Gli impianti previsti riguardano lo smaltimento di acque meteoriche del fabbricato e del piazzale, nonché la progettazione di reti di adduzione e scarico a servizio del bagno.

Il sistema di drenaggio previsto per la nuova Sottostazione Elettrica sarà costituito da un sistema di raccolta e smaltimento delle acque pluviali della copertura e di tutte le superfici impermeabili il cui recapito finale sarà costituito da un bacino di raccolta posto a sud-est del piazzale. Per un'ulteriore sicurezza a protezione del rilevato del piazzale verranno realizzati dei fossi in terra con bauletto drenante (dim. 50x50cm h=50cm).

L'area della SSE è stata resa quanto più permeabile possibile; infatti solo il piazzale sarà realizzato in asfalto mentre tutte le aree dove verranno alloggiati i macchinari saranno realizzate con una pavimentazione drenante con finitura in ghiaietto frantumato. Nel piazzale sono stati aggiunti pozzetti grigliati per garantire la raccolta delle acque superficiali di scolo e assicurare l'allontanamento delle acque in eccesso dalla superficie del piazzale. Il recapito finale della rete di raccolta delle opere in progetto è un sistema di infiltrazione negli strati superficiali del sottosuolo realizzato con un bacino idraulico posto nell'area sud-est del fabbricato.

Nella seguente figura sono rappresentate la schematizzazione della rete idraulica del piazzale e della nuova viabilità.

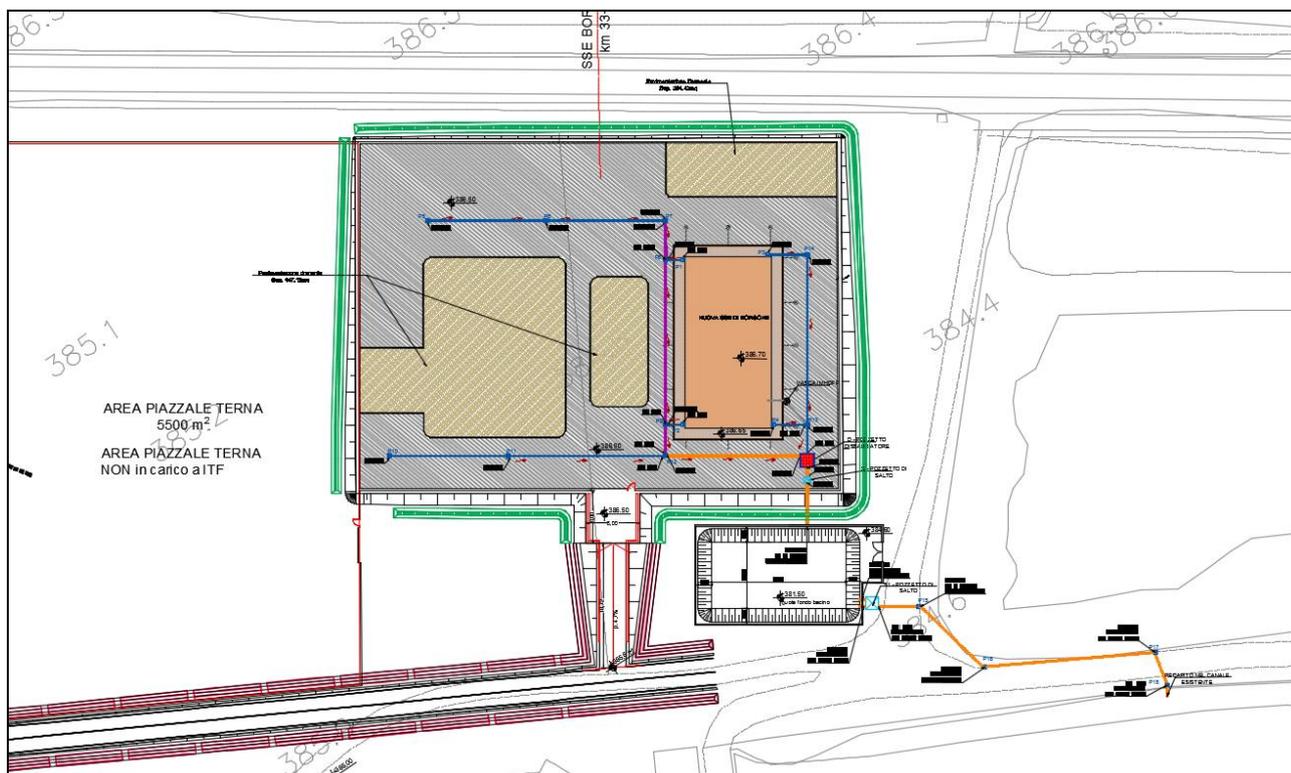


Figura 15 – Planimetria di smaltimento idraulico piazzale

La nuova sottostazione è soggetta a presidio occasionale e necessita di adeguati impianti sanitari e, quindi, di un sistema di raccolta e allontanamento delle acque reflue.

La tipologia di trattamento e di smaltimento dei liquami è funzione delle condizioni al contorno; in particolare, per il trattamento dei liquami provenienti dagli scarichi presenti all'interno del fabbricato si utilizza una vasca Imhoff.

3.2 Sottostazione elettrica di AVIGLIANA (02)

La nuova costruzione della Sottostazione Elettrica di Avigliana (TO), e del relativo piazzale di pertinenza, è stata ubicata nella area indicata nella planimetria in basso.

Essendo, inoltre, l'area interessata dalla costruzione del nuovo impianto ineditata è prevista la realizzazione di una nuova viabilità a servizio della sottostazione.



Figura 16 - Inquadramento territoriale della zona di intervento

Nell'ambito della nuova Sottostazione di Avigliana sono previste, in sintesi, le seguenti opere e lavorazioni:

- Bonifica da ordigni esplosivi
- Demolizioni manufatti esistenti
- Adeguamento strutture rampa esistente e riempimento quota parte da dismettere
- Realizzazione di rilevato per piazzale SSE
- Scavi per fondazioni (fabbricato) e opere idrauliche del piazzale
- Realizzazione fabbricato SSE ad un piano fuori terra di dimensioni in pianta pari a 34.70x15.00 m
- Realizzazione strada di accesso alla sottostazione e pista ciclabile

- Canalizzazioni e pozzetti per raccolta e smaltimento acque meteoriche piazzale e nuova strada di accesso
- Realizzazione dei fossi di guardia e di dispersione del rilevato e della strada

3.2.1 Descrizione delle opere

La nuova Sottostazione Elettrica sorgerà ad ovest della futura nuova stazione di Ferriera, in un'area compresa tra la linea ferroviaria (a sud) e la Strada Statale 25 (a nord).

Il sito, attualmente utilizzato come area agricola, si presenta sostanzialmente sgombro, ad eccezione della presenza di una strada che, grazie ad un sottopasso, emerge tagliando l'area in due parti tramite una lunga rampa in curva, contenuta tra due muri in c.a. per eliminare il problema dell'interclusione.

Tale collegamento, al momento, viene impiegato prevalentemente, oltre che da sporadici mezzi agricoli, da ciclisti e pedoni che vogliono accedere all'area verde, sotto attraversando via Gandhi e corso Europa.

La continuità di tale collegamento verrà garantita, nonostante l'area del rilevato per la SSE e il nuovo fabbricato impattino direttamente con il sedime della rampa stessa, riconnettendo il sottopasso alla nuova pista ciclabile da realizzare in affiancamento alla nuova viabilità di progetto.

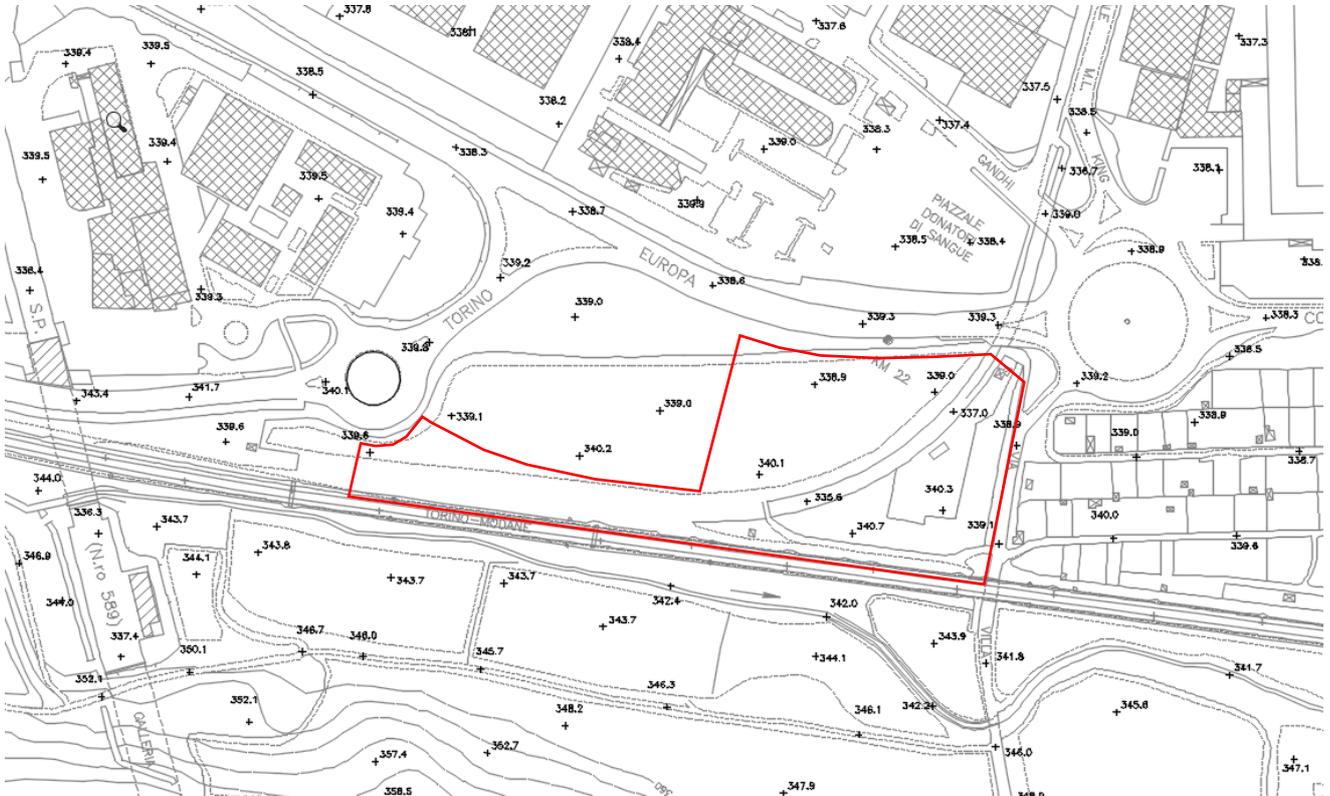


Figura 17 – Indicazione dello stato di fatto e l'area interessata dall'intervento

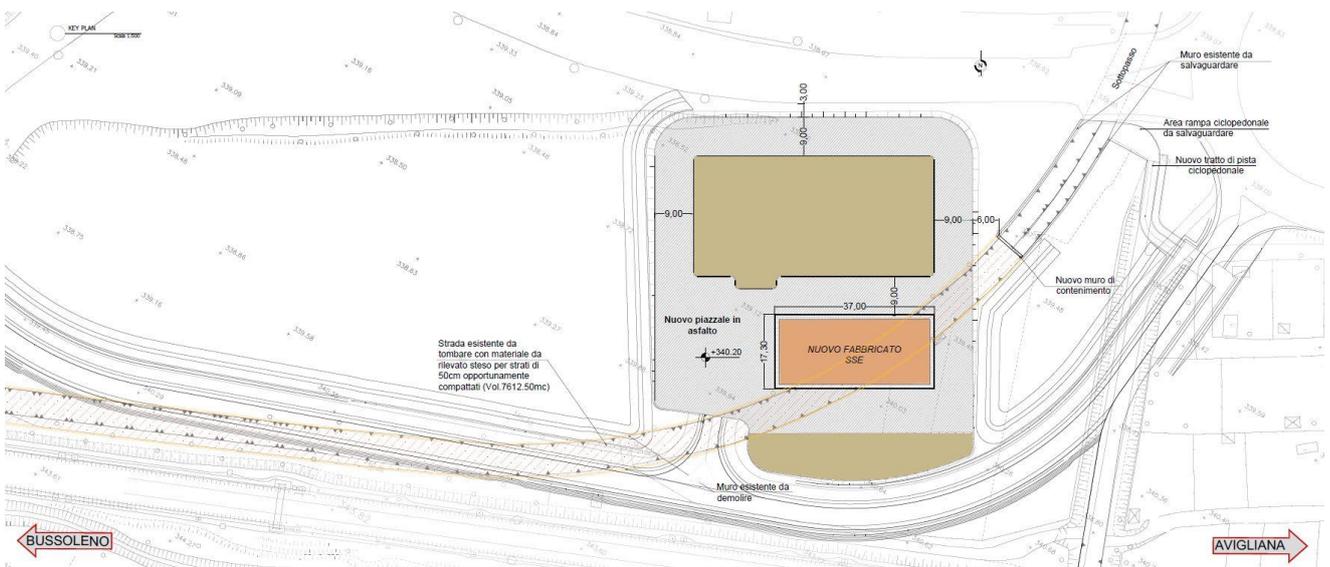


Figura 18 – Stato di progetto del piazzale

La nuova strada di collegamento tra le due rotonde esistenti, della lunghezza di circa 360 m, sarà di servizio della sottostazione elettrica con in affiancamento una pista ciclopedonale

che metterà in collegamento Corso Torino con la futura nuova stazione di Ferriera ed avrà una diramazione che la collegherà al sottopasso esistente di Corso Europa.

La configurazione prevista è quella di una strada a singola corsia, della lunghezza di circa 370 m che parte dalla rotonda posta sulla SS E25 e finisce nella rotonda di Corso Torino.

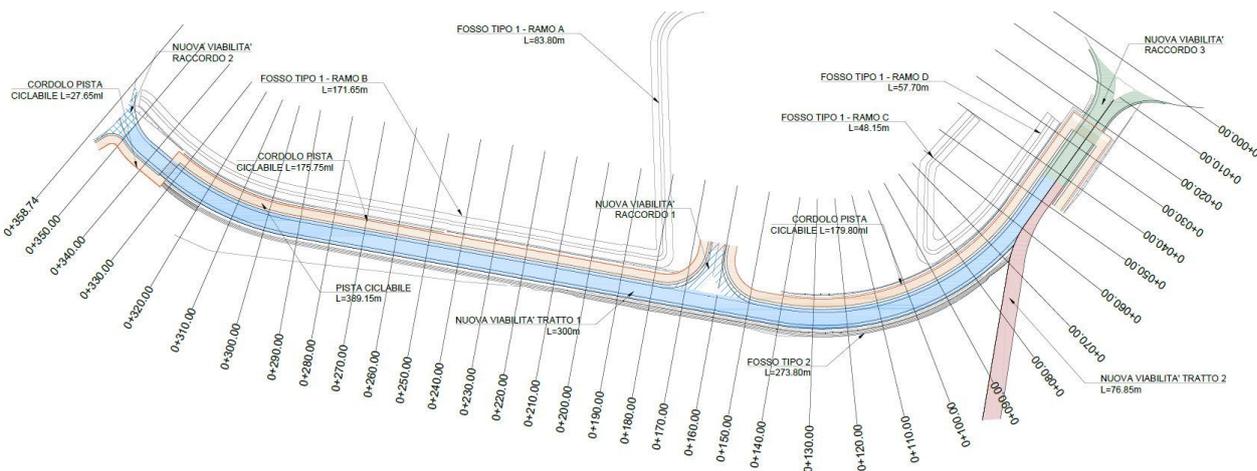


Figura 19 - Nuova viabilità e pista ciclabile

La strada per l'intera estensione è affiancata, in destra, dalla pista ciclo-pedonale che si collega alla rampa esistente, proveniente dal sottopasso lato Est da Via Martin Luther King e dal lato Ovest da Corso Torino.

Nella realizzazione di questa nuova viabilità si prevede anche la riprogettazione dell'innesto di Via San Tommaso, mantenendo l'attuale senso di percorrenza.

Il collegamento della futura sottostazione con la nuova viabilità è effettuata tramite intersezione a raso alla Pk. 0+163.77 m della strada.

3.2.2 Aspetti del Fabbricato

La Sottostazione Elettrica di Avigliana si sviluppa su un solo piano fuori terra, con pianta rettangolare di dimensioni circa pari a 34,70x15,00 m.

L'edificio è caratterizzato da una copertura a capanna la cui altezza massima in corrispondenza del colmo è circa pari a 6,40 m (altezza sotto gronda pari a circa 4,50 m); esso è inoltre caratterizzato da porte di accesso ai vari locali dotate tutte di griglie di aerazione e da finestre a nastro di altezza pari a 1,20 m.

All'interno del fabbricato sono presenti una Sala Alimentatori, tre Celle Raddrizzatori, una sala Quadri, un Servizio Igienico (WC) accessibile dall'esterno, un Locale Batterie accessibile dall'esterno ed un deposito/Ripostiglio con porta sulla Sala Quadri.

Come si evince dalla pianta di seguito riportata, tutti i locali sono dotati di accessi indipendenti dall'esterno, (ad eccezione del Deposito/Ripostiglio che è accessibile solo dalla Sala Quadri) al fine di consentire un più agevole svolgimento degli interventi manutentivi, limitando l'accessibilità al solo personale addetto all'attività specifica.

Anche il WC è accessibile soltanto dall'esterno, tramite una porta posta sul lato corto del fabbricato.

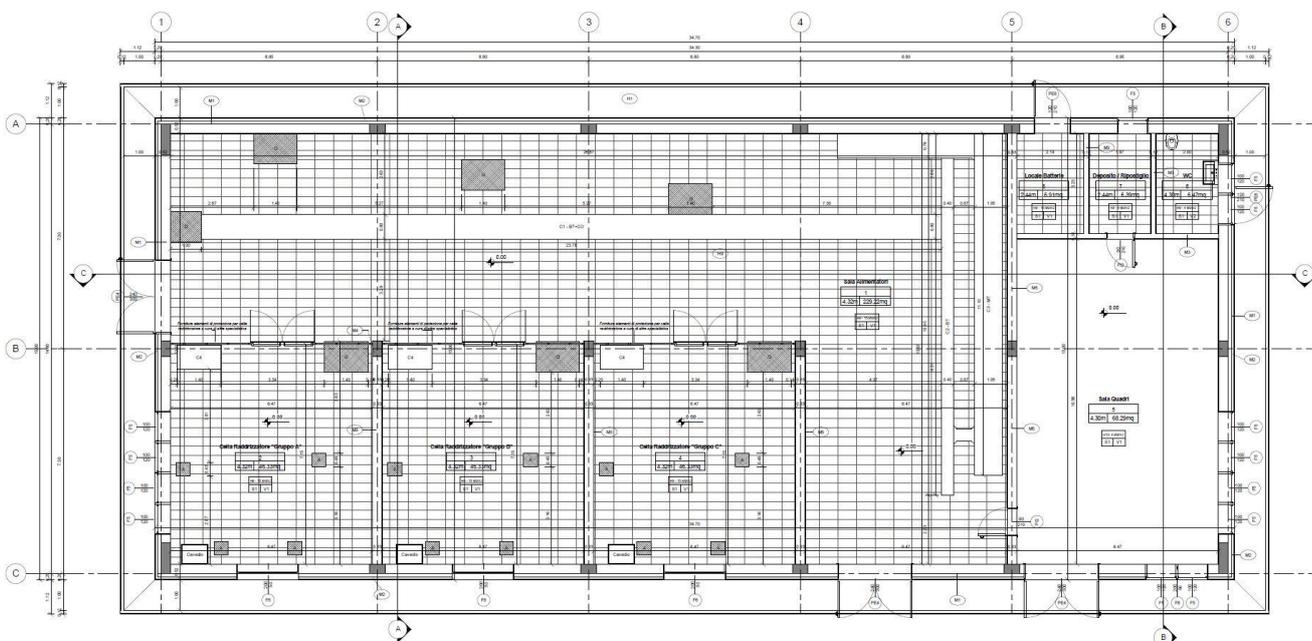


Figura 20 – SSE Avigliana – Pianta Architettonica Piano Terra

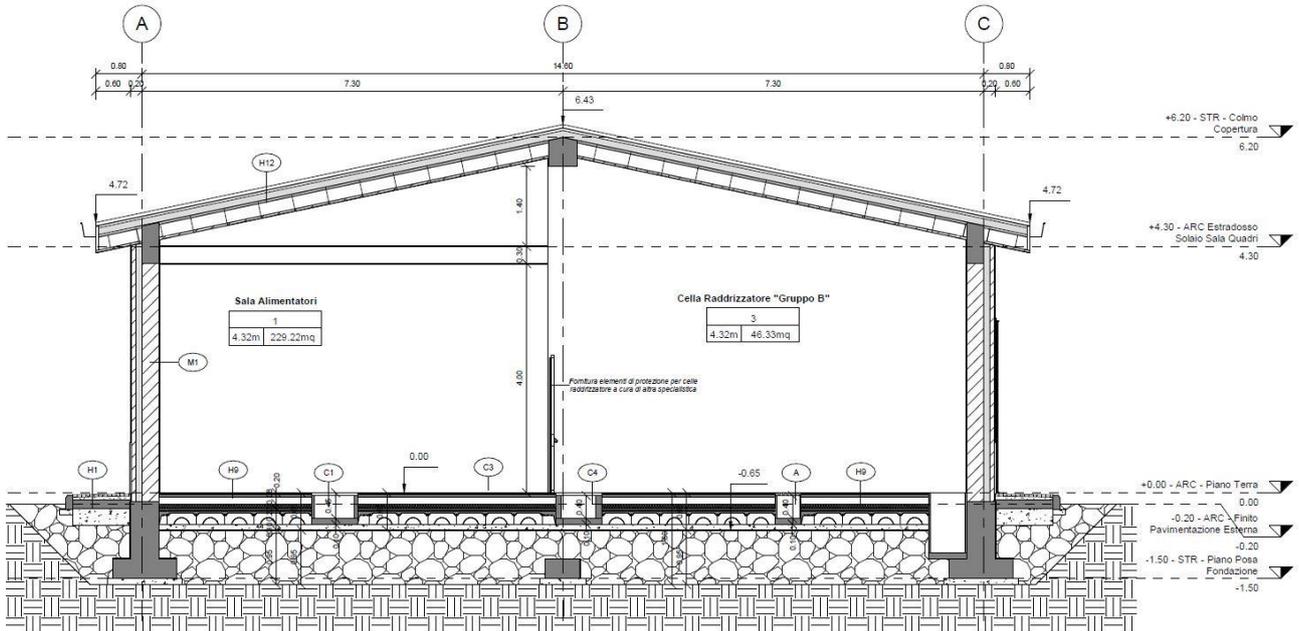


Figura 21 – SSE Avigliana - Sezione A – A

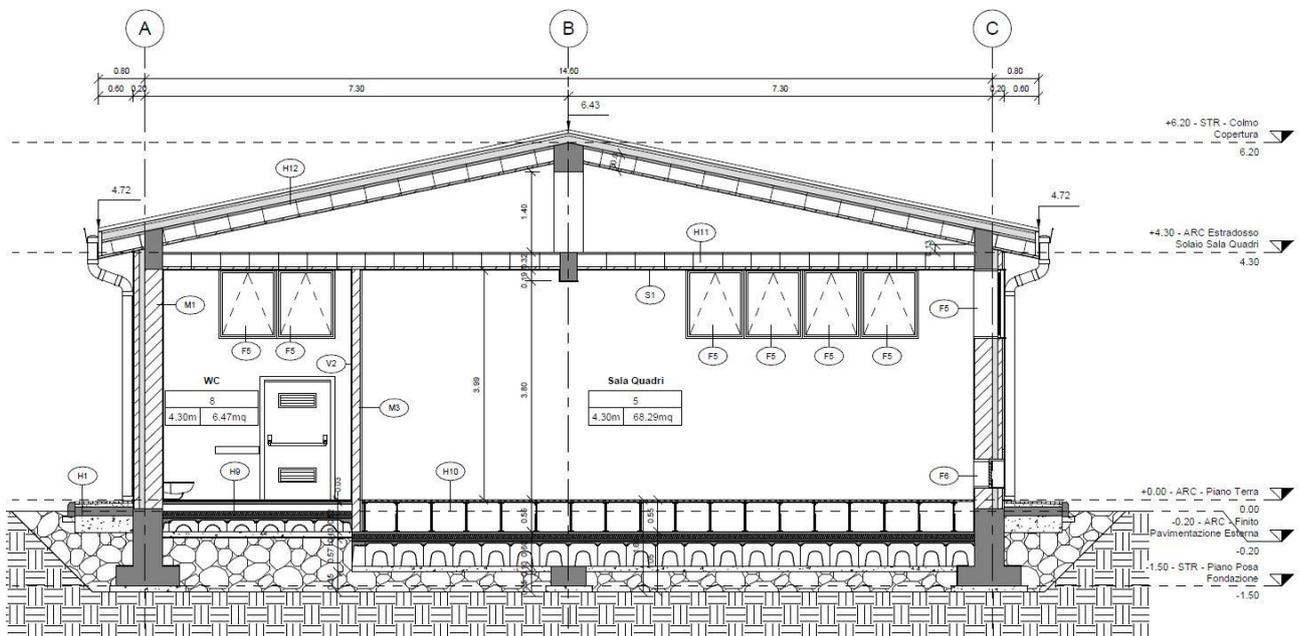


Figura 22 – SSE Avigliana - Sezione B – B

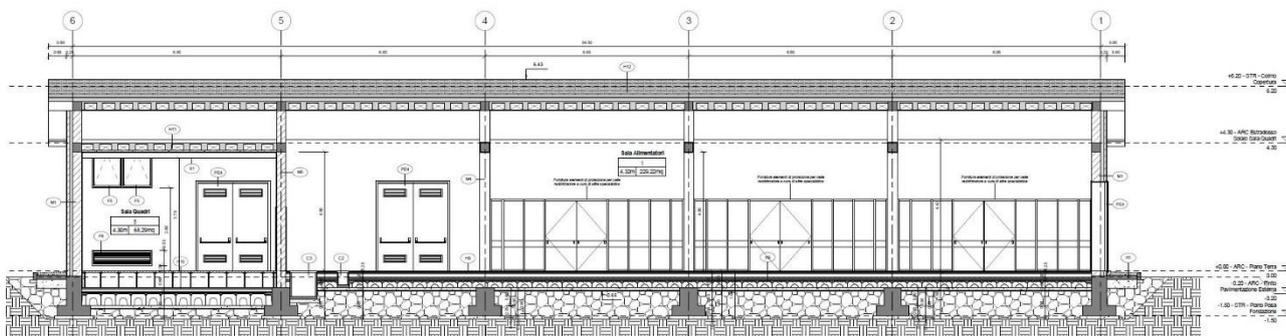


Figura 23 – SSE Avigliana - Sezione C – C

L'illuminazione e la ventilazione naturale dei locali sono garantite dalle finestre a nastro previste e dalle griglie di aerazione posizionate in corrispondenza delle Celle Raddrizzatori.

In tutti i locali le finestre a nastro, dotate di apertura a vasistas, sono posizionate a 280 cm dal piano di calpestio interno, in modo da consentire di utilizzare la porzione di parete sottostante per la disposizione delle apparecchiature, in genere armadi contenenti schede elettroniche, quadri elettrici etc.

Il progetto del fabbricato prevede di articolare le lavorazioni -da approfondire nel progetto esecutivo- nel seguente modo:

- Esecuzione della BOE per le aree interessate dal fabbricato e dal piazzale di pertinenza;
- Esecuzione di scavi atti a consentire la realizzazione delle opere;
- Realizzazione delle opere di fondazione in c.a. (travi rovesce di fondazione);
- Realizzazione delle opere in elevazione in c.a. (pilastrate, capriate e solaio di copertura);
- Esecuzione di vespai e massetti controterra;
- Esecuzione del manto sul solaio di copertura e della relativa impermeabilizzazione;
- Realizzazione dei tamponamenti esterni, costituiti da un primo elemento in muratura tipo Poroton sp.30 cm, da uno strato di coibentazione pari a 10 cm e da un ultimo strato in muratura sp. 8 cm, e realizzazione delle partizioni interne sp.15 cm;
- Esecuzione degli intonaci e dei successivi tinteggi;
- Posa in opera degli infissi interni ed esterni, nonché delle relative griglie antintrusione;
- Esecuzione delle opere di finitura (pavimenti e rivestimenti di varia tipologia);

- Esecuzione dell'impiantistica ausiliaria del fabbricato, ovvero impianti LFM (alimentazioni, illuminazione normale e di sicurezza), impianti HVAC, altri impianti safety e security e speciali;
- Esecuzione dell'impianto idrico sanitario e di smaltimento delle acque meteoriche del fabbricato e del piazzale;
- Esecuzione delle lavorazioni a completamento del piazzale comprendente la realizzazione delle pavimentazioni esterne, delle recinzioni e della strada bianca di accesso al lotto.

Si precisa che, prima di procedere alla costruzione del rilevato su cui attestare il fabbricato, oltre alle demolizioni dei vari manufatti presenti nell'area di intervento, è necessario procedere alla tombatura della rampa esistente che emerge dal sottopasso.

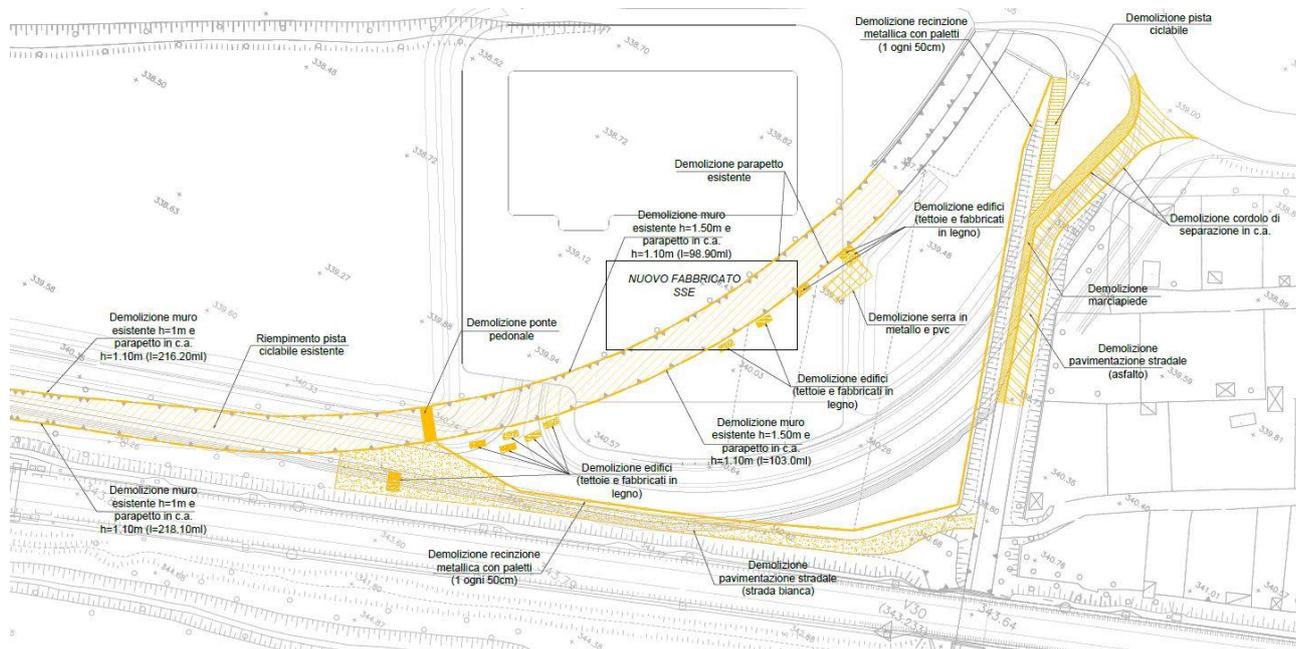


Figura 24 - Demolizione manufatti esistenti

Si prevede pertanto la demolizione parziale dei muri della rampa, fino ad una profondità di circa 1,50 m dal p.c. nonché del parapetto di protezione alto circa 1,1 m mantenendo in efficienza le parti di struttura più vicine al sottopasso per garantire il collegamento con una rampa pedonale esistente, della quale è prevista la riqualificazione, in prossimità della rotatoria lato via S. Tommaso.

	<p>LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</p> <p>REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA</p>						
<p>ELABORATI GENERALI Relazione Generale Descrittiva</p>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 05 D 05</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO MD0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 32 di 59</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 32 di 59
COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 32 di 59		

La parte di struttura stradale rimanente in vita verrà chiusa con un nuovo muro trasversale, avente la funzione di ricucitura tra i tratti longitudinali non demoliti. Tutta la parte rimanente della rampa che sale verrà riempita con materiali da rilevato, in strati successivi di 50 cm opportunamente stesi e rullati fino alla quota di imposta del nuovo rilevato di piazzale, al fine di minimizzare i cedimenti durante la costruzione di quest'ultimo.

3.2.3 Compatibilità idraulica e smaltimento idraulico

La sottostazione elettrica di Avigliana in progetto si colloca nel Distretto Idrografico Padano; in base alla tavola di perimetrazione delle aree a rischio esondazione del PGRA del Distretto si deduce che la SSE è esterna alle aree delimitate per possibili fenomeni di esondazione.

L'intervento in oggetto è un'opera di interesse pubblico, puntuale che non comporta una riduzione della capacità di invaso e soprattutto è un'opera non delocalizzabile. Inoltre, non costituisce significativo ostacolo al deflusso, non pregiudica la possibilità di sistemazione idraulica definitiva dell'area, assicura il mantenimento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area e la sicurezza delle opere di difesa esistenti e non produce effetti né in termini di modifica di deflussi idrici, né in termini di squilibrio degli attuali bilanci della risorsa idrica (prelievi e scarichi); è possibile affermare che le nuove opere in progetto risultano compatibili con le norme che disciplinano gli interventi ricadenti in aree interessate da inondazioni secondo il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.

Il sistema di drenaggio previsto per la nuova Sottostazione Elettrica di Avigliana sarà costituito da un sistema di raccolta e smaltimento delle acque pluviali della copertura e di tutte le superfici impermeabili il cui recapito finale sarà costituito da fossi disperdenti realizzati lungo il perimetro del piazzale.

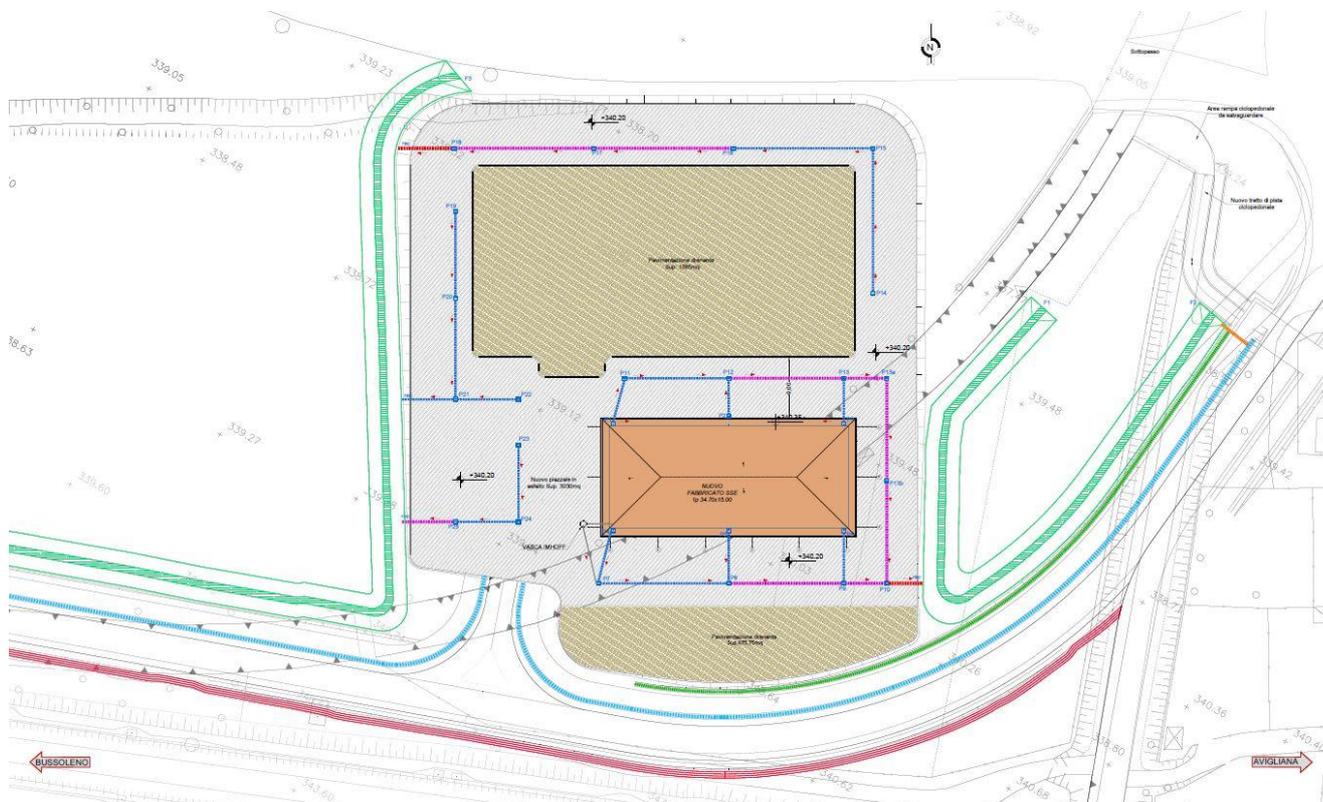


Figura 25 – Planimetria di smaltimento idraulico piazzale

L'area della SSE è stata resa quanto più permeabile possibile; infatti solo il piazzale sarà realizzato in asfalto mentre tutte le aree dove verranno alloggiati i macchinari saranno realizzate con una pavimentazione drenante con finitura in ghiaietto frantumato.

Nel piazzale sono stati aggiunti pozzetti grigliati per garantire la raccolta delle acque superficiali di scolo e assicurare l'allontanamento delle acque in eccesso dalla superficie del piazzale.

La raccolta dell'acqua proveniente dai pluviali sarà realizzata per mezzo di pozzetti idraulici di dimensioni 60x60cm.

Nel fabbricato è richiesto l'inserimento del locale per i servizi igienici.

Tutta la rete di raccolta e smaltimento è stata progettata tenendo conto delle innumerevoli canalizzazioni e attrezzaggi appartenenti ad altre specialistiche, presenti sotto il piano del piazzale (ad esempio la maglia di terra etc.).

La dislocazione in pianta e le quote altimetriche delle tubazioni sono state determinate in base alla presenza della maglia di terra e delle canalizzazioni LFM, inclusa la posizione dei

pozzetti di distribuzione in arrivo e in uscita dal fabbricato SSE, eliminando quanto più possibile le potenziali interferenze, come visualizzato sotto.

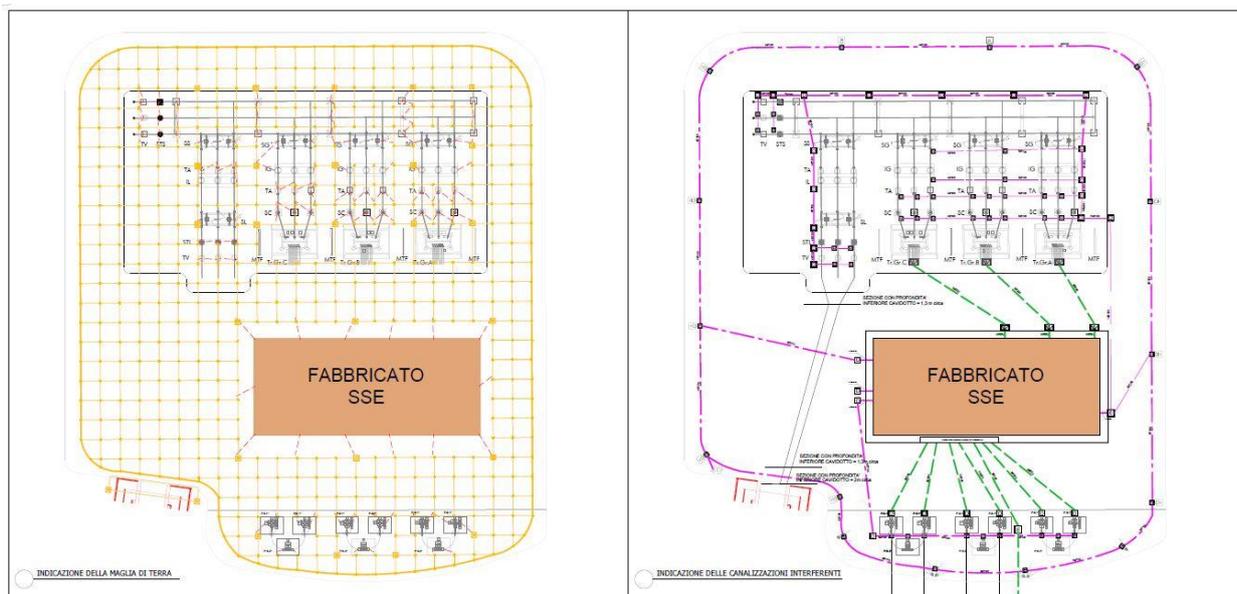


Figura 26 - Canalizzazioni ed impianti interferenti con le reti di raccolta e smaltimento idraulico

Lo smaltimento idraulico della nuova viabilità sarà costituito da un cordolo/canaletta in cls gettato in opera posto tra la nuova viabilità e la pista ciclabile e una cunetta alla francese a protezione della pista ciclabile. Il recapito anche in questo caso saranno i fossi disperdenti disposti sul lato nord della strada.

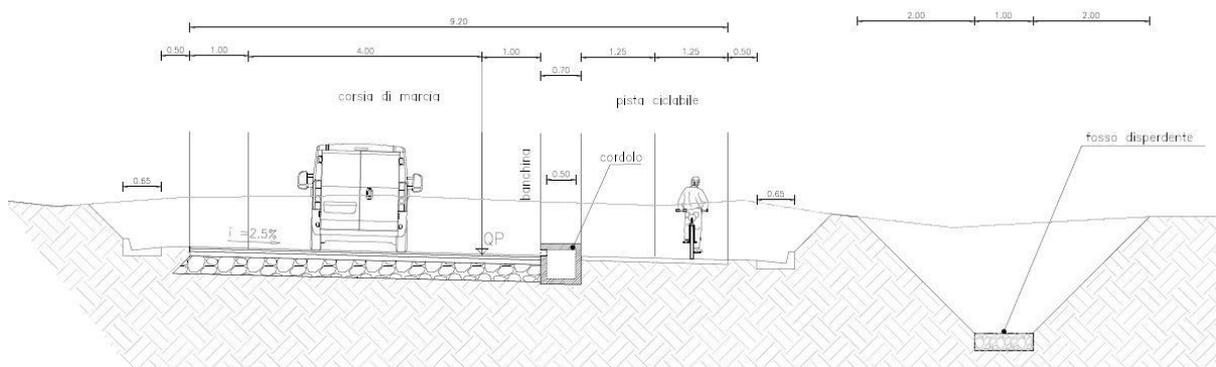


Figura 27 - Sezione trasversale nuova viabilità / pista ciclabile

4 TRAZIONE ELETTRICA

La tratta Bussoleno – Avigliana, sede del progetto e facente parte della linea Modane – Torino, è attualmente a traffico misto passeggeri e merci, a doppio binario ed elettrificata a 3 kVcc.

L'alimentazione della tratta è al momento affidata principalmente alla Sottostazione Elettrica di Sant'Ambrogio; a valle dell'ammodernamento della linea saranno messe in funzione due nuove SSE, a Borgone e ad Avigliana, che andranno a sostituire l'impianto esistente.

Le lavorazioni previste nel LOTTO 5 consisteranno essenzialmente in:

1. realizzazione della nuova SSE di Borgone alla pk 33+790 ed allaccio alla rete di alimentazione a 132 kV di Terna da cui sarà alimentata tramite apposita SSE adiacente al nuovo impianto di RFI S.p.A.;
2. adeguamento della LdC antistante la nuova SSE di Borgone consistente nell'installazione di un TS, realizzazione di 8 "pali provvisori" per il raccordo delle campate del TS a quelle della palificata esistente e realizzazione delle calate di alimentazione dalla SSE sulla LdC;
3. realizzazione della nuova SSE di Avigliana alla pk 20+390 e realizzazione delle calate di alimentazione sulla LdC;
4. realizzazione del cavidotto a 132 kV di alimentazione della SSE di Avigliana dalla vicina CP Enel;
5. disalimentazione dell'esistente SSE di Sant'Ambrogio e messa in servizio delle nuove SSE di Borgone ed Avigliana;
6. dismissione delle apparecchiature della SSE di Sant'Ambrogio.

4.1 Costruzione delle due nuove sottostazioni a Borgone ed Avigliana

L'attivazione del nuovo assetto della tratta avverrà in tre macro-fasi: la prima prevede la completa installazione delle due nuove Sottostazioni a Borgone ed Avigliana, la seconda avverrà a valle della disalimentazione dell'esistente SSE di Sant'Ambrogio e prevede la messa in servizio delle nuove SSE, mentre la terza e ultima macro-fase prevede la dismissione dell'impianto di Sant'Ambrogio.

	<p>LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</p> <p>REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA</p>						
<p>ELABORATI GENERALI Relazione Generale Descrittiva</p>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 05 D 05</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO MD0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 36 di 59</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 36 di 59
COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 36 di 59		

La conformazione, la potenza installata e la scelta dell'ubicazione dei due nuovi impianti è stata fatta sulla base delle risultanze delle analisi simulative di potenzialità del sistema elettrico di trazione come da doc. NT1100018SDTE0000001A del maggio 2017.

4.1.1 SSE di Borgone (01)

La SSE di Borgone sarà ubicata al km 33+790, in un'area di pertinenza RFI adiacente ai binari.

La suddetta SSE sarà alimentata in aereo da una nuova sottostazione elettrica realizzata in adiacenza a quella di RFI dal gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) che prenderà l'alimentazione dalla vicina terna aerea AT a 132 kV.

La sottostazione sarà equipaggiata con due gruppi di conversione da 5400 kW. Nel piazzale, di area complessiva pari a circa 3700 m², saranno presenti principalmente:

- un reparto di Alta Tensione, comprendente l'arrivo linea, misure fiscali, sbarra AT, protezioni e sezionatori di sbarra e di gruppo;
- due trasformatori di potenza in olio, muniti di vasche di raccolta olio e muri tagliafiamma;
- un fabbricato di SSE di dimensioni esterne 25,4x12,5 m, con elementi strutturali gettati in opera;
- un reparto 3 kVcc costituito da n. 4 sezionatori di prima fila e n. 2 sezionatori di seconda fila, per l'alimentazione dei binari adiacenti.

La sottostazione sarà munita di quattro interruttori extrarapidi e dei relativi sezionatori aerei a 3 kV di prima fila, dai quali si originano le linee di alimentazione attestate alle condutture di contatto. Gli interruttori extrarapidi, la cella misure e negativi e le celle filtro di gruppo saranno contenuti all'interno del quadro a 3 kVcc, situato nel fabbricato di SSE e realizzato con tecnologia "metal clad", ovvero con moduli blindati compatti ed apparecchiature estraibili, in linea con le specifiche RFI.

Per l'illuminazione del piazzale di SSE è stato previsto l'impiego di una torre faro a corona mobile, di altezza 18 m, ubicata nella zona di piazzale dedicata alle apparecchiature AT. Tale impianto di illuminazione sarà integrato da paline in vetroresina di altezza pari a 5 m, nelle posizioni indicate negli elaborati di progetto. Si è previsto inoltre l'installazione sul perimetro del fabbricato di plafoniere in esecuzione stagna per l'illuminazione della zona dei sezionatori 3 kV, in occasione di eventi manutentivi.

	LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA						
ELABORATI GENERALI Relazione Generale Descrittiva	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 05 D 05</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO MD0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 37 di 59</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 37 di 59
COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 37 di 59		

4.1.2 SSE di Avigliana (02)

La SSE di Avigliana, di tipo “innovativo” in quanto dotata di convertitori ad elementi controllabili (quindi non a diodi) sarà ubicata al km 20+390, in un’area di pertinenza RFI adiacente ai binari esistenti.

La SSE dovrà essere connessa alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dalla quale sarà alimentata in AT a 132 kV a partire da una CP Enel attraverso un cavidotto dedicato.

La sottostazione sarà equipaggiata con tre gruppi di conversione da 5400 kW. Nel piazzale, di area complessiva pari a circa 5800 m2, saranno presenti principalmente:

- un reparto di Alta Tensione, comprendente l’arrivo linea, misure fiscali, sbarra AT, protezioni e sezionatori di sbarra e di gruppo;
- tre trasformatori di potenza in olio, muniti di vasche di raccolta olio e muri tagliafiamma;
- un fabbricato di SSE di dimensioni esterne 34,7x15 m, con elementi strutturali gettati in opera;
- un reparto 3 kVcc costituito da n. 6 sezionatori di prima fila e n. 3 sezionatori di seconda fila, per l’alimentazione dei binari adiacenti.

La sottostazione di Avigliana sarà predisposta di sei interruttori extrarapidi e dei relativi sezionatori aerei a 3kV di prima fila, dai quali si originano le linee di alimentazione attestate alle condutture di contatto; solo 4 dei 6 sezionatori di prima fila saranno provvisti delle calate di alimentazione necessarie ad alimentare la LdC. Gli interruttori extrarapidi, la cella misure e negativi e le celle filtro di gruppo saranno contenuti all’interno del quadro a 3 kVcc, situato nel fabbricato di SSE e realizzato con tecnologia “metal clad”, ovvero con moduli blindati compatti ed apparecchiature estraibili, in linea con le specifiche RFI.

Per l’illuminazione del piazzale di SSE è stato previsto l’impiego di paline in vetroresina di altezza pari a 5 m, nelle posizioni indicate negli elaborati di progetto. Si è previsto inoltre l’installazione sul perimetro del fabbricato di plafoniere in esecuzione stagna per l’illuminazione della zona dei sezionatori 3 kV, in occasione di eventi manutentivi.

	LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA						
ELABORATI GENERALI Relazione Generale Descrittiva	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 05 D 05</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO MD0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 38 di 59</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 38 di 59
COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 38 di 59		

4.2 Adeguamento della linea di contatto

4.2.1 Zona antistante la SSE di Borgone

La realizzazione della nuova SSE di Borgone necessita dell'adeguamento della LdC antistante, che consiste essenzialmente nell'installazione di un nuovo TS, nella realizzazione di 8 pali "nuovi provvisori" (NP) per il raccordo delle campate del TS a quelle della palificata esistente e realizzazione delle calate di alimentazione della SSE sulla LdC; le lavorazioni non prevedono rifacimenti al circuito di terra e protezione TE ma solo l'ancoraggio delle corde esistenti ai nuovi sostegni. Gli interventi alla LdC sono stati previsti in accordo al progetto completo di elettrificazione dell'intera tratta Bussoleno-Avigliana come da progetto del LOTTO 8 e con l'installazione dei sostegni (portali, pali per le calate di alimentazione e pali "provvisori" di raccordo delle campate del TS a quelle esistenti) sulle fondazioni già provviste di tirafondi la cui realizzazione è stata anticipata nel LOTTO 1.

Al fine di ridurre al massimo le "false spese", la scelta e il posizionamento dei sostegni è stata effettuata con l'obiettivo di renderli utilizzabili anche nel LOTTO 8, cioè in modo che possano supportare i carichi dovuti alla LdC 540 mm² + alimentatore da 230 mm², anche se le lavorazioni oggetto del presente intervento manterranno la LdC esistente da 610 mm² in quanto consistenti essenzialmente:

- nella realizzazione del nuovo TS antistante la SSE di Borgone;
- nella rimodulazione e ritesatura delle 2 tratte di regolazione automatica dei conduttori dei binari di corsa conseguenti alla realizzazione del nuovo TS;
- posa degli alimentatori aerei della SSE e realizzazione delle calate verso la LdC.

Anche la scelta e il posizionamento dei blocchi di fondazione associati ai nuovi sostegni di LOTTO 5, la cui costruzione è stata anticipata nel LOTTO 1, è stata effettuata avendo come base l'elettrificazione definitiva prevista nel lotto funzionale 8, sia in termini di posizione degli impianti fissi di alimentazione (le SSE di Borgone ed Avigliana) sia in termini di carichi meccanici (catenaria da 540 mm² + alimentatore da 230 mm²).

Nelle lavorazioni del LOTTO 5, poiché è previsto il mantenimento della LdC a 610 mm², saranno utilizzate mensole in acciaio; solo nelle fasi d'installazione della nuova LdC a 540 mm² + alimentatore da 230 mm² si prevede l'adozione di mensole in alluminio, da utilizzare negli stessi sostegni in sostituzione delle mensole "tradizionali" in acciaio.

	LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA						
ELABORATI GENERALI Relazione Generale Descrittiva	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 05 D 05</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO MD0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 39 di 59</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 39 di 59
COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 39 di 59		

4.2.2 Zona antistante la SSE di Avigliana

La realizzazione della nuova SSE di Avigliana necessita l'adeguamento della LdC antistante.

Le lavorazioni previste consistono essenzialmente nella realizzazione di 13 nuovi pali necessari alla posa degli alimentatori aerei della SSE e realizzazione delle calate verso la LdC.

4.3 Compatibilità elettromagnetica degli impianti

I campi elettromagnetici prodotti dalla linea di trazione a 3 kVcc durante la fase di esercizio saranno di tipo continuo (a frequenza pari 0 Hz), e quindi della stessa natura del campo magnetico naturale terrestre, che alle latitudini italiane assume un valore pari a circa 40 μ T.

Le sorgenti di tale natura non sono regolamentate da una normativa nazionale. Per il caso in oggetto occorre far riferimento alle "LINEE GUIDA SUI LIMITI DI ESPOSIZIONE A CAMPI MAGNETICI STATICI (2009). In tale linea guida, il limite di esposizione a campi magnetici statici per il pubblico in generale è fissato a valori molto più alti rispetto a quanto imposto dalla normativa nazionale per campi magnetici a 50 Hz. In particolare, le Linee Guida fissano un limite a 400 mT. A causa di potenziali effetti indiretti avversi, l'ICNIRP riconosce anche che si debbano adottare provvedimenti pratici per impedire pericolose esposizioni inconsapevoli di persone con dispositivi medici elettronici impiantati o con impianti contenenti materiale ferromagnetico, nonché pericoli dovuti a oggetti volanti, che possono portare a restrizioni a livelli molto più bassi, come 0,5 mT. Nel sistema 3 kVcc, tali valori sono sempre ampiamente confinati all'interno della sede ferroviaria. Occorre infine considerare che anche gli effetti di eventuali correnti armoniche a frequenze multiple della fondamentale (50 Hz), generate dai convertitori di potenza presenti in SSE, possono essere ritenute trascurabili, in quanto sono presenti idonei sistemi di filtraggio LC (realizzate con induttori e condensatori).

Il DPCM dell'8 luglio 2003 stabilisce i limiti di esposizione (100 μ T), i valori di attenzione (10 μ T) e gli obiettivi di qualità (3 μ T) al fine di tutelare la popolazione dall'esposizione alle radiazioni non ionizzanti a bassa frequenza. Rientrano in tali tipologie di radiazioni i campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti in aereo o in cavo a frequenza industriale (50 Hz) necessari all'alimentazione degli impianti fissi di trazione; i valori di tali campi sono resi compatibili con i limiti normativi dal rispetto di opportune fasce di asservimento.

5 IMPIANTI MECCANICI

Le opere oggetto del presente intervento comprendono l'attrezzaggio impiantistico delle due nuove sottostazioni di Avigliana e Bussoleno, provvedendo ai seguenti impianti meccanici:

- impianti Safety a servizio dei fabbricati tecnologici delle 2 SSE;
- impianti Security costituiti dagli impianti Antintrusione, Controllo Accessi e TVCC a servizio dei fabbricati tecnologici delle 2 SSE;
- impianti TVCC a controllo del perimetro esterno del fabbricato tecnologico e del piazzale in genere con i suoi varchi di accesso, per entrambe le 2 nuove SSE;
- impianto idrico sanitario nelle 2 nuove SSE.

Le soluzioni impiantistiche, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

6 TELECOMUNICAZIONI

Gli interventi di telecomunicazioni che si prevedono di realizzare per il LOTTO 5 sono i seguenti:

- Impianto di cavi principali in fibra ottica;
- Rete Gigabit Ethernet;

	LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA						
ELABORATI GENERALI Relazione Generale Descrittiva	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 05 D 05</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO MD0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 41 di 59</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 41 di 59
COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 41 di 59		

- Interfacciamento con gli esistenti sistemi TLC;
- Alimentazioni impianti.

7 ESPROPRI E SOTTOSERVIZI INTERFERITI

Al fine di individuare le aree interessate, il progetto è stato sovrapposto alle mappe catastali aggiornate individuando in tal modo gli ingombri. L'intervento in argomento si sviluppa nei Comuni di Borgone di Susa e di Avigliana, nelle aree ricomprese tra il Fiume Dora Riparia e la linea ferroviaria Torino-Modane.

L'azonamento delle aree da occupare definitivamente e temporaneamente è stato individuato consultando lo strumento urbanistico vigente in entrambi i comuni e precisamente: per il comune di Avigliana il Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.) approvato dalla Regione Piemonte con DGR n. 44/42736 del 30.01.1995 di cui l'ultima Variante parziale è la n. 53 adottata con deliberazione del Consiglio Comunale n. 57 del 09/07/2019 e per il comune di Borgone di Susa il Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.) approvato con D.G.R. n. 179-18220 del 07.04.1997 e successiva Variante di revisione al P.R.G.C. approvata con Deliberazione della Giunta Regionale 14 novembre 2016, n. 29-4200.

7.1 Comune di Avigliana

Per la realizzazione della nuova sottostazione elettrica e della nuova viabilità occorrerà occupare definitivamente e temporaneamente immobili di proprietà privata destinati alla coltivazione agricola in parte tenuti a prato/seminativo, ed in parte tenuti ad orto.

Verrà interessata anche una pista ciclabile di proprietà comunale la cui continuità verrà mantenuta nell'ambito degli interventi in progetto.

Sulle aree tenute ad orto insistono alcune strutture in legno adibite a ricovero attrezzi, delle recinzioni metalliche e una serra di circa mq 30.

In prossimità della linea ferroviaria insiste un piccolo manufatto in muratura, di proprietà del Comune di Buttigliera Alta, di servizio ai pozzi per l'adduzione idrica che allo stato attuale non sono in esercizio.



Figura 28 – Vista area del sito della nuova SSE di Avigliana

Nello strumento urbanistico le suddette aree sono azionate ad “Aree agricole e forestali (art.21) e ricadono in ambito E3, destinato all'uso ed alle attività agricole ai sensi dell'art.25 della L.R.56/1977 s.m.i. e, pertanto, anche ad insediamenti strettamente preordinati all'esercizio ed allo sviluppo della produzione agraria.

All'interno di tale ambito sono ammesse attività di indirizzo orticolo, praticato in appezzamenti di ridotte dimensioni, rivolte essenzialmente all'autoconsumo.

Sono altresì ammesse attività sportive di tiro (tiro a segno, tiro con l'arco), equitazione, percorsi ginnici. E' consentita anche l'installazione di manufatti strettamente funzionali all'espletamento dell'attività sportiva quali spogliatoi, docce, servizi igienici, deposito attrezzi, etc.

Nello specifico la destinazione d'uso delle aree da interessare per la realizzazione delle opere in comune di Avigliana è la seguente:

Aree da espropriare

- ✓ Aree tenute a orto urbano: mq. 2.178
- ✓ Aree tenute a prato: mq. 6.670
- ✓ Aree di proprietà delle Amministrazioni Comunali per la quasi totalità adibite a sedime della pista ciclabile e marginalmente tenute a prato: mq 2.966

	LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA						
ELABORATI GENERALI Relazione Generale Descrittiva	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 05 D 05</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO MD0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 43 di 59</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 43 di 59
COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 43 di 59		

Aree da occupare temporaneamente per l'esecuzione dei lavori, indennizzate nella misura del dodicesimo annuo del valore venale per un periodo di 24 mesi

- ✓ Tenute a seminativo/prato: mq 1.195
- ✓ Tenute a orto urbano: mq 836
- ✓ Proprietà comunale: mq 1.926

Per l'alimentazione della SSE di Avigliana è prevista la realizzazione di una linea elettrica primaria a 132 kV in cavi sotterranei che si sviluppa per circa 1.450 ml metri ed è collocata interamente su sedimi di strade pubbliche (via Dora Riparia e SS 25).

Sia la fase realizzativa che la futura presenza della linea elettrica dovranno essere regolamentate mediante apposito atto convenzionale e/o di concessione da sottoscrivere con i proprietari/gestori delle strade pubbliche, che verosimilmente dovrebbero essere il Comune di Avigliana, il Comune di Buttigliera Alta e l'ANAS.

7.2 Comune di Borgone di Susa

Con la realizzazione della nuova sottostazione elettrica occorrerà occupare definitivamente immobili di proprietà privata destinati alla coltivazione agricola tenuti a prato/seminativo.

Il progetto prevede che l'accesso alla SSE avvenga, per un tratto, tramite una strada vicinale di proprietà comunale che verrà adeguata in sede, mentre per un tratto di circa 560 ml si prevede l'ampliamento di una strada bianca di proprietà privata già esistente. Le aree da espropriare sono dunque collocate in fregio a detta strada ed allo stato sono coltivate a seminativo.

L'adeguamento della esistente strada vicinale di proprietà del Comune di Borgone di Susa, ed il successivo utilizzo/manutenzione, verrà regolato mediante apposito atto convenzionale con il Comune stesso.



Figura 29 – Vista area del sito della nuova SSE di Borgone

Nello strumento urbanistico vigente la destinazione delle suddette aree è “AREA DI RISPETTO AMBIENTALE (A.R.A.)”, ovvero aree agricole in prossimità dell'abitato a salvaguardia dell'ambiente ai sensi dell'art. 13, 7°c., lett.a), L.R.56/77. 2.

Nello specifico la destinazione d'uso delle aree da interessare per la realizzazione delle opere in comune di Borgone di Susa è la seguente:

- ✓ Aree tenute a seminativo da espropriare: mq. 12.008
- ✓ Aree tenute a seminativo da asservire: mq. 35
- ✓ Aree tenute a seminativo da occupare temporaneamente ed indennizzate nella misura del dodicesimo annuo del valore venale per un periodo di 24 mesi: mq. 2.774

7.3 Sottoservizi interferiti

Ai fini della corretta progettazione delle opere è stato necessario individuare la presenza e la tipologia dei sottoservizi posti nelle aree di realizzazione delle due SSE e lungo il tracciato dell'elettrodotto AT.

Sulla base di quanto accertato i sottoservizi che saranno interferiti e che verranno risolti a cura degli Enti Proprietari/Gestori ed a spese di RFI sono i seguenti:

SSE di Borgone

- ✓ Cavi elettrici di proprietà Enel S.p.A.
- ✓ Fognatura di proprietà del Comune di Borgone Susa
- ✓ Elettrodotto di proprietà Enel Distribuzione S.p.A.
- ✓ Gasdotto (idrocarburi) di proprietà Italgas S.p.A.
- ✓ Rete fognaria di proprietà della Società Metropolitana Acque Torino (SMAT)

SSE di Avigliana

- ✓ Conduzioni telefoniche ed elettriche di proprietà di TELECOM ITALIA S.P.A.
- ✓ Elettrodotto di proprietà Enel Distribuzione S.p.A.
- ✓ Tubazioni di acquedotto della Società Metropolitana Acque Torino (SMAT)

Cavidotto AT 132 kV (comune di Buttigliera Alta)

- ✓ Rete fognaria e tubazioni di acquedotto della Società Metropolitana Acque Torino (SMAT)
- ✓ Conduzioni di telecomunicazioni di proprietà di Fastweb S.p.A.
- ✓ Tubazioni e cavi di telecomunicazioni di proprietà di Telecom Italia S.p.A.

8 SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO FERROVIARIO

Il Programma Generale delle Soggezioni all'Esercizio Ferroviario è stato costruito con riferimento alle tempistiche individuate nel Programma Lavori. Esso è costituito da una serie di barre di lunghezza pari alla durata di realizzazione dell'intervento che produce interferenza e che dovrà essere, pertanto, eseguito in interruzione dell'esercizio. Il Programma Lavori, e conseguentemente un Programma Generale delle Soggezioni all'Esercizio Ferroviario, sono stati impostati secondo una ipotesi di frequenza settimanale delle IPO di 5 giorni su 7.

Più nel particolare, le principali lavorazioni del lotto 5 interferenti con l'esercizio ferroviario sono di seguito riportate.

ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALL'AVVIO DEI LAVORI

- 6 IPO notturne da 4 ore con freq. 5 gg su 7 per attività di BOE

SSE AVIGLIANA

- IPO notturne contemporanee per BP e BD da 2 ore con freq. 5gg su 7 per posa e attrezzaggio nuovi sostegni TE (blocchi realizzati nel lotto 1)

SSE BORGONE

- 11 IPO notturne contemporanee per BP e BD da 2 ore con freq. 5gg su 7 per posa e attrezzaggio nuovi sostegni TE (blocchi pali già realizzati nel lotto 1)
- 2 interruzioni puntuali prolungate contemporanee per entrambi i binari da 6 ore (notturne da programarsi nei weekend) per posa travi portale
- 1 IPO da 4 ore notturna per BP e 1 IPO da 4 ore notturna per BD (non contemporanee) per realizzazione nuova LdC antistante la SSE di Borgone
- 5 IPO notturne contemporanee per BP e BD da 2 ore con freq. 5gg su 7 per realizzazione allacci SSE Borgone ed SSE Avigliana (traversate e calate con nuova LdC)
- 1 IPO notturna da 4 ore contemporanea per BP e BD per disalimentazione dell'esistente SSE di Sant'Ambrogio e messa in servizio delle nuove SSE di Borgone ed Avigliana

DISMISSIONI E DEMOLIZIONI

- 6 IPO notturne contemporanee da 2 ore per BP e BD con freq. 5gg su 7 per rimozione traversate e sezionatori I fila

RIMOZIONE VECCHI PALI TE

- 11 IPO notturne contemporanee da 2 ore per BP e BD con freq. 5gg su 7 per rimozione pali TE esistenti
- 7 IPO diurne da 1,5-2 ore per BP e 7 IPO diurne da 1,5-2 ore per BD con frequenza 5gg su 7 per demolizione vecchi plinti

Gli interventi di realizzazione delle nuove SSE nelle località di Borgone ed Avigliana previsti a carico del Lotto 5 della Bussoleno – Avigliana avranno una durata di circa ventuno mesi, incluse le attività propedeutiche all'avvio dei lavori.

9 CANTIERIZZAZIONE

9.1 Premessa

Sulla base dell'attuale assetto del territorio, il presente progetto definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità di questo; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere. In tal senso sarà, quindi, onere e responsabilità dell'Appaltatore adeguare/ampliare/modificare tale proposta sulla scorta della propria organizzazione del lavoro e di eventuali vincoli esterni.

Le quantità e dimensioni riportate nel progetto di cantierizzazione sono indicative e finalizzate alle presenti analisi.

9.2 Vincoli esecutivi e criticità

Alcune attività, in particolare quelle da svolgersi necessariamente mediante spostamenti da treno cantiere, risultano interferenti con l'esercizio ferroviario pertanto dovranno essere eseguite in regime di interruzione dell'esercizio, sfruttando le interruzioni notturne programmate della circolazione ferroviaria (IPO) del tratto Bussoleno-Avigliana.

Di seguito si riepilogano le principali lavorazioni che risultano interferenti con l'esercizio ferroviario:

- Realizzazione dei nuovi sostegni TE, rimozione degli esistenti e varo travi portali.
- Realizzazione nuova linea di contatto antistante la SSE di Borgone.
- Connessioni nuove SSE con LdC e binari
- Per disalimentazione dell'esistente SSE di Sant'Ambrogio e messa in servizio delle nuove SSE,
 - per rimozione traversate e calate su LdC antistante la SSE di Sant'Ambrogio.

Per le attività che dovranno svolgersi necessariamente mediante spostamenti da treno cantiere, tali trasferimenti dall'area di cantiere attrezzata con tronchino all'area di lavoro dovranno essere effettuati in IPO.

Si riepilogano, inoltre, di seguito le principali interferenze con la viabilità esistente e le misure da attuare per la risoluzione:

- *Interferenza per manovre mezzi eccezionali in accesso alla SSE di Borgone:* l'accesso alla nuova viabilità di servizio alla sottostazione è garantito tramite il sottopasso della SP24. Vista la ridotta dimensione della carreggiata e la difficoltà della manovra per i mezzi eccezionali è stato necessario verificare l'accessibilità ai mezzi per il trasporto dei trasformatori. Poiché il mezzo considerato per il trasporto dei trasformatori è un Bilico con semirimorchio ribassato ruote auto-sterzanti (dimensioni del semirimorchio pari a 13.60m di lunghezza, 2.55 di larghezza e 0.75m di altezza). I mezzi eccezionali così dimensionati non riescono ad effettuare una manovra diretta per immettersi su via Moncenisio, la strada di collegamento al sottopasso, di conseguenza si è deciso di far arrivare i mezzi eccezionali all'interno del parcheggio del campo sportivo ed effettuare un'inversione sul piazzale per avere facilità di ingresso a Via Moncenisio.

- *Interferenza su Corso Susa e su Via Dora Riparia per realizzazione cavidotto interrato a 132 kV:* occorrerà parzializzare la carreggiata istituendo eventualmente un senso unico alternato durante le lavorazioni.

- *Necessità di restringere la carreggiata della rotatoria di Corso Torino per gli interventi inerenti la realizzazione di un tratto di nuova barriera stradale* (in corrispondenza dell'innesto con il nuovo ramo di collegamento con la SSE di Avigliana) durante la realizzazione della stessa, si può comunque mantenere in esercizio la rotatoria.

- *Via di villa S. Tommaso:* per la realizzazione del nuovo innesto occorrerà procedere per fasi parzializzando la carreggiata

- *Interferenza con pista ciclabile esistente in prossimità della nuova SSE di Avigliana.* La pista ciclabile affianca la nuova viabilità NV02 per tutta la sua lunghezza e si attacca ad un tronco di pista ciclo-pedonale già esistente, proveniente da Via Martin Luther King che attraversa la rotatoria tramite un sottopasso e prosegue lungo Via Villa San Tommaso. Per la realizzazione di questa tratta di collegamento, in prima fase è stata prevista la demolizione della tratta ciclo-pedonale esistente che va dal sottopasso alla pista di nuova progettazione.

Infine, al fine di attivare la SSE di Borgone sarà necessario che gli interventi del piazzale a cura di Terna siano conclusi. Pertanto, nel corso delle successive fasi di progettazione, occorrerà verificare ed approfondire eventuali interferenze con gli interventi previsti negli altri

	LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA						
ELABORATI GENERALI Relazione Generale Descrittiva	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 05 D 05</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO MD0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 49 di 59</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 49 di 59
COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 49 di 59		

lotti (della tratta Bussoleno – Avigliana) e con gli interventi previsti a cura di Terna in modo da prevedere il necessario e opportuno coordinamento nel rispetto dei costi e dei tempi previsti in appalto.

9.3 Movimentazione dei materiali di scavo e demolizioni potenzialmente inquinanti

Si evidenzia la necessità, da parte dell'appaltatore, di movimentare durante i lavori materiali con presenza di amianto e che pertanto dovranno essere eventualmente gestiti, come rifiuti pericolosi adottando tutti gli accorgimenti opportuni previsti da legge e specificati nell'ambito del piano di sicurezza.

I materiali principali coinvolti nella realizzazione delle opere in oggetto che sono stati considerati ai fini del dimensionamento delle aree di cantiere sono costituiti da:

- Terre in uscita dal cantiere;
- Inerti e terre per formazione rilevato;
- Calcestruzzo in ingresso al cantiere;
- Materiali di elettrificazione per realizzazione nuove SSE;
- Materiali provenienti dalla dismissione della SSE di S'Ambrogio e dei vecchi sostegni TE (pali, paline, isolatori e mensole).

In sintesi, i materiali di risulta che verranno prodotti nell'ambito delle lavorazioni del progetto in esame si possono suddividere sostanzialmente nelle seguenti tipologie:

- materiali di scavo (previsti circa 12.315 mc) ai quali potrebbe essere attribuito il codice CER 17.05.04 "terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03"
- materiali da demolizione (previsti circa 1.193 mc) ai quali potrebbe essere attribuito il codice CER 17.09.04 "rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903".

A tali quantitativi occorre inoltre aggiungere circa 8 m² derivanti dalla rimozione di lastre di copertura in amianto.

In riferimento alle esigenze del progetto e delle valutazioni sopra riportate, nonché delle analisi ambientali eseguite in fase progettuale, si può ipotizzare di conferire i materiali che si

intende gestire in qualità di rifiuti alle seguenti tipologie di impianti di destinazione finale. Nello specifico:

- Per quanto riguarda lo smaltimento/recupero dei terreni e materiali derivanti dagli scavi, che nella presente fase progettuale sono stati classificati secondo il codice CER 17.05.04, nonché delle coperture in amianto, sono ipotizzabili le seguenti destinazioni:

- 40% - conferimento in discariche per rifiuti inerti
- 30% - conferimento in discariche per rifiuti non pericolosi
- 10% - conferimento in impianti di recupero
- 20% - conferimento in impianti per rifiuti pericolosi

- Per quanto riguarda lo smaltimento/recupero dei materiali di risulta provenienti dalle demolizioni, che nella presente fase progettuali sono stati classificati secondo il codice CER 17.09.04, sono ipotizzabili le seguenti destinazioni:

- 50% conferimento in impianti di recupero
- 50% conferimento in impianti per rifiuti inerti

9.4 Flussi di traffico

Nell'ambito del presente piano di cantierizzazione, si stimano valori di flussi medi giornalieri generati durante i lavori dalla movimentazione dei seguenti materiali:

- terre provenienti dagli scavi, in uscita dai cantieri;
- dal materiale per formazione rilevati e dai volumi di calcestruzzo da approvvigionare dagli impianti esistenti, in ingresso alle aree di cantiere.

I flussi di traffico analizzati sono stati calcolati sulla base del cronoprogramma dei lavori con il seguente procedimento:

- 1 Per ciascuna tipologia di attività è stata calcolata la produzione giornaliera di traffico.
- 2 Per ciascuna viabilità interessata si sono stimati i flussi di traffico generati dalle attività di cantiere, mediato su intervalli di tempo di durata mensile, di conseguenza sono stati calcolati due valori:
 - a) il flusso medio, determinato come media calcolata unicamente sui mesi nei quali l'attività che genera il flusso si verifica;
 - b) la durata effettiva del flusso espresso in mese di inizio e mese di fine.

È importante evidenziare come la redazione da parte dell'Appaltatore di un nuovo Programma Lavori in fase di Progettazione Costruttiva potrà determinare una variazione dei flussi di traffico, qualora lo stesso Appaltatore decida, nel rispetto dei tempi e dei costi previsti, di costruire alcune opere in sequenza diversa rispetto a quanto attualmente ipotizzato.

FLUSSI DEI MEZZI DI CANTIERE

RAMO STRADALE	Periodo di riferimento (mese inizio mese fine dalla consegna lavori)	Flusso medio <u>in uscita</u> (scavi in esubero) [viaggi/glav]	Periodo di riferimento (mese inizio mese fine dalla consegna lavori)	Flusso medio <u>in ingresso</u> (per fabbisogno rilevati e cls) [viaggi/glav]
F1 (Borgone)	M4 – M5	25	M5 – M11	15
F2 (Avigliana)	M4 – M5	40	M5 – M11	20

NOTA: Le quantità dei principali materiali da movimentare sono da intendersi quali stime di massima. Il valore espresso rappresenta i flussi medi e di sola andata, pertanto il valore complessivo (andata e ritorno) è pari al doppio del valore espresso.

9.5 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

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.

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

- Disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- Disponibilità di aree con tronchino per garantire le lavorazioni via treno;
- Minimizzazione del consumo di territorio;

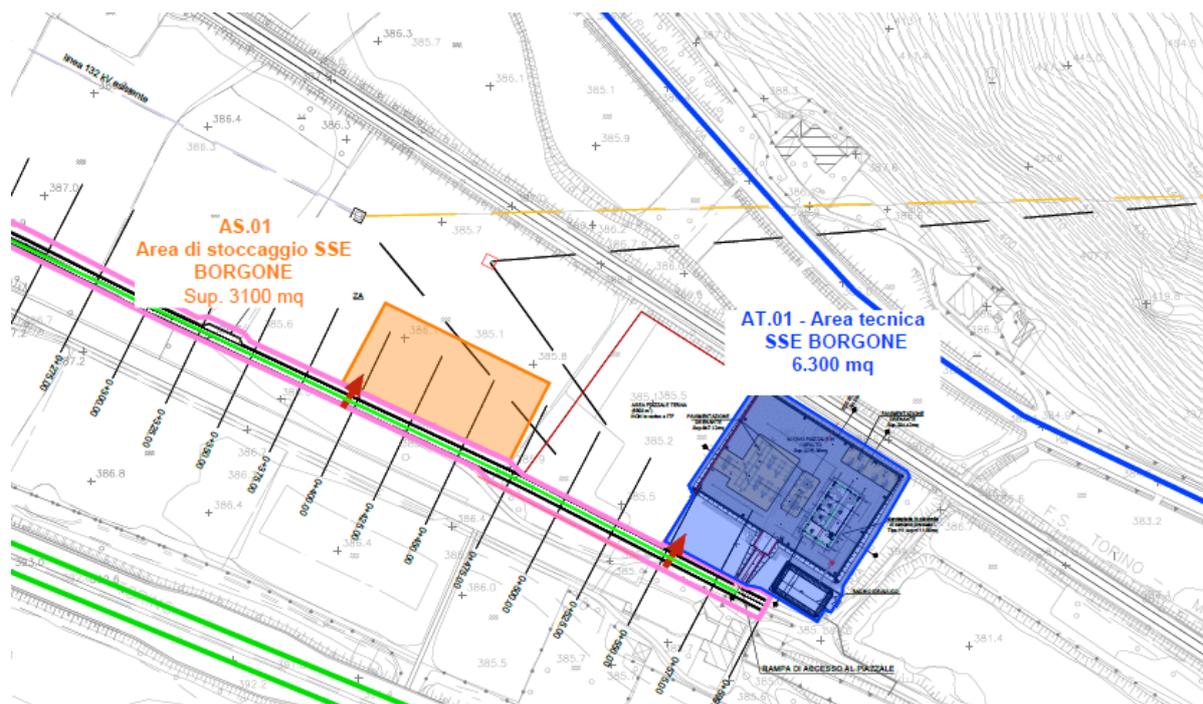
La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

SIGLA	DENOMINAZIONE	FUNZIONE	SUPERFICIE
AS.01	Area di Stoccaggio SSE Borgone	Stoccaggio	3.100 mq
AT.01	Area tecnica SSE Borgone	A supporto delle attività di realizzazione piazzale e fabbricato SSE	6.300 mq
CO.01	Cantiere Logistico/Operativo/Stoccaggio SSE Avigliana	Logistica, Operativa e di stoccaggio	4.000 mq
AT.02	Area tecnica SSE Avigliana	A supporto delle attività di realizzazione piazzale e fabbricato SSE	7.800 mq
CA.01	Cantiere stazione di Avigliana	A supporto dei lavori via treno	1.200 mq
AT.03	Area tecnica SSE Sant'Ambrogio	A supporto delle attività di dismissione della SSE	4.500 mq
AS.02	Area di stoccaggio Condove	Stoccaggio provvisorio materiale di elettrificazione dismesso (demolizione SSE Sant'Ambrogio e vecchi pali TE)	2.000 mq

Non sono previste installazioni di cantieri base essendo le aree di intervento situate in contesto urbanizzato.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

Le aree AS.01: Area di stoccaggio SSE Borgone e AT.01: Area tecnica SSE Borgone si trovano nel comune di Borgone, in prossimità della nuova SSE da realizzare.



VIABILITÀ DI ACCESSO

Le aree in oggetto sono raggiungibili mediante una viabilità poderalo (oggetto di adeguamento) da Via dei Gravè, tramite via Moncenisio che a sua volta si collega con la SS25.



POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

Le aree CO.01: Cantiere SSE Avigliana - Logistico/operativo/stoccaggio e AT.02: Area tecnica SSE di Avigliana si trovano nel comune di Avigliana in corrispondenza e in adiacenza alla nuova SSE da realizzare.



VIABILITÀ DI ACCESSO

Le aree sono raggiungibili mediante pista di cantiere che sfrutta il sedime della futura viabilità di accesso alla SSE (NV02). Tale viabilità si innesta sulla rotatoria (foto in basso) che a sua volta si collega con la SS25.



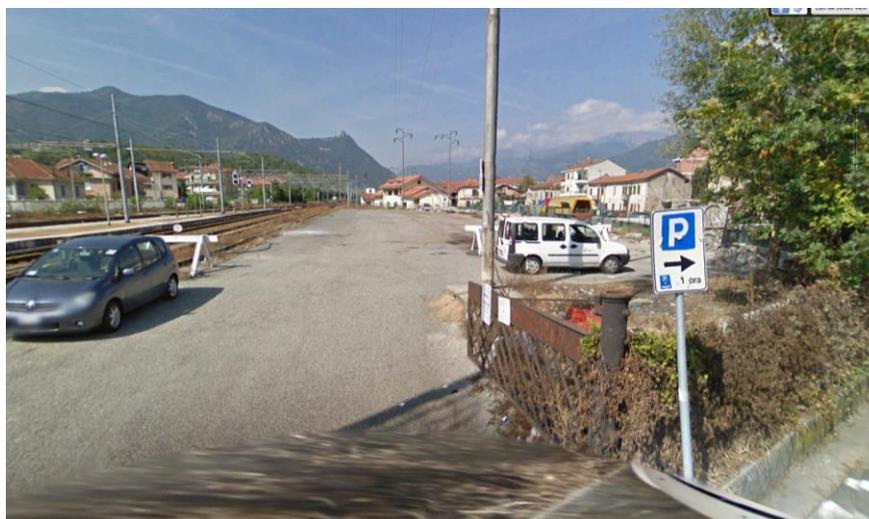
POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area CA.01: Cantiere stazione di Avigliana si trova nel comune di Avigliana all'interno dello scalo ferroviario di Avigliana.



VIABILITÀ DI ACCESSO

L'area CA.01 è raggiungibile da Corso Torino che a sua volta si collega con la SS25.



POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area AT.03: Area tecnica SSE di Sant'Ambrogio circonda la SSE da dismettere.



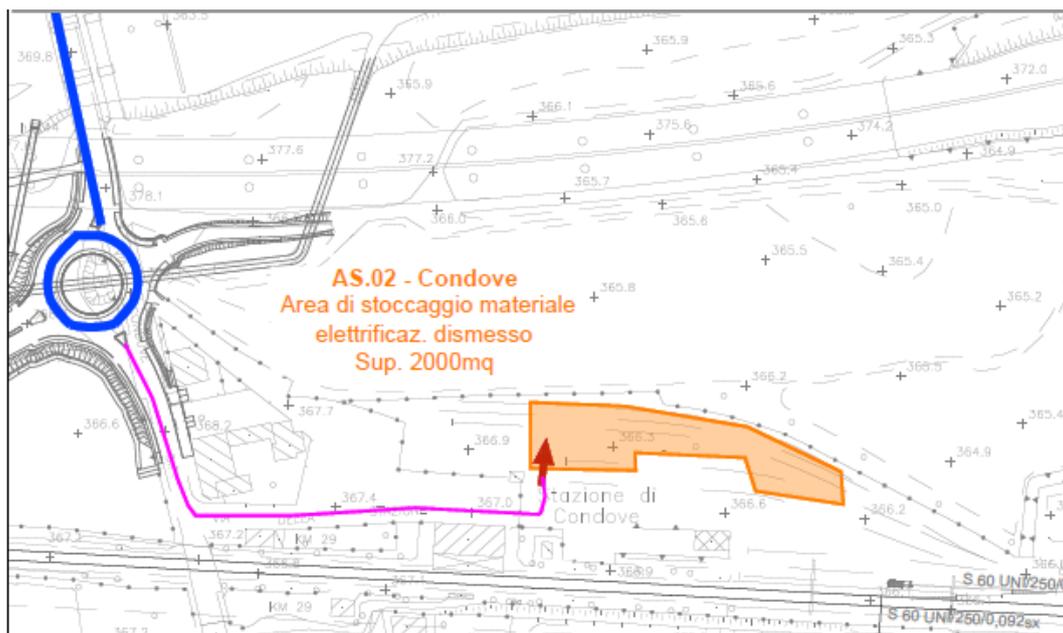
VIABILITÀ DI ACCESSO

Per l'accesso all'area AT.03 si sfrutta Piazza della Stazione, raggiungibile dalla SS25.



POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area AS.02 Condove: stoccaggio materiale di elettrificazione dismesso si trova nel comune di Chiusa S. Michele all'interno dello scalo ferroviario Condove – Chiusa San Michele.

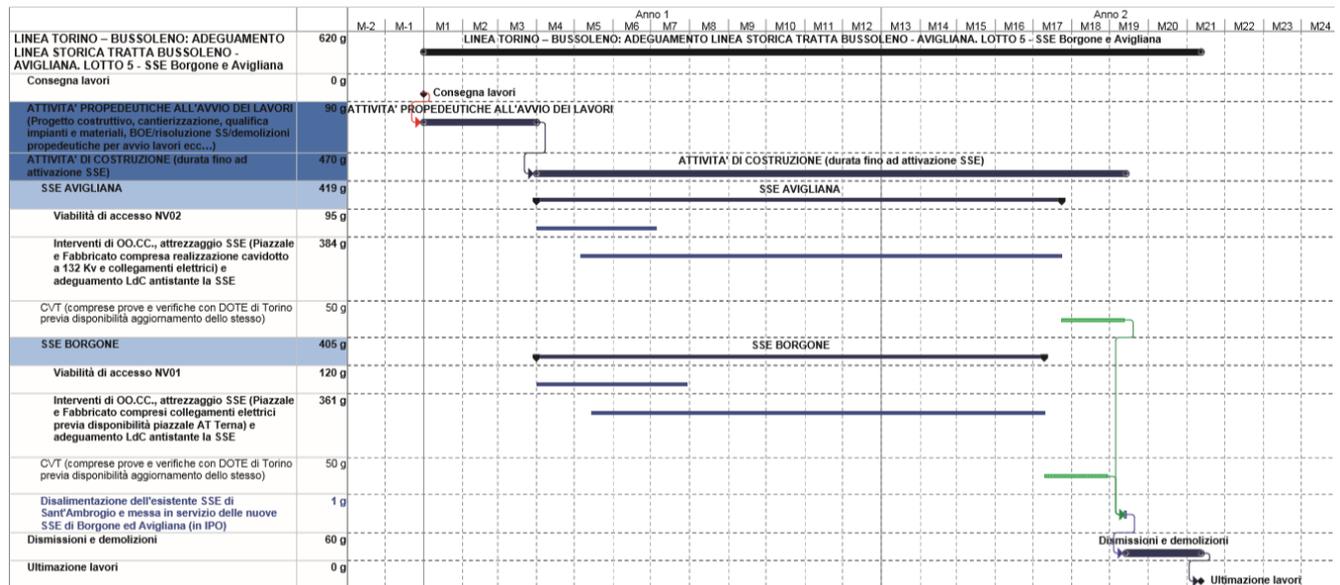


VIABILITÀ DI ACCESSO

Per l'accesso all'area AS.02 si sfrutta la Via Stazione, raggiungibile dalla SP200 che ne consente il collegamento con la SS25.



9.6 Programma Lavori



Nell'ambito del programma lavori, si precisa che il contesto realizzativo delle opere prevede principalmente la dismissione della esistente SSE S. Ambrogio e la attivazione delle due nuove SSE di Avigliana e Borgone, senza la contemporanea modifica di altri elementi del sottosistema Energia. In tale contesto non risulta necessario ottenere una Autorizzazione alla MIS da parte dell'ANSFISA.

L'Appaltatore rimane impegnato a fornire comunque tutto il supporto tecnico, logistico, strumentale per pervenire alla Certificazione delle modifiche del sottosistema Energia qualora il Gestore dell'Infrastruttura lo ritenga necessario, così come previsto dai vigenti D.lgs. 50/2019 e D.lgs. 57/2019.

10 STIMA ECONOMICA DELL'INTERVENTO

Si riportano di seguito, approssimati per eccesso, gli importi delle varie discipline al fine di fornire un quadro economico generale:

- Opere Civili: 3,02 M€
- Trazione Elettrica: 12,66 M€
- Impianti Meccanici: 0,11 M€
- Telecomunicazioni: 0,10 M€

- Progetto ambientale cantierizzazione: 0,006 M€
- Espropri : 0,37 M€

All'importo totale si aggiungono gli oneri per la sicurezza pari a 0,53 M€.