



REGIONE BASILICATA  
 PROVINCIA DI MATERA  
 COMUNI DI FERRANDINA E SALANDRA



# AUTORIZZAZIONE UNICA EX. D. LGS. 387/03

## Progetto Definitivo per la realizzazione del Parco Eolico "Serra Avena" e relative opere connesse

Titolo elaborato

**A.10 - Relazione tecnica delle opere  
 architettoniche**

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0304	H	R10	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Novembre 2021	Prima emissione	MGP	GDS	GMA

Proponente



**BEL TEAM S.r.l.**  
 via Potenza, 18  
 85024 LAVELLO (Pz)

Progettazione



**F4 ingegneria srl**  
 Via di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza  
 Tel: +39 0971 1944797  
 www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
 (ing. Giovanni Di SANTO)




Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).





## Sommario

<b>1 Premessa</b>	<b>2</b>
<b>2 Aerogeneratori</b>	<b>3</b>
<b>3 Sottostazione elettrica AT/MT</b>	<b>5</b>



# 1 Premessa

---

La presente relazione descrive i manufatti architettonici da realizzare presso l'impianto di progetto. Si esclude pertanto dal presente elaborato la descrizione delle opere civili (viabilità e piazzole), oggetto dell'elaborato *A.9 - Relazione tecnica impianto eolico*.

Si riportano pertanto i dati relativi agli aerogeneratori e alla stazione di trasformazione.

## 2 Aerogeneratori

Il parco eolico sarà composto da 7 aerogeneratori del tipo Siemens Gamesa SG 4,7 -155 o similare, con le seguenti caratteristiche dimensionali:

SG 4.7-155
• potenza nominale aerogeneratore: 4.7 MW
• altezza hub: 122.5 m
• diametro rotore: 155 m
• altezza totale 200 mt

Gli aerogeneratori sono ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala. La tipica configurazione di un aerogeneratore di questo tipo prevede un sostegno costituito da una torre tubolare che porta alla sua sommità la navicella, all'interno della quale sono contenuti l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico, il trasformatore MT/BT e i dispositivi ausiliari.

La struttura in elevazione dell'aerogeneratore è costituita da una torre in acciaio di forma tronco-conica, realizzata in 5 tronchi assemblati in sito.

Il rotore si trova all'estremità dell'albero lento, è posto sopravento rispetto al sostegno, ed è costituito da tre pale fissate ad un mozzo, corrispondente all'estremo anteriore della navicella.

La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse dell'aerogeneratore sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata).

Rotore e generatore elettrico possono essere direttamente collegati oppure associati ad un moltiplicatore di giri. Indispensabile nei grandi aerogeneratori, il moltiplicatore di giri fa sì che la lenta rotazione delle pale permetta comunque una corretta alimentazione del generatore elettrico.

Opzionalmente gli impianti di energia eolica possono essere dotati di un ascensore in grado di trasportare due persone dalla base della torre alla gondola o viceversa.

Gli aerogeneratori potranno essere dotati di segnalazione cromatica, costituendo un ostacolo alla navigazione aerea a bassa quota. In particolare, ciascuna delle tre pale potrà essere verniciata sulle estremità con tre bande di colore rosso/bianco/rosso ognuna di larghezza minima pari a 6m, fino a coprire 1/3 della lunghezza della pala. Potrebbe inoltre essere prevista l'installazione delle segnalazioni "notturne", costituite da luci intermittenti di colore rosso sull'estradosso della navicella. Ad ogni modo le prescrizioni degli Enti preposti (ENAC/ENAV) potranno modificare le suddette segnalazioni.

### 2.1 Torre tubolare di sostegno

La torre di sostegno di tipo tubolare avrà una struttura in acciaio ed un'altezza complessiva fino all'asse del rotore pari al massimo a 122.5 m per il modello SG 4.7-155. Il colore della struttura sarà chiaro, avrà una forma tronco-conica e sarà costituita da cinque tronchi. Le diverse sezioni sono state ottimizzate per lunghezza, diametro e peso allo scopo di assicurare anche un peso adeguato al trasporto. Il collegamento tra le singole sezioni è realizzato in cantiere tramite flange bullonate

fra loro. Il design dei tubi in acciaio è scelto in modo tale da permettere una combinazione modulare dei segmenti alle altezze al mozzo necessarie.

Le torri hanno un diametro della base di circa 4 m e sono composte da un diverso numero di sezioni ottimizzate per lunghezza, diametro e peso dal punto di vista del peso e del trasporto. In questo modo è assicurata la possibilità di un più semplice trasporto

Le sezioni di cui si compongono le torri saranno realizzate in officina quindi trasportati e montati in cantiere. La protezione dalla corrosione necessaria è realizzata da un rivestimento a più strati da sistemi di verniciatura conformi alla specificazione di protezione dalla corrosione.

La struttura interna delle torri tubolari in acciaio corrisponde ai requisiti generali per interventi industriali di montaggio e di servizio. A tal proposito le singole sezioni delle torri sono dotate di relative piattaforme di montaggio, sistemi di scale con elementi di sostegno, sistemi di illuminazione a norma e sistemi di illuminazione di emergenza. In questo modo interventi di assistenza e di montaggio sono quasi completamente indipendenti dalle condizioni atmosferiche esterne.

Alla base della torre ci sarà una porta che permetterà l'accesso ad una scala montata all'interno, dotata ovviamente di opportuni sistemi di protezione (parapetti). Per ogni tronco di torre è prevista una piattaforma di riposo. È previsto inoltre un sistema di illuminazione di emergenza interno.

## **2.2 Rotore e pale**

Il rotore si trova all'estremità dell'albero ed è costituito da tre pale realizzate in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fissate ad un mozzo, corrispondente all'estremo anteriore della navicella; il mozzo del rotore, realizzato in ghisa sferoidale, è montato sull'albero con un attacco a flangia e le dimensioni sono sufficienti a garantire l'accesso ai tecnici durante le fasi di manutenzione.

Il rotore è posto sopravento rispetto alla torre di sostegno e, nel caso del parco in oggetto, caratterizzato da un diametro pari a 155 m, con velocità variabile progettata per massimizzare la potenza e minimizzare emissioni acustiche.

Nelle turbine "sopravento", che sono di gran lunga le più diffuse è importante mantenere un allineamento più continuo possibile tra l'asse del rotore e la direzione del vento, per assicurare sempre il massimo rendimento dell'aerogeneratore. Nel grande eolico, per orientare il rotore nella direzione del vento rilevata da appositi sensori, e mantenerlo entro un opportuno angolo, si usa un *sistema di imbardata* poggiato su dei cuscinetti e dotato di un motore.

Le pale, a profilo alare e incernierate al mozzo, hanno lunghezza massima pari ad 76 m; sono realizzate in fibra di vetro rinforzata con carbonio e ottimizzate per operare a velocità variabile.

Le pale saranno verniciate con colore chiaro e protette dalle scariche atmosferiche da un sistema parafulmine integrato.

### 3 Sottostazione elettrica AT/MT

Per la connessione dell'impianto eolico, in base alla soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione **202000049** del 24.04.2020), il futuro impianto eolico sarà collegato a 150 kV sulla esistente stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV denominata "Garaguso" da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 380 kV "Matera - Laino".

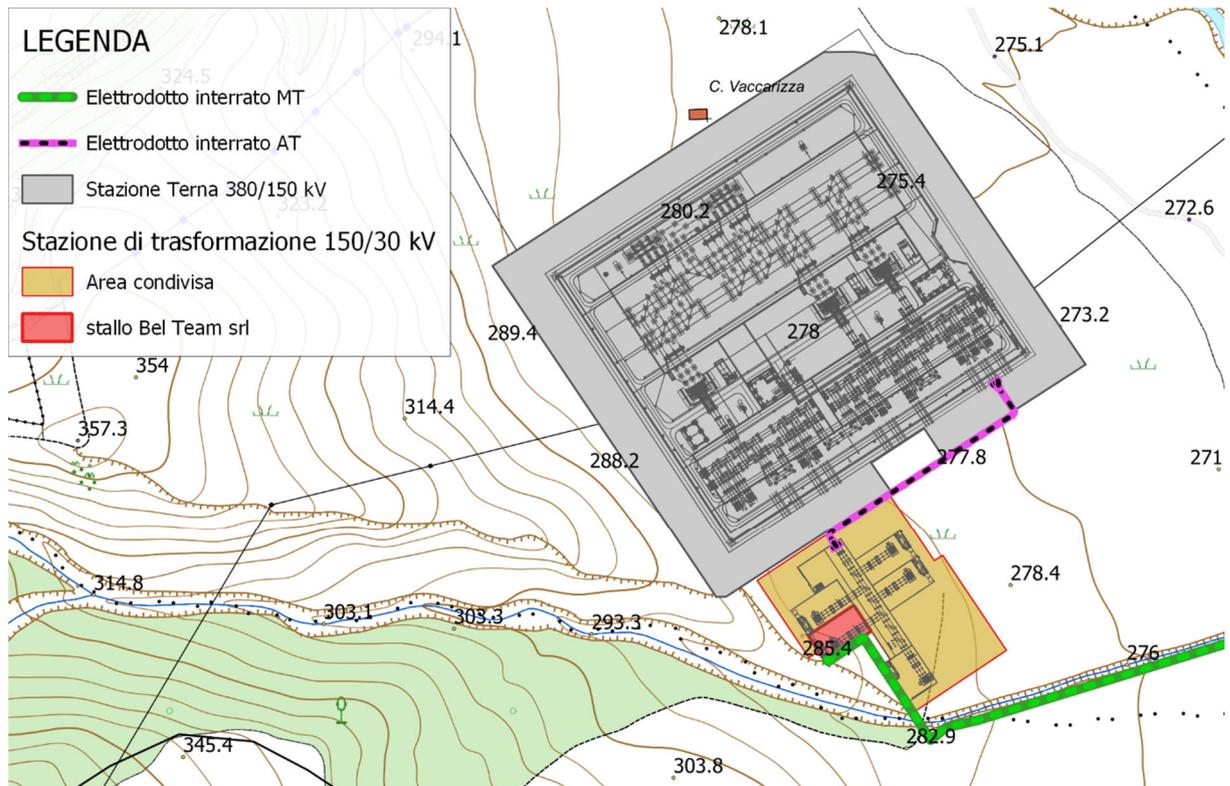
Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri produttori:

- **la società ITW San Mauro Forte S.r.l.**, con sede in via del Gallitello, 89 -Potenza (PZ) distinta dal numero 02053100760 di codice fiscale e di iscrizione nel Registro delle Imprese di POTENZA, N.REA PZ -202804, rappresentata da Emmanuel Macqueron, nato a Grenoble (FRANCIA) il 08/09/1969 C.F. MCQMNL69P08ZI IOM in qualità di Amministratore Unico;
- **la società Macchie Energie S.r.l.**, con sede in via della Ferula, 46 -Altamura (BA) distinta dal numero 083 76990720 di codice fiscale e di iscrizione nel Registro delle Imprese di Bari, N. REA BA - 622956 rappresentata da Maria Manicone, nata ad Altamura il 10/05/1981 C.F. MNCMRA81E50A225H in qualità di Amministratore Unico;
- **la società Energia Fotovoltaica 11S.r.l.**, con sede in via della Ferula, 46 -Altamura (BA) distinta dal numero 01200350773 di codice fiscale e di iscrizione nel Registro delle Imprese di Bari, N.REA BA -587871 rappresentata da Moramarco Giuseppe, nato ad Altamura il 04/06/1971 C.F. MRMGPP7 I H04A225L in qualità di Amministratore Unico;
- **la società GR Value Development S.r.l.**, con sede in Corso Venezia, 37 -Milano (MI) distinta dal numero I 0686610964 di codice fiscale e di iscrizione nel Registro delle Imprese di Milano, N.REA MI -2549923 rappresentata da Gianluca Veneroni, nato a Milano il 08/05/1963 C.F. VNRGLC63E08F205I in qualità di Amministratore Unico;
- **la società Wind Salandra S.r.l.**, con sede in via Dismano, 1280 -Cesena (FC) distinta dal numero 05017360651 di codice fiscale e di iscrizione nel Registro delle Imprese di Forlì-Cesena, N.REA FO -406290 rappresentata da Marulli Stefano, nato a L'Aquila il 08/07/1979 C.F. MRLSFN79LO in qualità di Amministratore Unico;

Il nuovo elettrodotto a 150 kV per il collegamento del parco in oggetto allo stallo a 150 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione a 380/150 kV della RTN, costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

In particolare gli aerogeneratori, suddivisi in tre sottocampi da 2 e 3 turbine, convoglieranno l'energia elettrica prodotta ad una cabina di raccolta e smistamento da cui partiranno due terne fino alla stazione di condivisione e trasformazione da media ad alta tensione (MT/AT). Tale sottostazione sarà situata nelle immediate vicinanze del punto di consegna e sarà distinguibile in due unità separate: la prima, indicata anche come "stazione di condivisione a 150 kV", sarà utilizzata per condividere lo stallo di connessione assegnato da Terna SpA tra diversi produttori di energia e la seconda, indicata anche come "stazione utenza di trasformazione 30/150 kV". Il collegamento tra la sottostazione di trasformazione e la sottostazione di consegna verrà realizzato mediante cavo in

alta tensione come previsto dalla STMG in modo da trasferire l'energia elettrica prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) ubicata in località "Vaccarizza" nel settore sud orientale del territorio comunale di Garaguso (MT).



**Figura 1: Stralcio corografia con indicazione della posizione della stazione utente rispetto alla stazione Terna di smistamento a 150 kV.**

Tale stazione elettrica sarà costituita da:

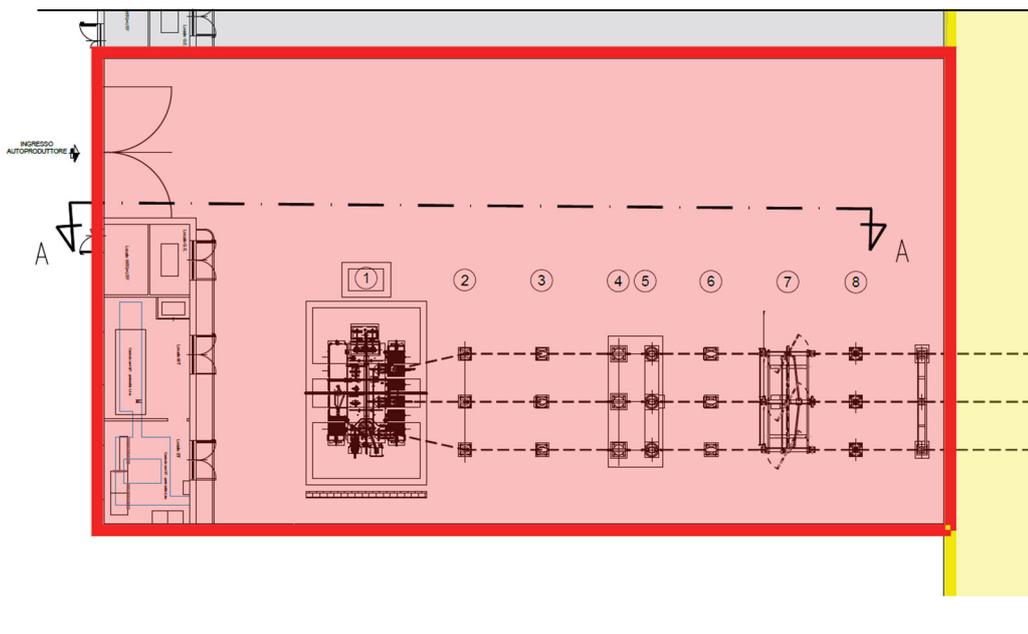
- N.1 stalli trasformatore AT/MT;
- N.1 stallo di arrivo linea in cavo AT da SE RTN di Garaguso;
- N.1 edificio servizi per le apparecchiature MT e BT;
- Viabilità di accesso alla stazione elettrica e opere di accesso e recinzione.

Nella sottostazione elettrica sarà presente n.1 edificio utente suddiviso in più locali tecnici per il contenimento delle apparecchiature MT, BT di stazione.

Per tutti i locali è prevista un'altezza fuori terra massima di 3.20 m come quota finita. Le dimensioni in pianta del fabbricato sono: lunghezza 15 m, profondità 4.5 m con annesso locale di misura.

L'edificio conterrà i locali adibiti alle seguenti funzioni:

- Locale MT
- Locale BT
- Locale Gruppo Elettrogeno
- Locale Misure
- Locale Telecontrollo Aerogeneratori
- Locale Tecnico



**Figura 2 – Opere di connessione lato utente – dettaglio area “Bel Team srl”**

LEGENDA APPARECCHIATURE	
PROTEZIONE	SEGNALICAZIONE
①	APPARECCHIO A TENSIONE NOMINALE
②	APPARECCHIO A TENSIONE NOMINALE
③	APPARECCHIO A TENSIONE NOMINALE
④	APPARECCHIO A TENSIONE NOMINALE
⑤	APPARECCHIO A TENSIONE NOMINALE
⑥	APPARECCHIO A TENSIONE NOMINALE
⑦	APPARECCHIO A TENSIONE NOMINALE
⑧	APPARECCHIO A TENSIONE NOMINALE

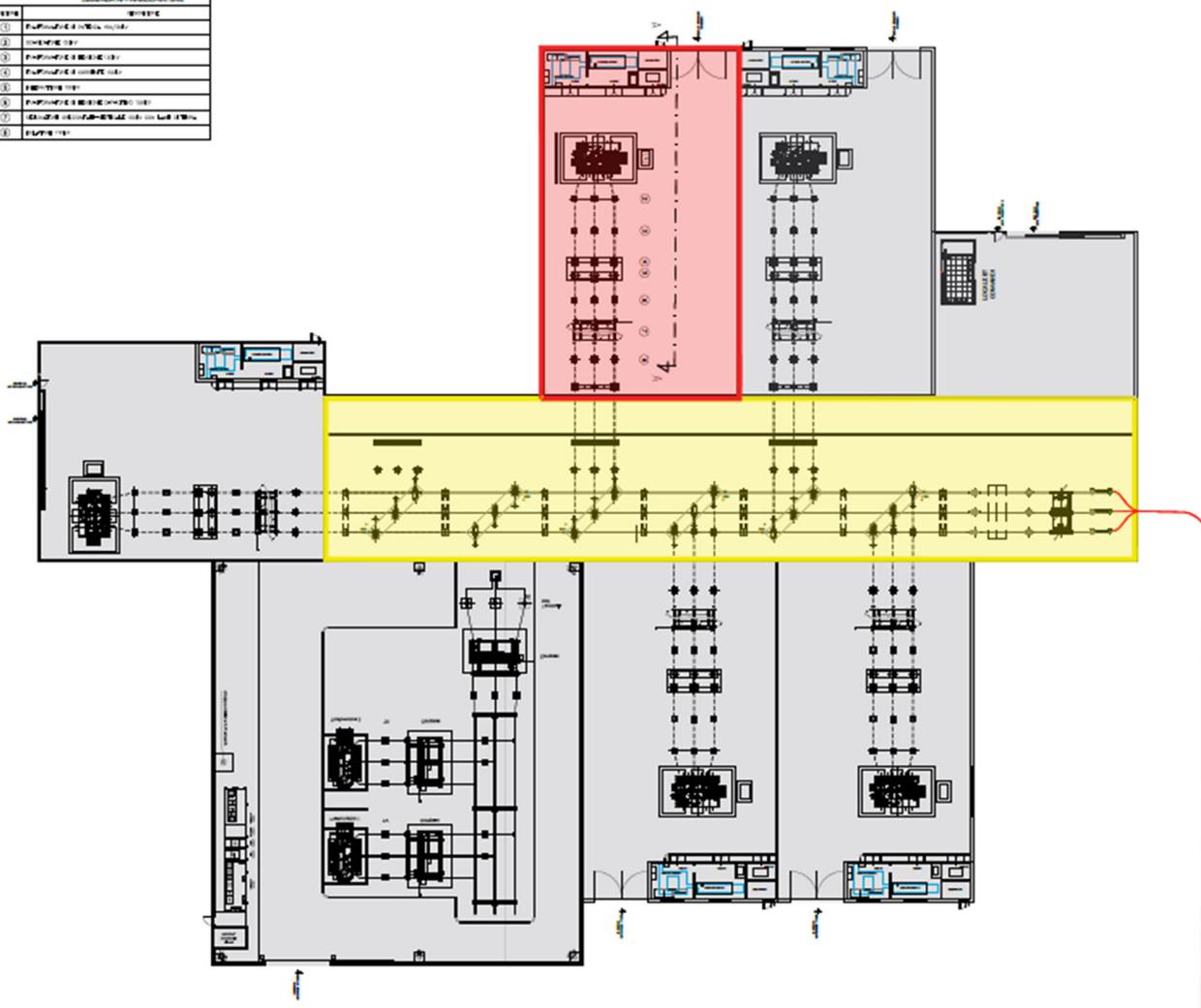


Figura 3: Condominio stalli

I cavi saranno posati ad una profondità pari a 120 cm e saranno del tipo *Prysmian Airbag* o similari; pertanto sono caratterizzati da un'elevata resistenza meccanica e non necessitano di ulteriori sistemi di protezione come tegoli di protezione.

**Norma di riferimento**  
 HD 620/IEC 60502-2

**Descrizione del cavo**

**Anima**

Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio

**Semiconduttivo interno**

Mescola estrusa

**Isolante**

Mescola in elastomero termoplastico (qualità HPTE)

**Semiconduttivo esterno**

Mescola estrusa

**Rivestimento protettivo**

Nastro semiconduttore igroespandente

**Schermatura**

Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale (Rmax 3Ω/Km)

**Guaina**

Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)



**Figura 4: immagine tipo cavo Prysmian Airbag**

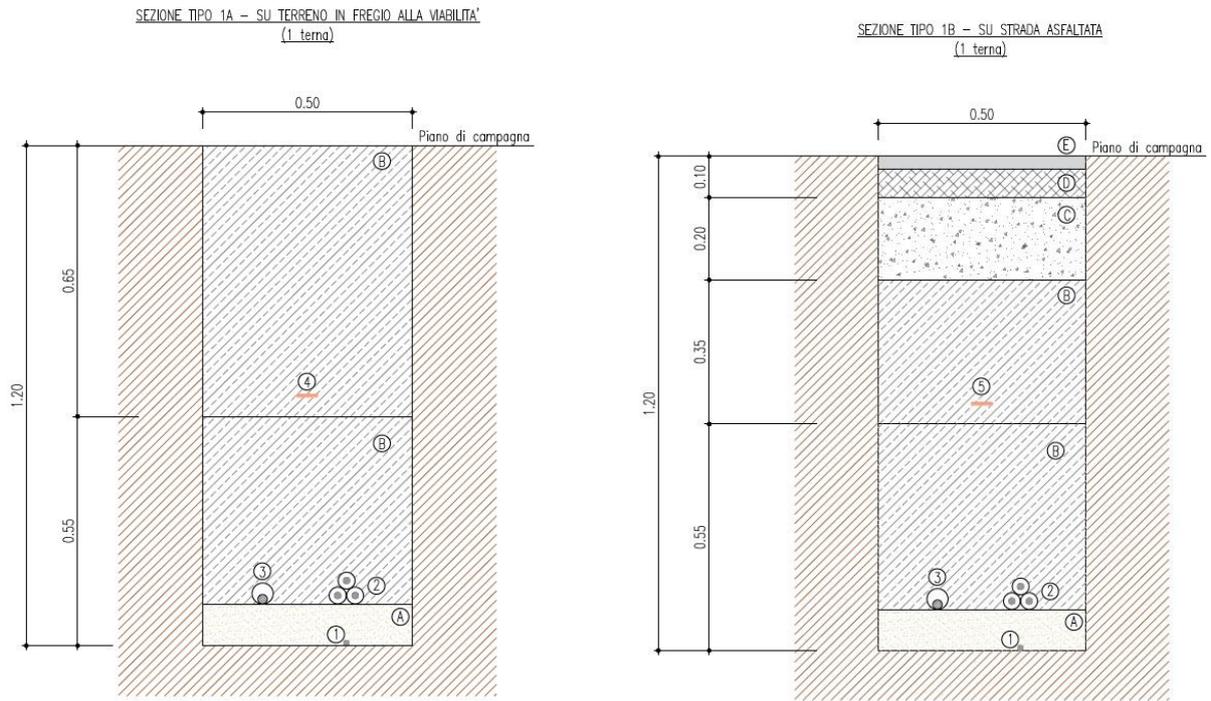
Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi.

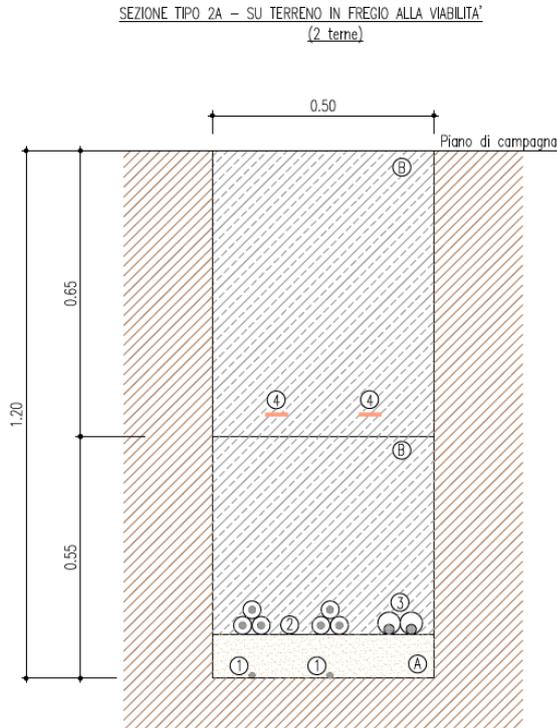
Le figure seguenti riportano alcune sezioni tipo del cavidotto.

LEGENDA	
(A) Sabbia $\varnothing$ 0-3 mm	(1) Cavo di terra
(B) Rinterro con terreno proveniente dagli scavi	(2) Cavi MT
(C) Conglomerato bituminoso - Strato di base	(3) Fibra ottica in tubazione $\varnothing$ 50
(D) Conglomerato bituminoso - Strato di collegamento (Bynder)	(4) Nastro monitore
(E) Strato di usura	

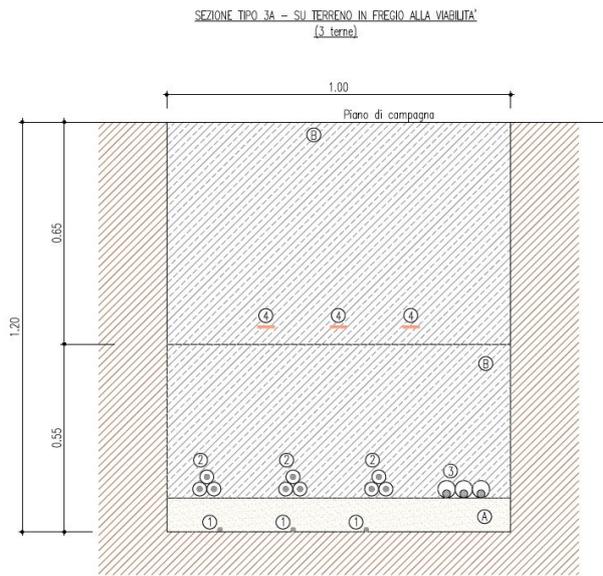
**Figura 5: legenda sezioni tipo cavidotto**



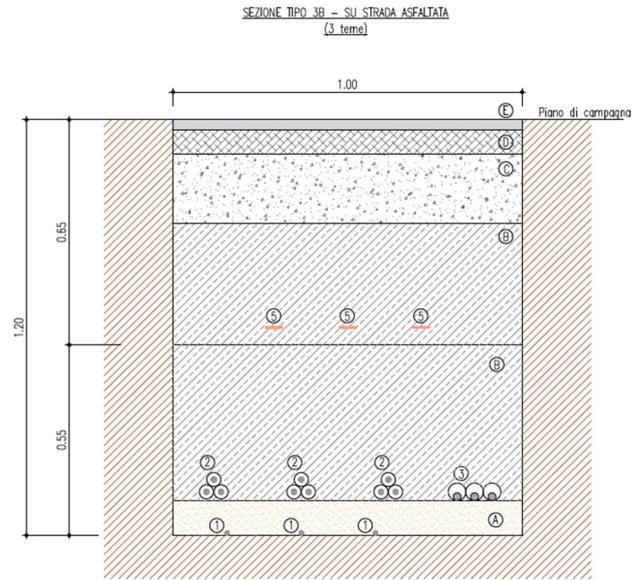
**Figura 6: Sezioni tipo 1 terza**



**Figura 7: Sezioni tipo 2 terze**



**Figura 8: Sezione tipo 3 terne su terreno in fregio alla viabilità**



**Figura 9: sezione tipo 3 terne su strada asfaltata**