

REGIONE: PUGLIA  
PROVINCIA: FOGGIA  
COMUNE: SAN SEVERO, LUCERA

Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2  
STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA E IDROLOGICA

IL TECNICO		IL PROPONENTE	
<b>GEOLOGO</b>		<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> Via della Stazione, 7 39100 – Bolzano P.IVA: 03132340211 apollosanseverosrl@legalmail.it	
<b>Dottor Geologo</b> <b>Giancarlo Rocco Di Berardino</b> g.diberardino@proes.it			
<b>RESPONSABILE TECNICO PROES SRL</b>			
<b>Ingegnere</b> <b>Maurizio Elisio</b> m.elisio@proes.it			

OTTOBRE 2022

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 2 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

## SOMMARIO

<b>1.0</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
1.1	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	3
<b>2.0</b>	<b>DESCRIZIONE SOMMARIA DEL PROGETTO.....</b>	<b>4</b>
2.1	PARCHI AV .....	4
2.2	OPERE DI CONNESSIONE .....	8
<b>3.0</b>	<b>UBICAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO .....</b>	<b>13</b>
<b>4.0</b>	<b>PIANO DI BACINO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) DELLA REGIONE PUGLIA..</b>	<b>15</b>
<b>5.0</b>	<b>IDROLOGIA DELL'AREA .....</b>	<b>18</b>
5.1	RETICOLO IDROGRAFICO .....	18
5.2	CURVE DI PROBABILITA' DI PIOGGIA .....	19
5.3	DEFLUSSO DELLE ACQUE SUPERFICIALI.....	21
<b>6.0</b>	<b>ASSETTO IDRAULICO .....</b>	<b>22</b>
<b>7.0</b>	<b>RISPONDENZA DEL PROGETTO AI PRINCIPI GENERALI DEL PAI.....</b>	<b>23</b>
<b>8.0</b>	<b>OPERE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>24</b>
<b>9.0</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>25</b>

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 3 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

## 1.0 INTRODUZIONE

La Società **APOLLO SAN SEVERO S.R.L.**, Via della Stazione 7, CAP 39100 - Bolzano (BZ), P. IVA 03132340211 (di seguito **Proponente**) ha in progetto la realizzazione di un impianto agrovoltaiico, nel territorio comunale di San Severo (FG), Regione Puglia, denominato **San Severo 96.2**, della potenza complessiva di 91,84560 MWp. Tale impianto sarà costituito da n. 9 aree moduli, tutte ravvicinate tra loro, ognuna delle quali identificata da un numero crescente da 1 a 9 e che sostanziano i parchi agrovoltaiici di cui si compone l'impianto totale (di seguito **parchi AV**). In relazione a tale impianto, il **Proponente** ha in progetto la realizzazione di opere di collegamento alla RTN (di seguito **opere di connessione**):

- stazione elettrica 150 kV denominata Cabina Utente "San Severo 96.2" situata all'interno dell'impianto San Severo 96.2 (di seguito **cabina**);
- cavo interrato in alta tensione, lungo circa 21,3 km (di seguito **cavidotto**).

Il **cavidotto** terminerà nello stallo all'interno del punto di raccolta condiviso con altri produttori e denominato "Lucera" (di seguito **Punto di Raccolta**); il **Punto di Raccolta** sarà poi collegato alla stazione elettrica SE 380/150 kV Lucera (di seguito **stazione**) tramite un cavo in alta tensione.

Lo **studio** non tratterà aspetti progettuali / ambientali e impatti relativi a **Punto di Raccolta** e **Stazione**:

- il **Punto di Raccolta** è in corso di *iter* autorizzativo con istanza presentata da differente soggetto proponente (Istanza con Protocollo n. 5236 del 27/04/2020 al MITE e Istanza con Protocollo n. 0001436 del 18/10/2021 alla Provincia di Foggia);
- la **stazione** è stata autorizzata con DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SEZIONE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE E DIGITALI del 5 dicembre 2018, n. 194.

Titolo del progetto: "SAN SEVERO 96.2" (di seguito **Progetto**). L'*iter* procedurale per l'ottenimento dei permessi alla realizzazione del progetto prevede la trasmissione, da parte del **Proponente**, di diversi elaborati ad Enti di competenza per l'acquisizione delle autorizzazioni. Tra i diversi studi da esibire, vi è anche il presente elaborato "Studio di compatibilità idraulica e idrologica" (di seguito **studio**).

### 1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo **studio** è redatto al fine di verificare la compatibilità del **Progetto** con il Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell'ex Autorità di Bacino Regione Puglia (adesso Autorità Distrettuale dell'Appennino Meridionale). In particolare, lo **studio** si rende necessario in ragione dell'interferenza del tracciato del **cavidotto** con fasce di pericolosità idraulica di ogni livello, AP, MP e BP *sensu* Autorità di Bacino della Puglia (si veda di seguito per i dettagli). Non è presente alcuna interferenza con pericolosità geomorfologica derivante da contesti di versante (frane) vale a dire PG1, PG2 e PG3.

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 4 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

## 2.0 DESCRIZIONE SOMMARIA DEL PROGETTO

### 2.1 PARCHI AV

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture di supporto tracker; i tracker saranno posati in opera tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno; la profondità standard di infissione varia da 1,3 a 1,7 m, tuttavia in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali tale valore potrebbe subire anche modifiche non trascurabili. La scelta di questo tipo di inseguitore evita l'utilizzo di cemento e minimizza i movimenti terra per la loro installazione.

Le cabine di trasformazione MT/BT, da realizzare nel numero di 31 (Cabina MT/BT 1 ÷ Cabina MT/BT 31), saranno posizionate ognuna su di una platea in calcestruzzo spessa circa 40 cm la quale poggerà, a sua volta, su di una base costituita da due strati di aggregato compattato del tipo 0/30 e 30/70, rispettivamente il più superficiale ed il più profondo, spessi circa 20 e 30 cm, posati in opera in scavi che raggiungeranno la quota circa - 80 cm dal piano campagna: non sarà necessario un ammorsamento maggiore in quanto il carico trasmesso è nei fatti del tutto trascurabile. Saranno inoltre presenti due cabine di ricezione, sezionamento e controllo posate in opera nelle medesime modalità, con scavo profondo circa 90 cm, e cinque container per stoccaggio materiale ancora posati in opera come le cabine di trasformazione.

Di seguito, alcuni tipici progettuali.

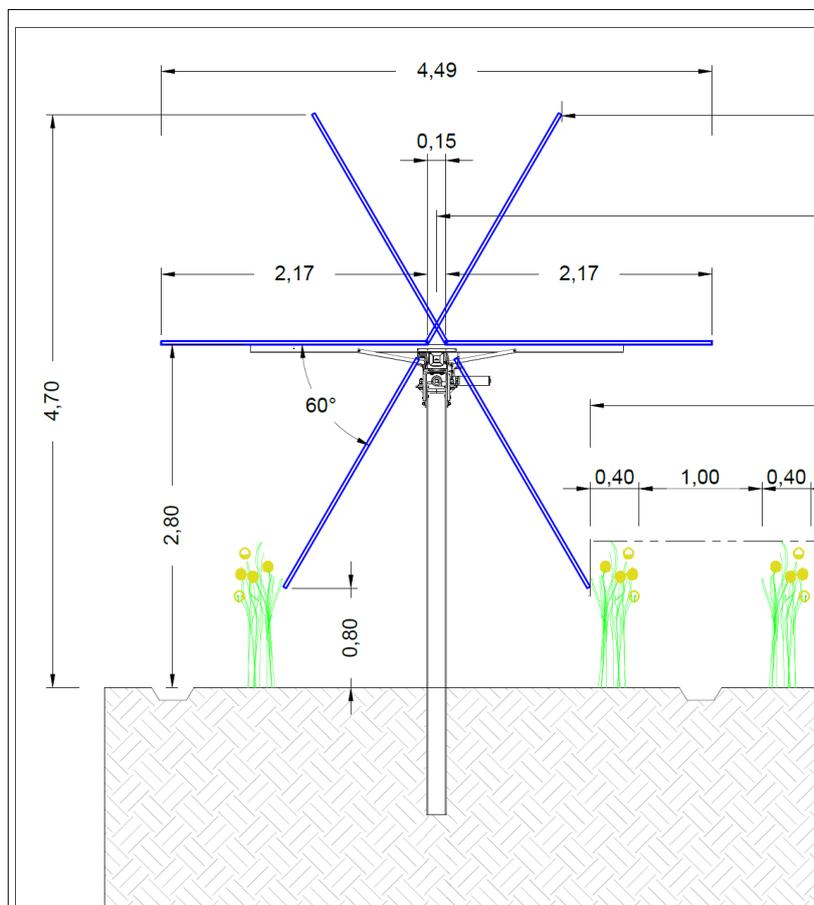


Figura 2-1: tipico per struttura di sostegno tracker.

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 5 di Fogli 25
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		02/2022

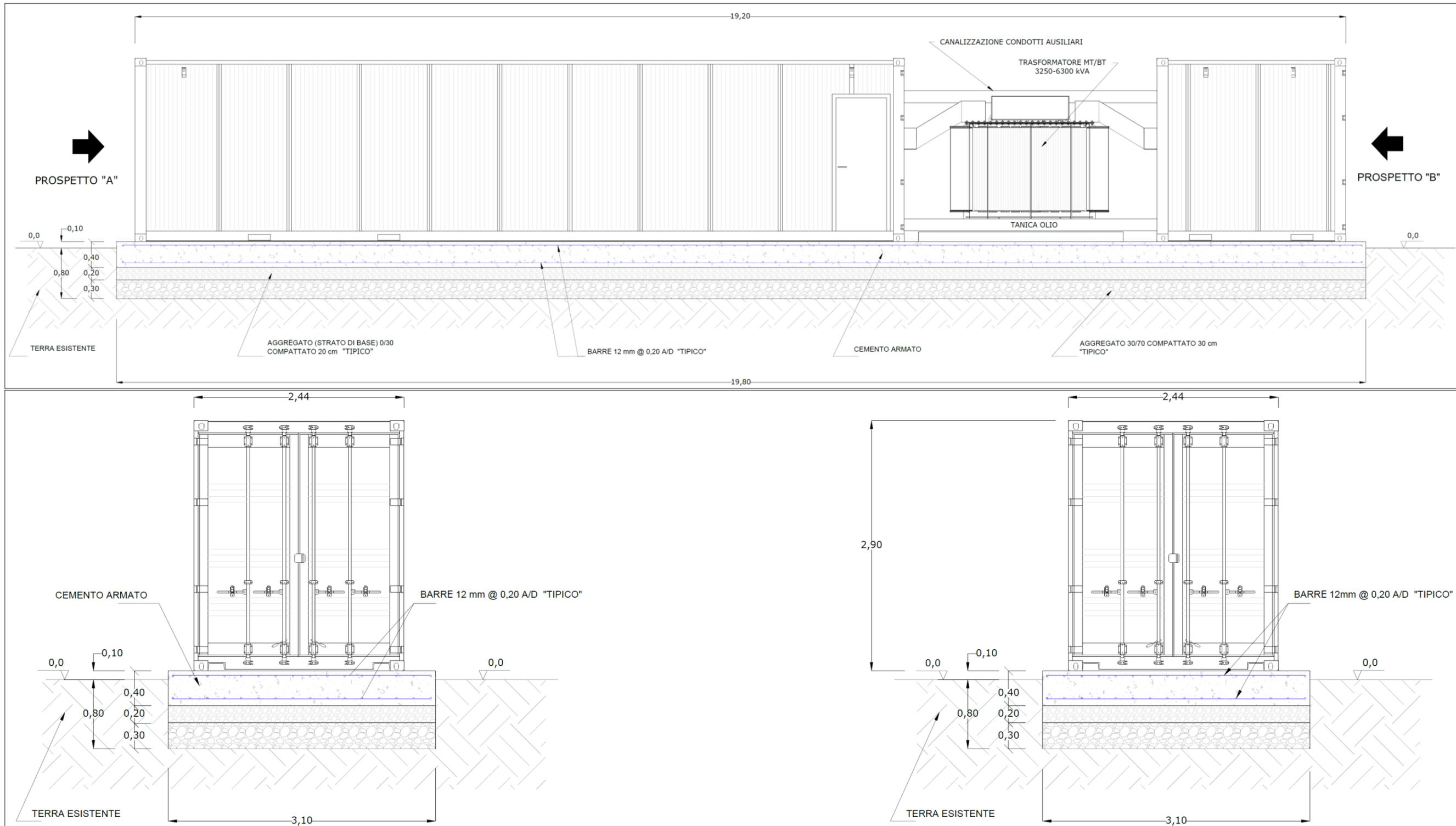


Figura 2-2: tipico per cabina di trasformazione MT/BT.

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 6 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

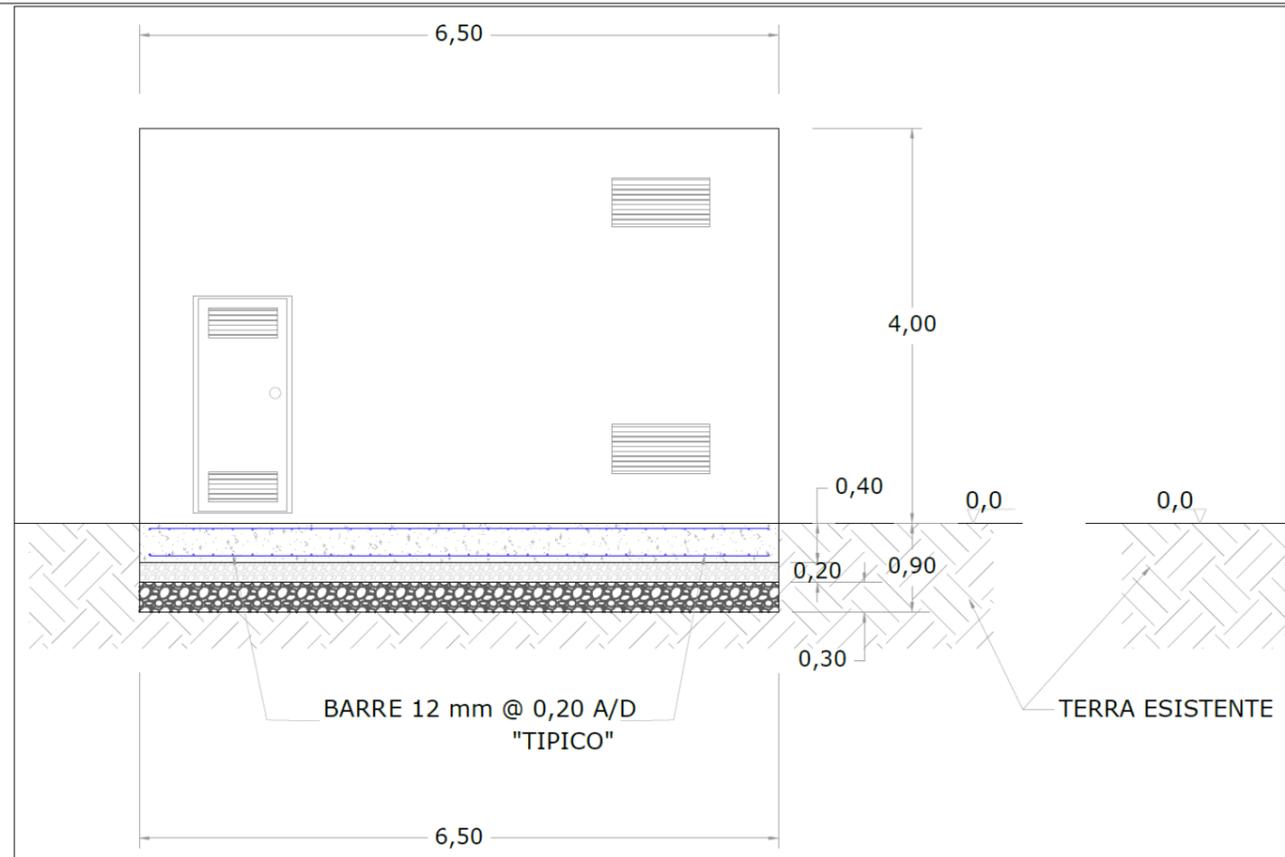
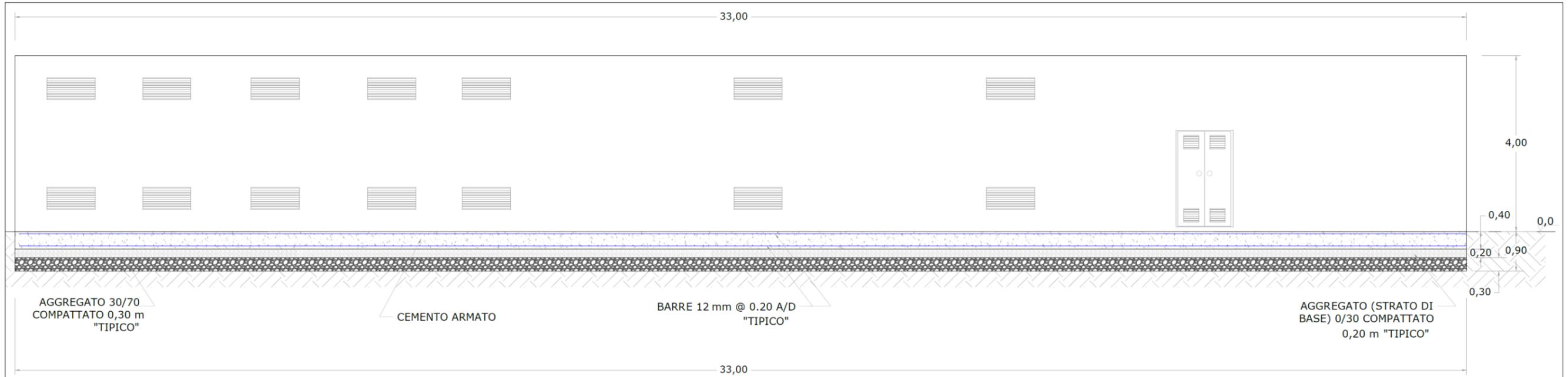


Figura 2-3: tipico per cabina di ricezione, sezionamento e controllo.

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 7 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

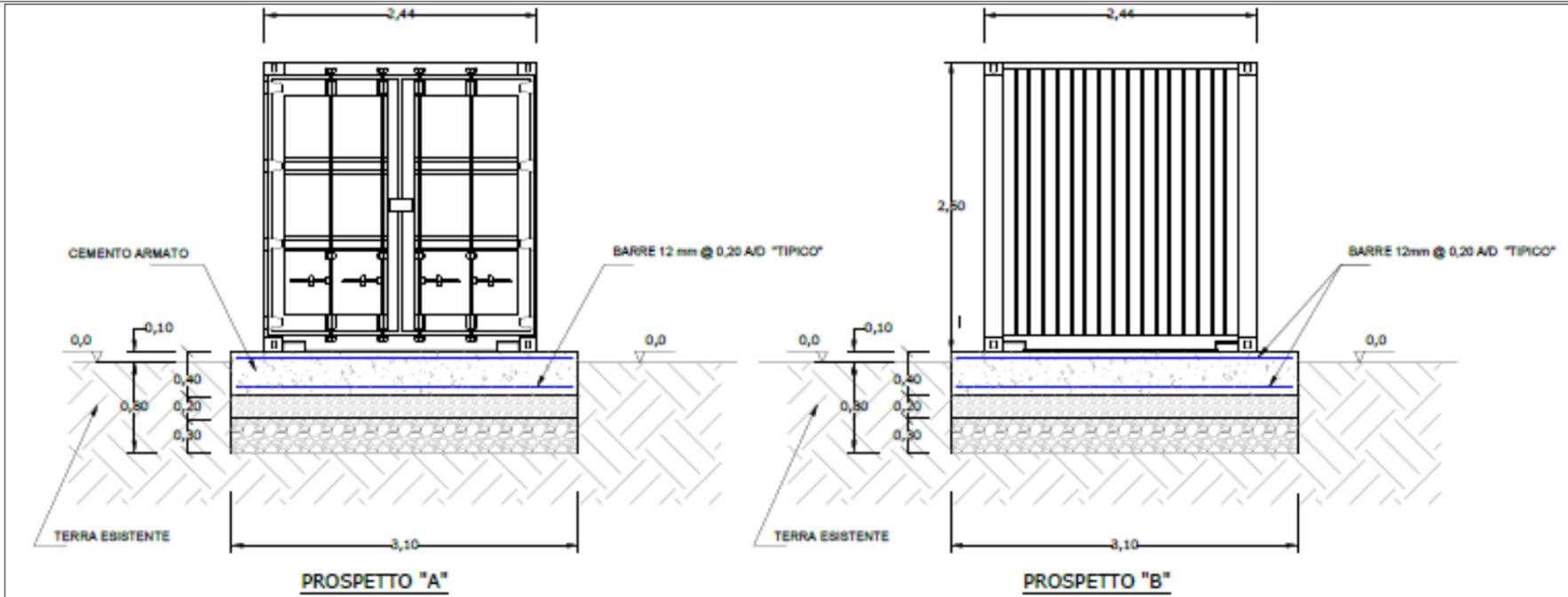
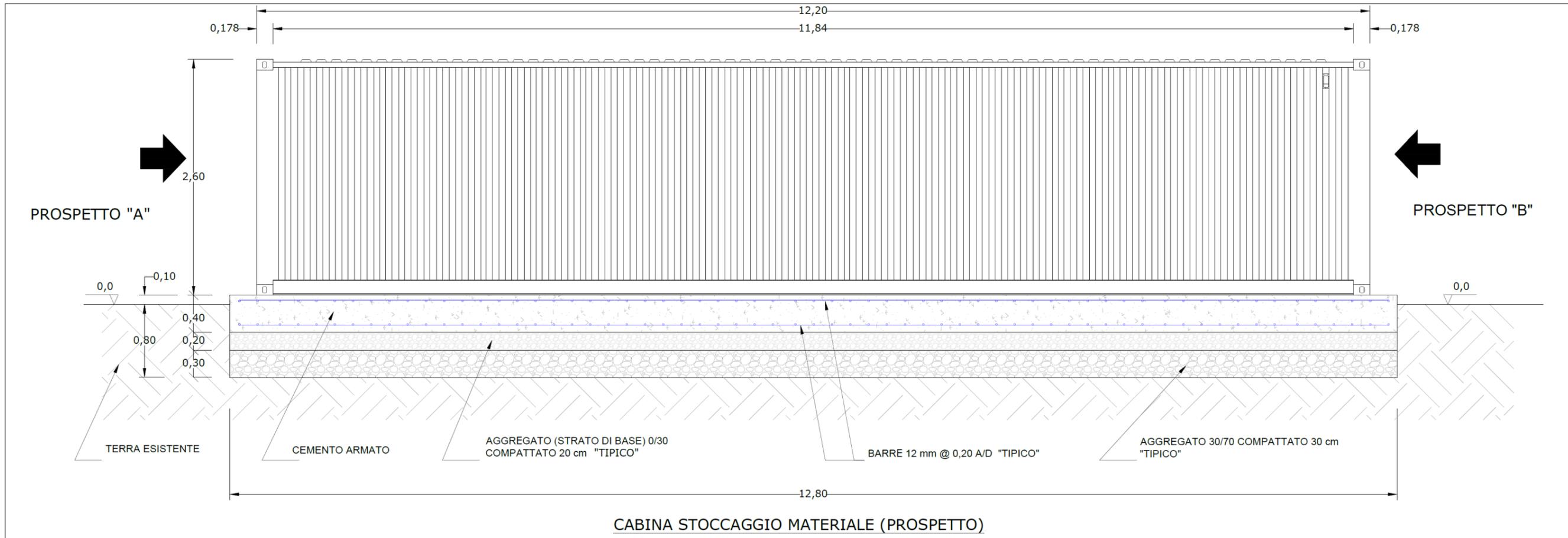


Figura 2-4: tipico per cabina di stoccaggio del materiale.

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 8 di Fogli 25
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	<b>Dottor Geologo</b> <b>Di Bernardino Giancarlo Rocco</b>

Di seguito, le sezioni di posa in opera dei cavi di collegamento.

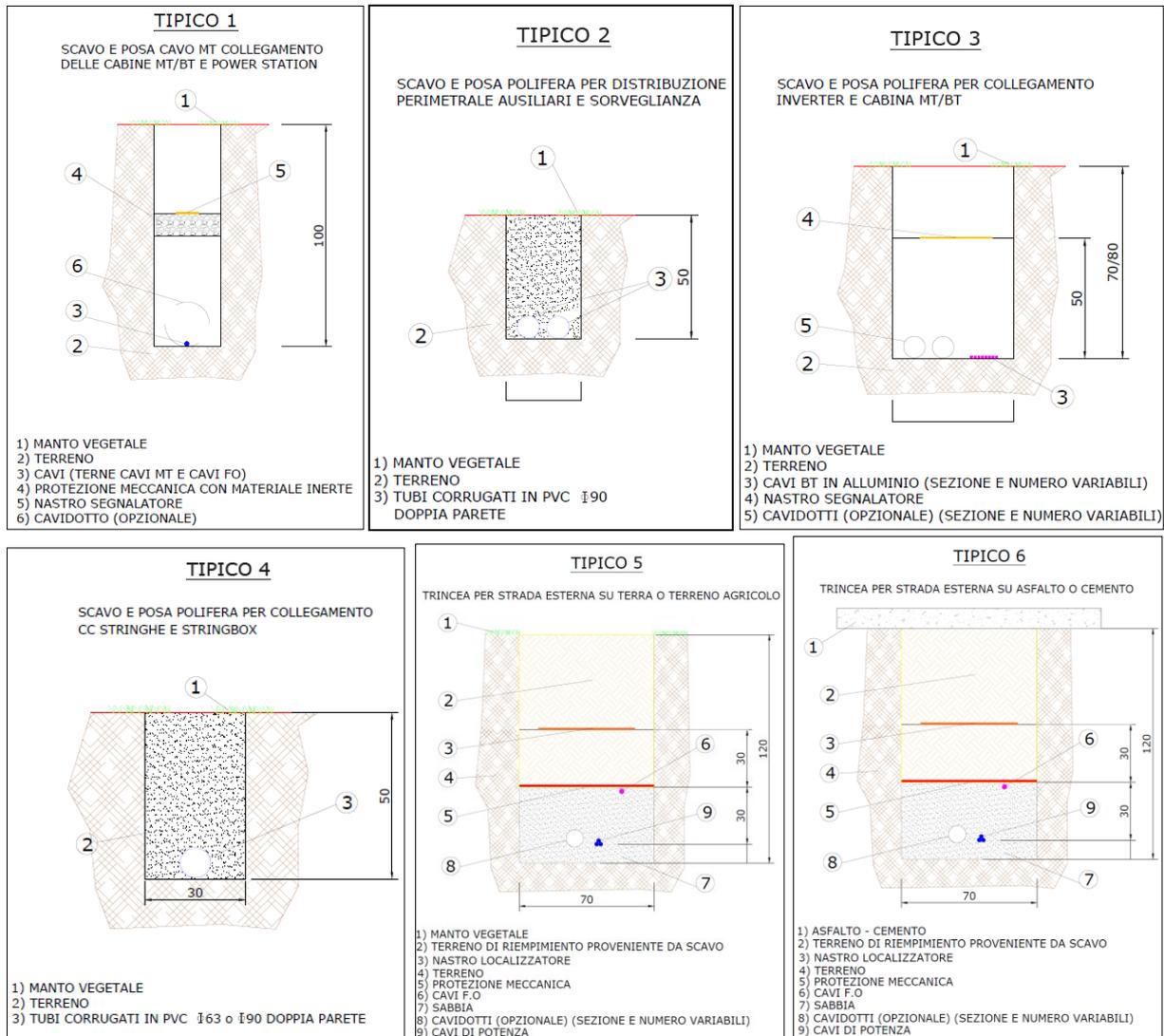


Figura 2-5: particolare dei cavi nelle aree dei **parchi AV**.

## 2.2 OPERE DI CONNESSIONE

L'area sulla quale insisterà la **cabina** è di circa 3.842 m<sup>2</sup>. Al termine dei lavori di costruzione sarà interamente recintata un'area di 2.255 m<sup>2</sup>. E' previsto un unico locale. Il fabbricato sarà a distanza di sicurezza dalle parti in tensione, come da norma CEI EN 61936-1:2014-09, ivi incluse le distanze minime dai trasformatori con volume di liquido superiore a 1.000 litri. Ove tale distanza non sia rispettata verranno realizzate pareti divisorie con resistenza al fuoco  $\geq$  EI 60 come da norma CEI EN 61936-1:2014-09. L'edificio del fabbricato comandi sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 32 x 5,5 m ed altezza fuori terra di circa 3,90 m. Esso sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo dello stallo AT/MT, gli apparati di telecontrollo sia del montante AT/MT che del parco fotovoltaico, il quadro MT per la connessione del parco fotovoltaico al trasformatore AT/MT, i servizi ausiliari dello stallo (intesi come le batterie, i quadri BT in cc ed in ca, il trasformatore servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza), un locale dedicato

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 9 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

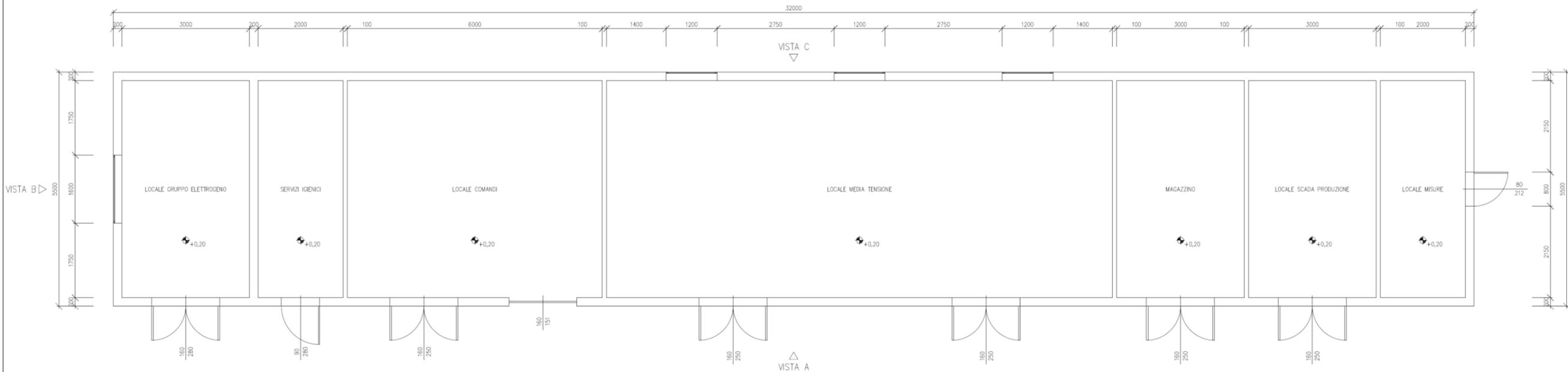
al sistema di misura UTF, un locale di servizio per la manutenzione ed i servizi igienici. La superficie occupata sarà di circa 176 m<sup>2</sup> con un volume di circa 687 m<sup>3</sup>. La costruzione potrà essere di tipo tradizionale, con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo o graniglia minerale). La copertura, a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato. I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche plano-altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un lieve sbancamento al fine di ottenere un piano a circa meno 50÷60 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno "scotico" superficiale di circa 30÷40 cm con scavi a sezione obbligatoria per le fondazioni. La quota di imposta del piano di stazione sarà stabilita in modo da ottimizzare i volumi di scavo e di riporto.

Per il **cavidotto** si prevede una posa in trincea con disposizione dei cavi a "trifoglio", che verranno interrati ad una profondità di 1,6 metri e posati su un letto in calcestruzzo C12/15 con spessore di circa 10 cm. Al di sopra dei cavi verrà posato uno strato di circa 50 cm di sabbia e una tegola a protezione meccanica del cavo. Il completamento del riempimento avverrà con materiale di risulta o di riporto, e sarà collocato un nastro monitor all'incirca a metà dello strato del materiale sovrastante il cavo. L'attraversamento di tratti su strade avverrà nelle modalità prescritte dagli enti proprietari. In corrispondenza di attraversamenti stradali ovvero di interferenza con sottoservizi (gasdotti, cavidotti, fognature e scarichi etc.) si dovrà provvedere all'utilizzo di tubazioni PVC serie pesante, e i cavi dovranno essere posati all'interno di tubi inglobati in manufatti in cemento. Nel caso le prescrizioni degli enti o la tipologia di tratta da scavare non consenta la possibilità di operare con scavi a cielo aperto ovvero con chiusure parziali della strada, si dovrà prevedere l'utilizzo di sistemi di perforazione teleguidata per la posa dei tubi all'interno dei quali alloggiare i cavi.

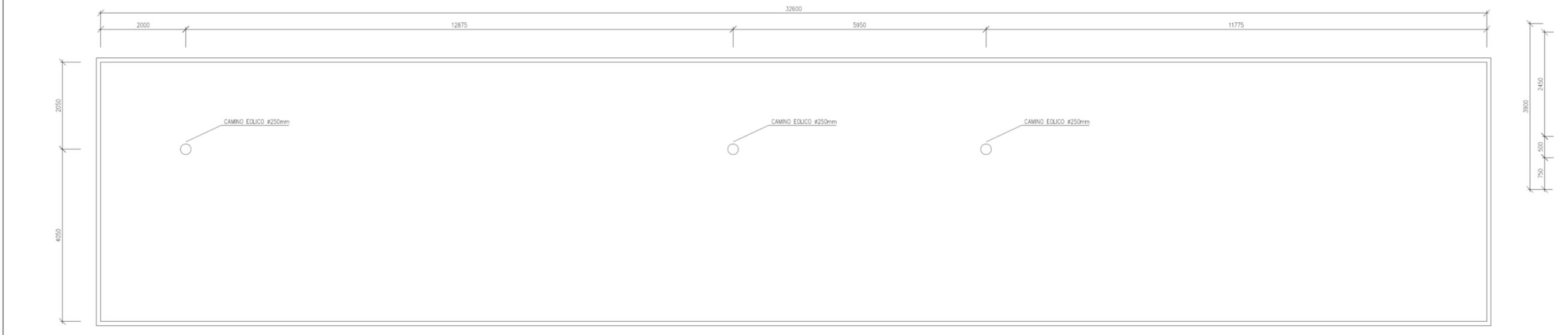
Di seguito, alcuni tipici progettuali.

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 10 di Fogli 25
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		02/2022

**PLANIMETRIA**



**PIANTA COPERTURA**



<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 11 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

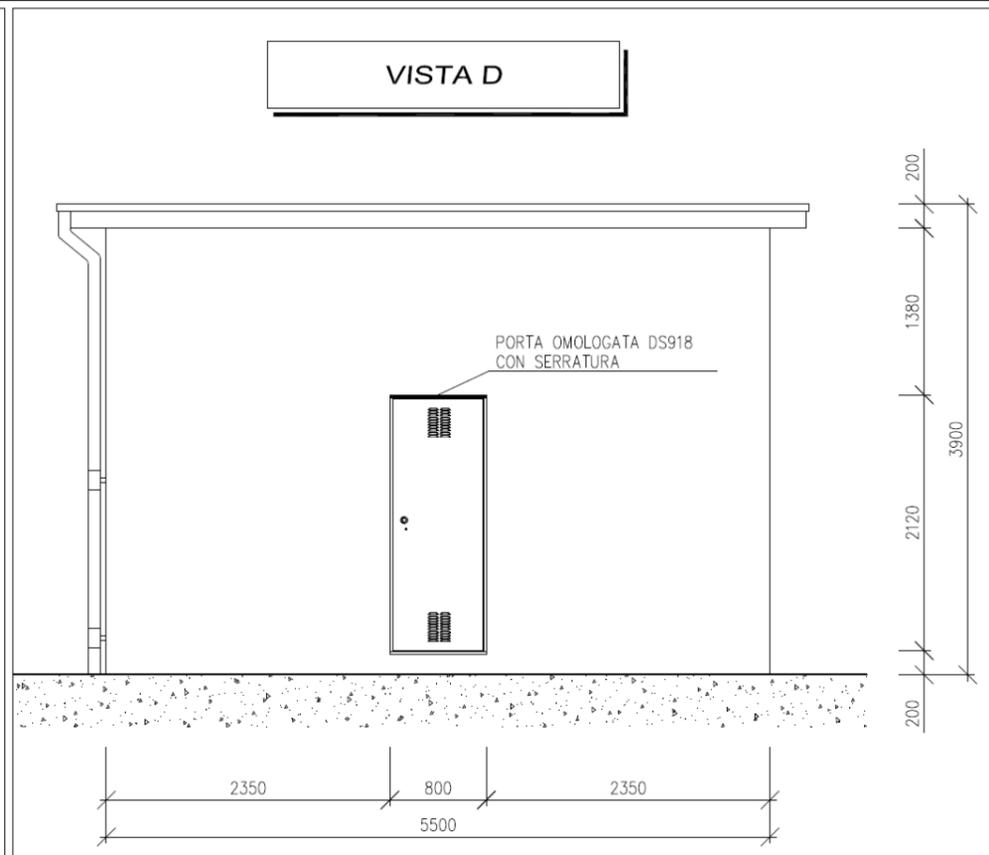
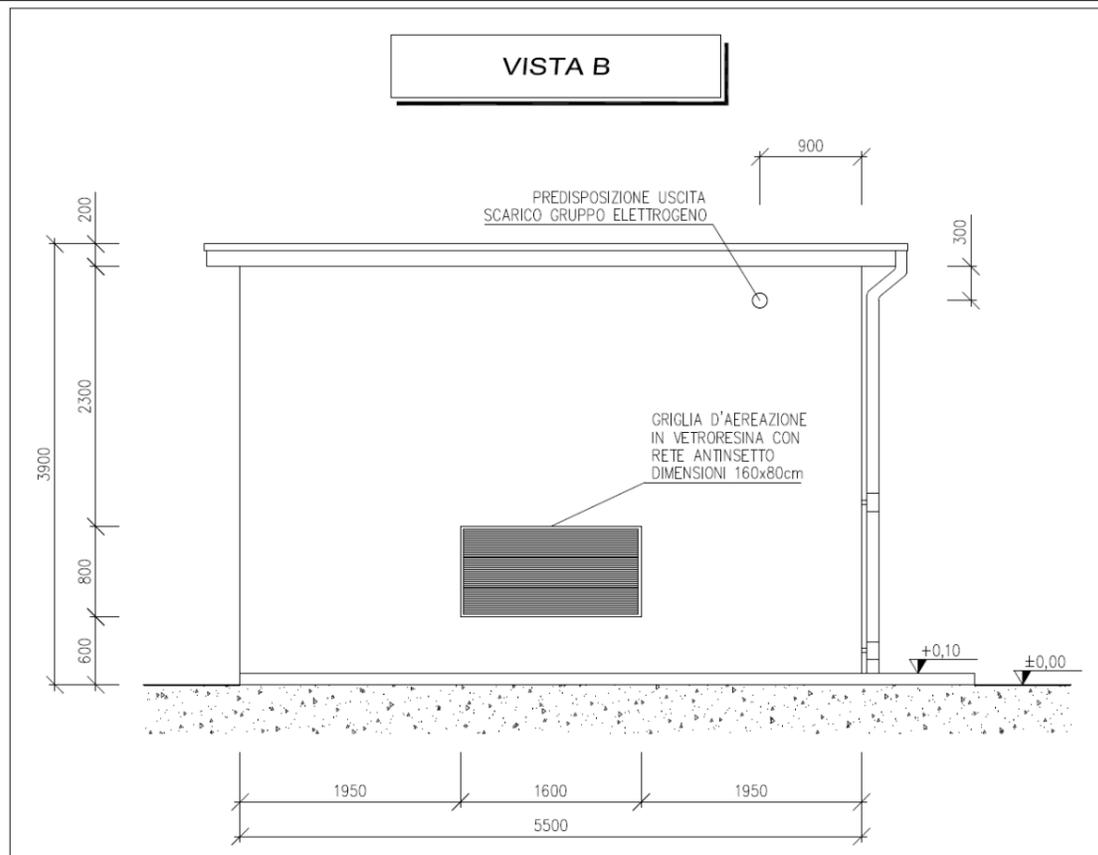
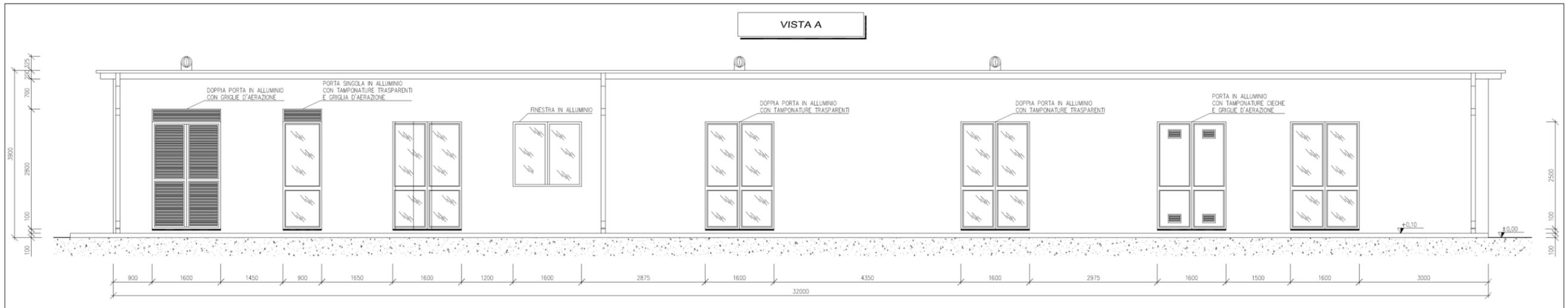
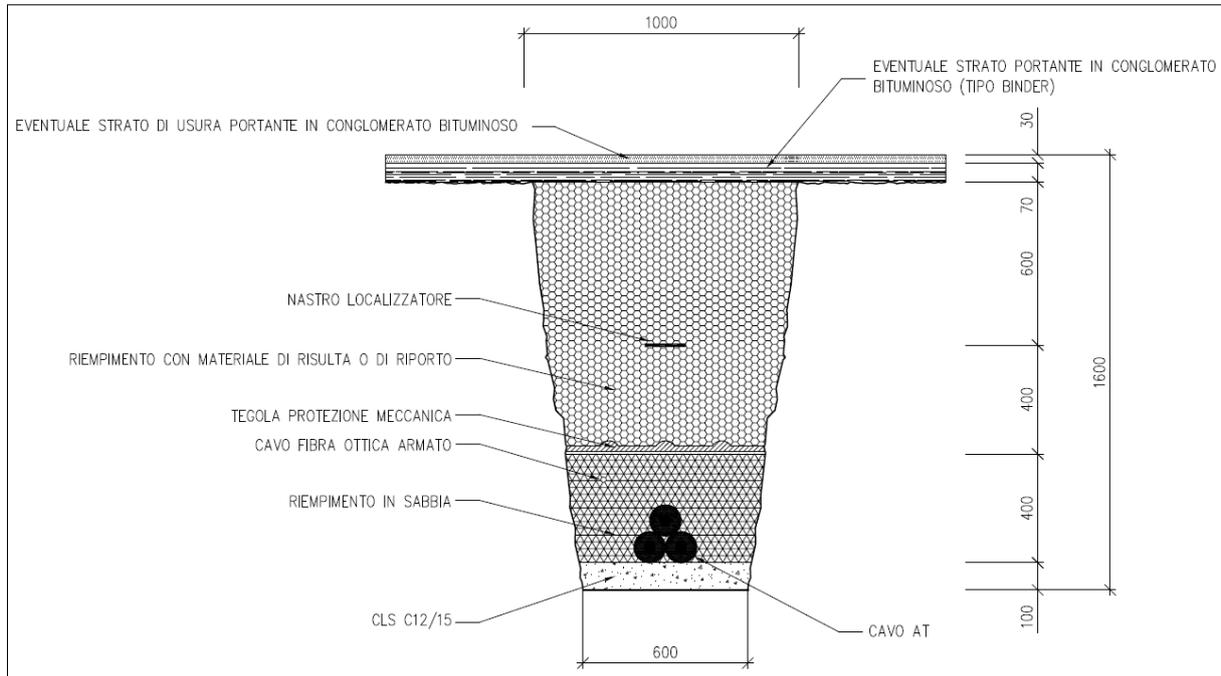


Figura 2-6: architettonico del fabbricato nella cabina utente; per la scala adeguata ai dettagli, si rimanda alle tavole di progetto.

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 12 di Fogli 25
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in San Severo (FG), denominato "San Severo 96.2" di potenza nominale pari a XXX,XX kWp	<b>Dottor Geologo</b> <b>Di Berardino Giancarlo Rocco</b>



**Figura 2-7: tipico di posa del cavidotto.**

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 13 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

### 3.0 UBICAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

I **parchi AV** in predicato di realizzazione si inseriscono all'interno di una superficie catastale complessiva (**Superficie Disponibile**) di circa 119,64 ettari. In quest'area, la superficie totale del sistema agrovoltaiico occupa circa 117,58 ettari. Di quest'ultima, una parte sarà recintata per un totale di circa 106,06 ettari e occupata effettivamente dall'impianto fotovoltaico (**Superficie Occupata Impianto FV**), vale a dire vele fotovoltaiche e strutture di supporto, cabine e strumentazione che costituiscono il sistema produttivo energetico dell'apparato agrovoltaiico, per complessivi 52,04 ettari. Circa 88,24 ettari verranno destinati alla pratica agricola, trattandosi di un impianto agrovoltaiico nel quale sarà presente un sistema colturale con integrazione totale tra produzione energetica ed agricola per mezzo di un doppio uso del suolo, dove i moduli fotovoltaici compiono una funzione sinergica alla coltura svolgendo anche azione di protezione della coltura stessa. I siti che accolgono i **parchi AV** si trovano nel territorio comunale di **San Severo (FG)**. Il **cavidotto** rientra nello stesso territorio comunale e nell'ultima parte, a Sud, in quello di Lucera, ove si colloca anche la **stazione**. L'intera area si inquadra nella zona settentrionale della Puglia. In particolar modo, i terreni destinati ad accogliere i **parchi AV** sono raggiungibili percorrendo l'autostrada A14 Adriatica Bologna - Taranto fino all'uscita San Severo; si prosegue sulla SS272 fino ad incontrare, verso Est, la SP27 che, percorsa circa 1 km in direzione Sud dall'incrocio con la SS272, fiancheggia i lotti interessati. Il tracciato del **cavidotto**, fino alla **stazione**, si snoda al di sopra della viabilità esistente, pressochè totalmente asfaltata: dapprima la SP27, quindi la SP20, più a Sud la SP13 fino ai lotti in cui si inserisce il progetto della **stazione**. Il progetto si sviluppa, in direzione Nord-Sud, per una lunghezza di circa 20 km complessivi, vale a dire dall'estremità settentrionale dei **parchi AV** fino alla **stazione**. Le tavolette in scala 1:5.000 (CARTA TECNICA REGIONALE – REGIONE PUGLIA) di riferimento sono le 396062, 396101, 396102, 396103, 396144, 396143, 396132, 408024, 408023 e 408064.

In tabella seguente, i riferimenti catastali:

Tipologia opera	Foglio	Particelle
<b>Parchi AV</b>	Foglio n. 49 San Severo	7, 44, 49, 54, 62, 90, 193, 194, 196, 227, 228, 229, 239, 276, 399, 400, 532, 575, 576, 583, 596
	Foglio n. 50 San Severo	29, 131, 401
	Foglio n. 53 San Severo	124, 125, 127
<b>Opere di connessione</b>	Foglio n. 49 San Severo	601, 602, 262, 263, 266, 265
	Foglio n. 52 San Severo	279, 280, 24, 152, 153
	Foglio n. 113 San Severo	34, 280, 281, 166, 381, 182, 339, 175, 172, 177, 179
	Foglio n. 112 San Severo	190, 189, 1, 217, 17
	Foglio n. 70 San Severo	205, 356, 439, 440, 296, 51, 303, 231, 517, 63, 124
	Foglio n. 71 San Severo	29
	Foglio n. 72 San Severo	206, 160, 203, 200, 41, 196, 165, 220, 207
	Foglio n. 73 San Severo	463, 59, 522, 524, 526, 528, 506, 530, 319, 164, 318, 314, 270, 482, 261
	Foglio n. 110 San Severo	518, 517, 120, 48, 294, 241, 242, 243, 308, 287, 290, 9, 288, 295, 487, 135, 364
	Foglio n. 109 San Severo	10, 11, 251, 343, 258, 346, 267, 244, 393, 246, 280, 253, 270, 23, 24, 431, 430, 21
	Foglio n. 124 San	398, 218, 219, 283, 100, 101, 221, 184, 28, 141,

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 14 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

	Severo	250, 251, 256, 281, 393, 217, 220, 222, 223, 224, 397, 29, 183, 252
	Foglio n. 130 San Severo	131, 142, 135, 136, 143, 312
	Foglio n. 131 San Severo	21, 24, 25, 97
	Foglio n. 129 San Severo	151, 36, 35
	Foglio n. 37 Lucera	152, 3, 90, 107, 101, 89, 154, 155, 45, 57, 402, 403, 512, 26, 83, 81, 199, 112, 157, 390
	Foglio n. 38 Lucera	51, 55, 86, 74

**Tabella 3-1: riferimenti catastali.**

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 15 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

## 4.0 PIANO DI BACINO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) DELLA REGIONE PUGLIA

L'Ente territoriale competente per quanto attiene ai principali vincoli di carattere idrogeologico e idraulico è la Struttura dell'Autorità Distrettuale dell'Appennino Meridionale - Unit of Management Regionale Puglia e interregionale Ofanto - euUoMCode ITR161I020 (bacino idrografico Ofanto, già bacino interregionale; bacini idrografici della Puglia, già bacini regionali) (ex Autorità di Bacino Interregionale Puglia), di seguito **AdB**. A questa si affianca il Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale istituito con D.Lgs. 152/06 che opera nella pianificazione distrettuale mediante la realizzazione del PGA e del PGRA con la pubblicazione delle mappe di pericolosità e rischio idraulico. Nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni - Il ciclo 2016-2021 (Direttiva 2007/60/CE, D.Lgs. 152/2006, Direttiva 2007/60/CE, D.Lgs. 49/2010, D.Lgs. 219/2010) sono disponibili le Mappe della pericolosità da alluvione e mappe del rischio di alluvioni – riesame e aggiornamento ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 49/2010.

In riferimento all'Autorità di Bacino della Puglia, cui la normativa dell'**AdB** rimanda per le indicazioni tecnico-amministrative, lo strumento che disciplina il governo del territorio è il Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) il quale definisce, attraverso le proprie NTA (Norme Tecniche di Attuazione), le misure da adottare nelle zone a pericolosità idraulica.

In particolare, il PAI costituisce Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dall'articolo 17 comma 6 ter della Legge 18 maggio 1989, n. 183, ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia. Il PAI dell'Autorità di Bacino della Puglia è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

In linea di principio generale, nelle aree a pericolosità idraulica, tutte le nuove attività e i nuovi interventi devono essere tali da:

- migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;
- non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;
- non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;
- non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
- garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 16 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

- f) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;
- g) rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

In dettaglio, il PAI individua le seguenti classi di pericolosità idraulica:

- BP = aree a bassa probabilità di esondazione (pericolosità bassa e media); il tempo di ritorno  $T_r$  rientra nel range 0 anni <  $T_r$  < 30 anni;
- MP = aree a moderata probabilità di esondazione (pericolosità elevata); il tempo di ritorno per queste aree si trova nell'intervallo 30 anni <  $T_r$  < 200 anni;
- AP = aree allagate e/o ad alta probabilità di esondazione (pericolosità molto elevata); il tempo di ritorno in queste porzioni di territorio ricade nell'intervallo 200 anni <  $T_r$  < 500 anni.

Si rammenta che il cavidotto interferisce con fasce a pericolosità AP, MP e BP (si vedano le figure seguenti). Per tale motivo si rende necessario lo **studio**, ai sensi di quanto sancito negli articoli 7 (Interventi consentiti nelle aree ad alta pericolosità idraulica), 8 (Interventi consentiti nelle aree a media pericolosità idraulica) e 9 (Interventi consentiti nelle aree a bassa pericolosità idraulica) del TITOLO II delle NTA.

In particolare, all'art. 7 – comma 1 – lettera d), si riporta, tra gli interventi consentiti nelle aree AP: *[...interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino;].* Al comma 2 del medesimo articolo è scritto: *[...Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai punti a), b), d), e), h) e i).].*

Parimente, all'art. 8 – comma 1 – lettera d), si riporta, tra gli interventi consentiti nelle aree MP: *[...interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino;].* Al comma 2 del medesimo articolo è scritto: *[...Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a*

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollo-sanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 17 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

valle dell'area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai punti a), b), d), e), h), i), j) e k).].

Ancora, all'art. 9 – comma 1 si riporta: [Nelle aree a bassa probabilità di inondazione sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale.]. Al comma 2 si riporta: [Per tutti gli interventi nelle aree di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.].

Dunque, a ribadire quanto poco sopra rammentato, si redige lo **studio**.

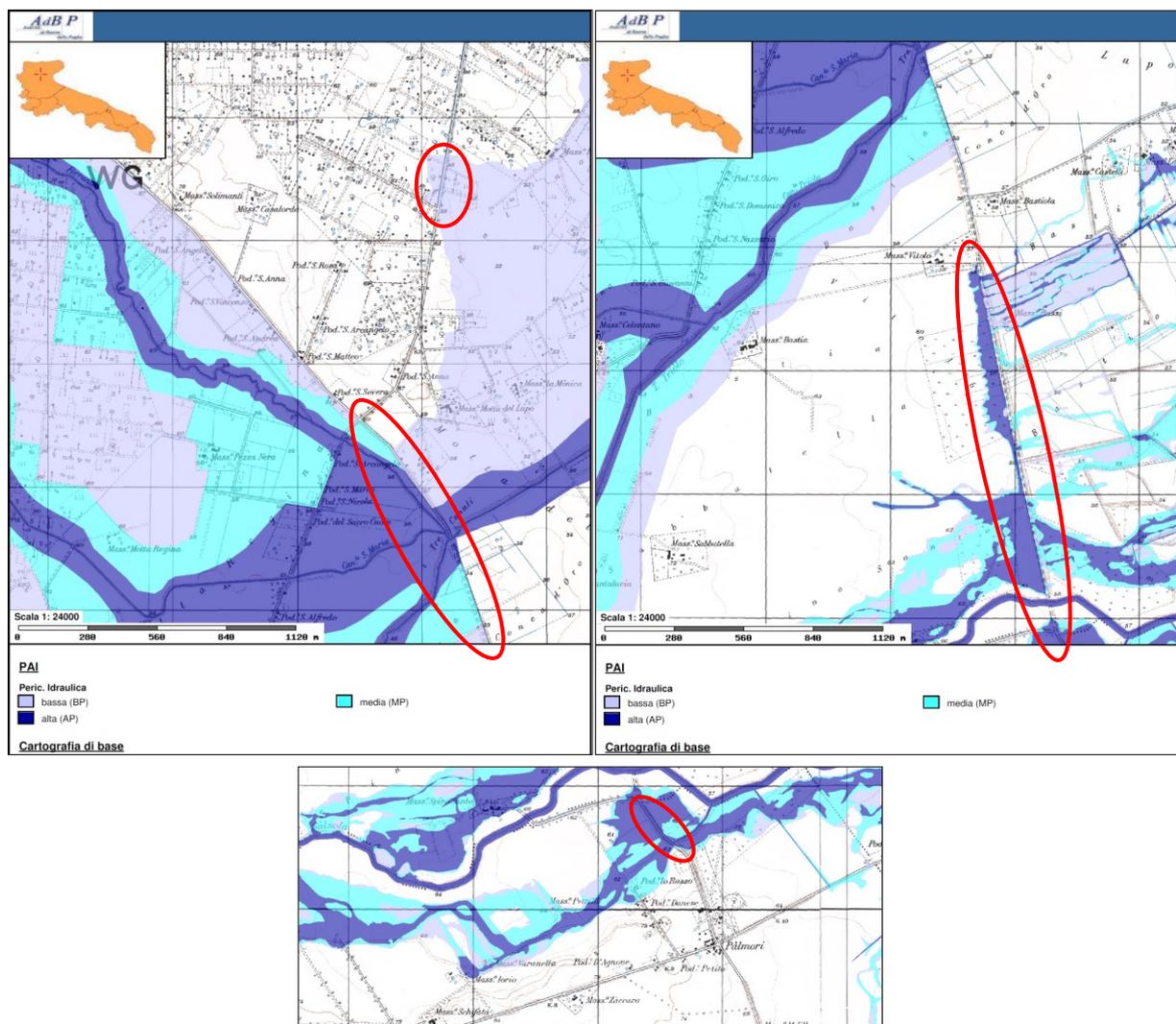


Figura 4-1: interferenze del cavidotto con i vincoli idraulici PAI (nelle aree in rosso); dall'alto a sinistra fino alla figura in basso, rispettivamente, da Nord (dopo aver lasciato l'impianto) verso Sud (fino allo stallo nel Punto di Raccolta in località Palmori).

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 18 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

## 5.0 IDROLOGIA DELL'AREA

### 5.1 RETICOLO IDROGRAFICO

Sui tratti di **cavidotto** interferenti con i piani di settore PAI e PGRA insistono diversi sub-bacini idrografici, talora piuttosto estesi arealmente (come quello relativo al Torrente Salsola), che nascono sostanzialmente nei territori ad occidente della linea. Tutte le acque che solcano questi bacini vengono poi recapitate in un unico recettore finale: il Torrente Candelaro. Per cui, il bacino idrografico complessivo è quello del Torrente Candelaro.

I maggiori corsi d'acqua intercettati nelle zone classificate pericolose dal **cavidotto** sono naturali, tra gli elementi idrografici minori ritroviamo invece canali artificiali (realizzati a scopo irriguo) e canali dapprima naturali e poi regolarizzati dall'uomo, attraverso la rettificazione e la sagomatura delle vallecole.

Di seguito, i principali elementi idrografici nella zona di interferenza (figure sotto).

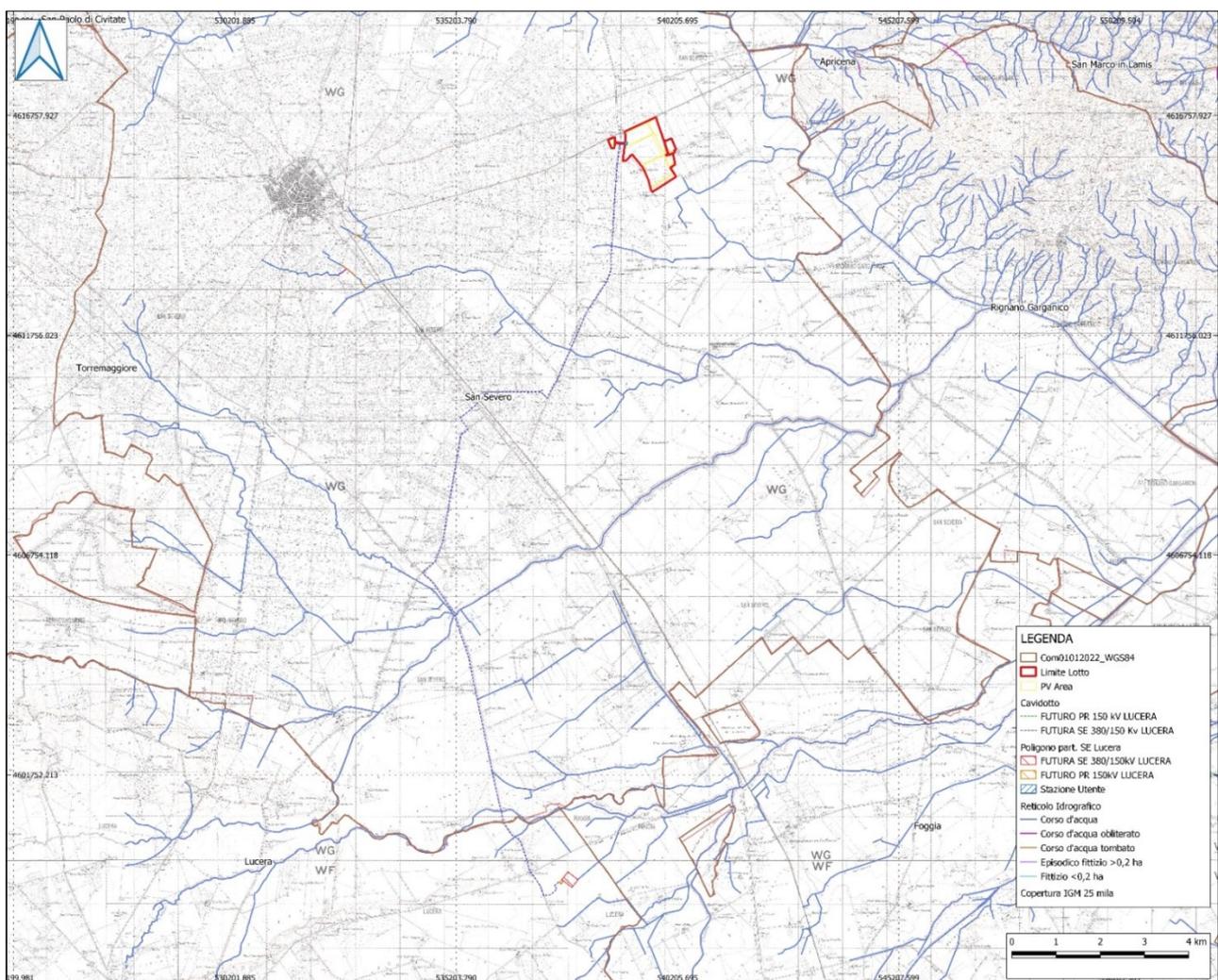


Figura 5-1: corsi d'acqua nelle aree di interferenza su base IGM.

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 19 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco  10/2022

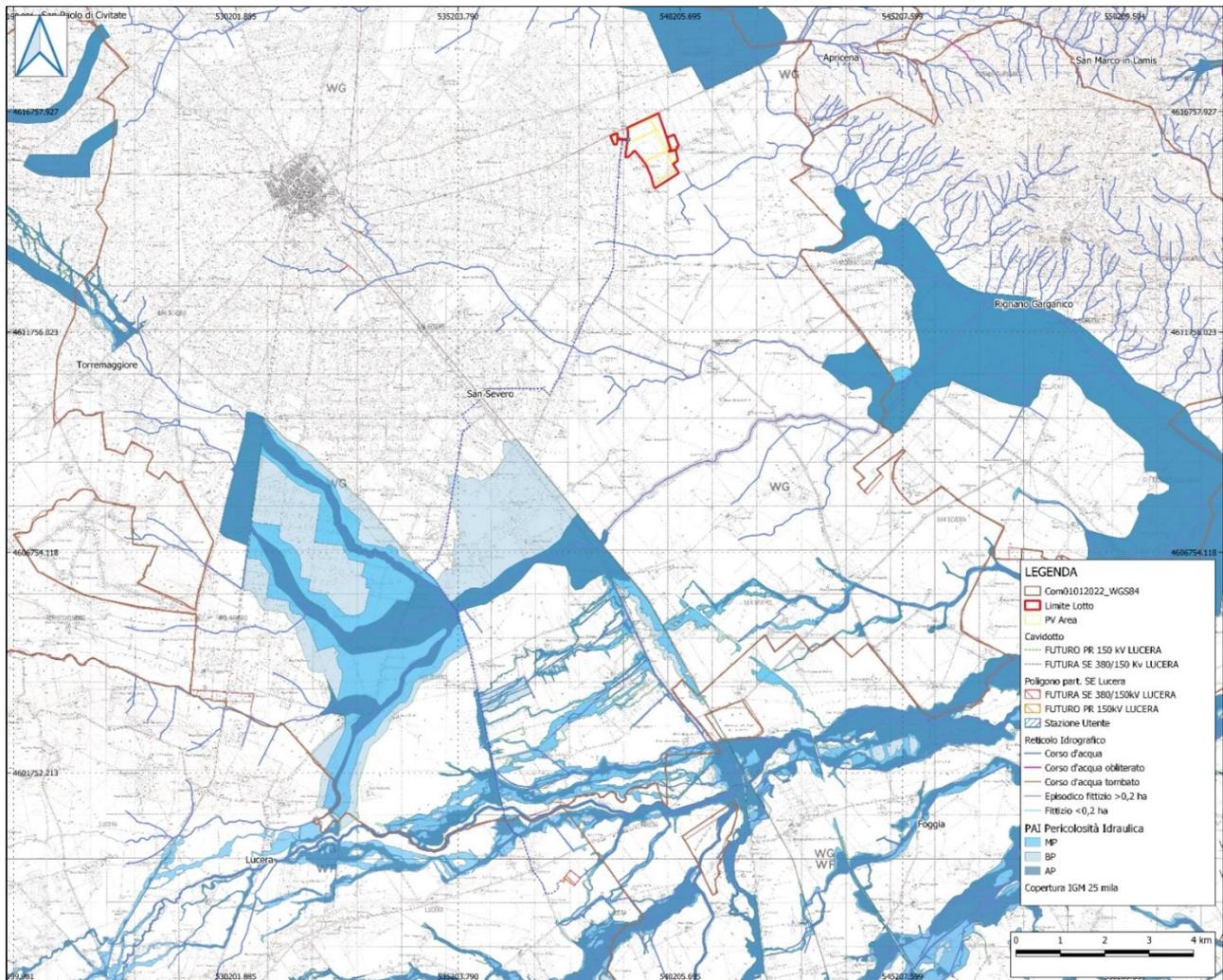


Figura 5-2: corsi d'acqua nelle aree di interferenza con i vincoli idraulici PAI.

## 5.2 CURVE DI PROBABILITA' DI PIOGGIA

In merito alle caratteristiche pluviometriche della zona in cui ricade il progetto, si riporta quanto contenuto nella Relazione Generale del PAI.

*Per quanto concerne l'analisi pluviometrica, "l'analisi regionale delle piogge massime annuali di durata compresa tra 1 ora e 1 giorno è stata effettuata per il territorio della Puglia centro-meridionale" ad integrazione di quanto effettuato in Puglia settentrionale da Claps et alii (1994). Il modello statistico utilizzato da riferimento alla distribuzione TCEV (Rossi et alii, 1984) con regolarizzazione di tipo gerarchico (Fiorentino et alii, 1987). Per l'individuazione delle regioni omogenee di primo e secondo livello si è fatto ricorso a generazioni sintetiche Montecarlo in grado di riprodurre la struttura correlativa delle serie osservate (Gabriele e Liritano, 1994). I risultati hanno evidenziato (Castorani e Iacobellis, 2001) per l'area esaminata la consistenza di zona unica di primo e secondo livello. L'intero territorio di competenza del compartimento di Bari del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale risulta quindi diviso, al primo e secondo livello, in due sottozone. La prima (Claps et alii, 1994) comprende la Capitanata, il Sub-appennino Dauno, il Gargano e l'Alta Murgia, la seconda include la restante parte del Tavoliere e della Murgia e la penisola Salentina.*

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 20 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

L'analisi del terzo livello basata sull'analisi di regressione delle precipitazioni di diversa durata con la quota ha portato alla individuazione, oltre alle quattro zone omogenee in Claps et alii (1994), di altre due zone e delle rispettive curve di possibilità climatica". In definitiva, dal punto di vista dell'approccio pluviometrico, il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia è stato suddiviso in 6 aree pluviometriche omogenee, per ognuna delle quali è possibile calcolare la Curva di Possibilità Pluviometrica sulla base delle seguenti equazioni:

- Zona 1:  $x(t,z) = 26.8 t^{[(0.720 + 0.00503 z)/3.178]}$
- Zona 2:  $x(t) = 22.23 t^{0.247}$
- Zona 3:  $x(t,z) = 25.325 t^{[(0.696 + 0.00531 z)/3.178]}$
- Zona 4:  $x(t) = 24.70 t^{0.256}$
- Zona 5:  $x(t,z) = 28.2 t^{[(0.628 + 0.002 z)/3.178]}$
- Zona 6:  $x(t,z) = 33.7 t^{[(0.488 + 0.002 z)/3.178]}$

Come si può osservare, per 4 aree omogenee sulle 6 totali, è preso in considerazione il parametro geomorfologico "z" della quota assoluta sul livello del mare (espressa in metri).

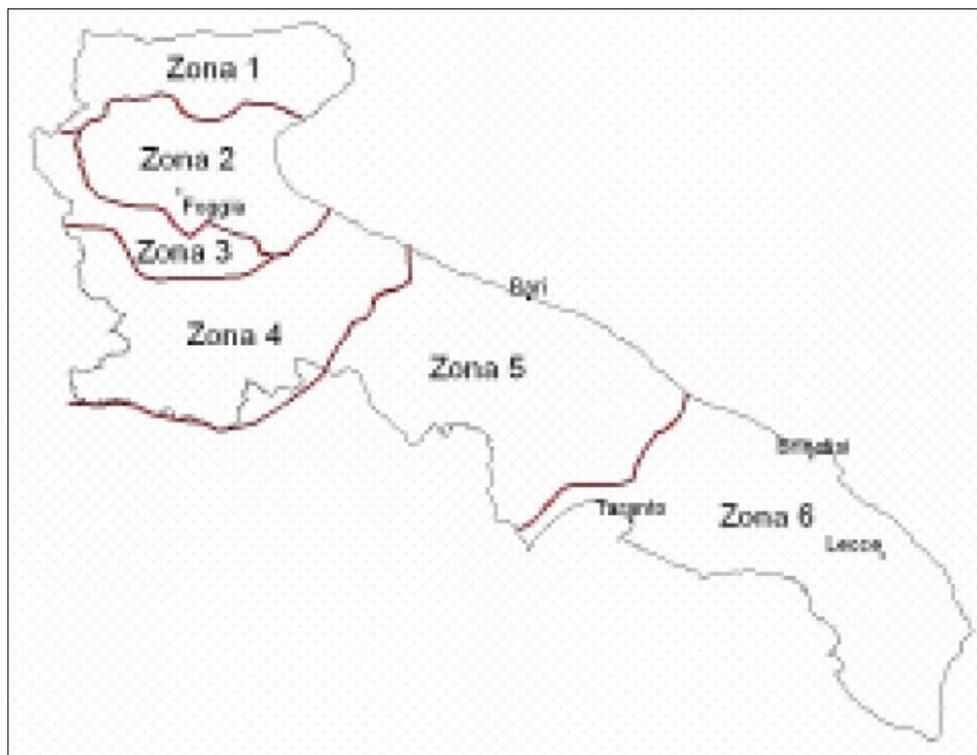


Figura 5-3: sottozone omogenee.

Dall'immagine sopra si ricava l'appartenenza dell'area di progetto alla Zona 2, per la quale vale la precedente equazione Zona 2:  $x(t) = 22.23 t^{0.247}$  come curva di possibilità pluviometrica.

Ancora dalla Relazione Generale del PAI, ai valori così ottenuti vanno applicati coefficienti moltiplicativi relativamente al Fattore di Crescita  $K_T$  (funzione del tempo di ritorno dell'evento di progetto, espresso in

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 21 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

anni), ed al Fattore di Riduzione Areale  $K_A$  (funzione della superficie del bacino espressa in kmq, e della durata dell'evento di progetto espressa in ore).

Per quanto concerne il Fattore di Crescita nelle zone 1-2-3-4 (Puglia Settentrionale):

- $K_T = 0.5648 + 0.415 \ln T$ .

Di seguito, si riportano i valori singolari tabellati dal rapporto sintetico e i valori ricavati dalla formula su esposta:

		Tempo di Ritorno (anni)											
		2	5	10	20	25	30	40	50	100	200	500	1000
Tabella	$K_T$	0.91	1.26	1.53	1.81	1.9		2.1	2.19	2.48	2.77	3.15	3.43
Formula	$K_T$	0.85	1.23	1.52	1.81	1.90	1.98	2.10	2.19	2.48	2.76	3.14	3.43

Nel caso in cui si debba condurre uno studio idrologico in un'area estesa, la precipitazione deve essere ragguagliata alla superficie del bacino idrografico considerato per tener conto del fatto che la precipitazione, calcolata come descritto in precedenza, è un valore puntuale e quindi va opportunamente ridotta di un valore (Fattore di Riduzione Areale) che dipende dall'estensione dell'area studiata e dalla durata dell'evento.

Per quanto concerne il Fattore di Riduzione Areale  $K_A$ :

- $K_A = 1 - (1 - e^{(-0.0021 A)}) e^{(-0.53 d ^{0.25})}$ .

Ciò premesso, nel caso in esame è sufficiente tenere in considerazione quanto già descritto dal PAI in termini di modelli predittivi di pioggia: dal momento che il **cavidotto** passerà sempre in sotterraneo e non creerà alcun tipo di impatto sul contesto idrologico dei luoghi lungo il proprio tracciato, non appare necessaria alcuna analisi specifica locale.

### 5.3 DEFLUSSO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

In regime ordinario, in assenza di piene, i deflussi avverranno all'interno dei canali presenti nell'area, siano essi naturali che artificiali.

Durante gli eventi alluvionali, invece, il deflusso delle acque superficiali avverrà secondo i modelli sintetizzati dalle mappe di pericolosità del PAI e del PGRA.

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 22 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

## 6.0 ASSETTO IDRAULICO

L'assetto idraulico dei luoghi è dunque definito dalle mappe di pericolosità dei piani di settore le quali indicano le zone alluvionali a vari tempi di ritorno.

In particolare, lungo il tracciato di progetto sono presenti aree a pericolosità variabile da "Molto elevata" a "Bassa" (AP, MP e BP). I battenti idraulici, nelle zone di interferenza, possono essere ricavati attraverso sezioni topografiche comprensive delle zone allagabili come definite dal PAI (**Figura 4-1**). Tuttavia, in considerazione del fatto che la presenza del **cavidotto** non produrrà alcun tipo di variazione dell'assetto idraulico non avendo volumi fuori terra e lasciando i luoghi nella situazione *quo ante* a fine posa in opera, non appare necessario effettuare tali valutazioni: i battenti idraulici non varieranno a seguito della realizzazione della linea in progetto. Le aree allagate si manterranno identiche, non verrà mutato (aggravato) il livello di pericolosità pregresso, sia per quanto riguarda le strade che per i terreni ad esse contigui.

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 23 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

## 7.0 RISPONDEZZA DEL PROGETTO AI PRINCIPI GENERALI DEL PAI

Analizzando puntualmente i principi generali dettati dal PAI per le opere da inserire nel contesto idraulico, si può definire quanto segue circa il **cavidotto**:

- a) *migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica*: dal momento che l'opera verrà posata sotto strada con scavo e ritombamento e attraverso trivellazione teleguidata in sotterraneo in corrispondenza dei corsi d'acqua principali, considerando quanto evidenziato circa l'assetto idraulico *ante operam*, li **cavidotto** non peggiorerà in alcun modo le condizioni di funzionalità idraulica;
- b) *non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate*: considerata la modalità di posa in opera (sotto strada tramite scavo e ritombamento e con trivellazione teleguidata per gli attraversamenti fluviali), li **cavidotto** non costituirà ostacolo al normale libero deflusso delle acque che si ha attualmente, in situazione *ante operam*, e parimente non causerà alcuna riduzione significativa della capacità di invaso degli elementi idrografici classificati pericolosi;
- c) *non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti*: ancora in ragione della modalità realizzativa, il **cavidotto** non sostanzia elemento pregiudizievole all'attenuazione o eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;
- d) *non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente*: valgono le medesime considerazioni di cui al precedente punto c);
- e) *garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque*: il cantiere per la posa in opera del **cavidotto** sarà paragonabile ad un cantiere stradale di normali dimensioni, con chiusure alternate al traffico ed avanzamento regolare fino a termine delle attività; inoltre, esso avverrà in periodi asciutti, non in concomitanza di piogge e di eventi meteorici cui possono seguire fenomeni esondativi. Ciò non solo per la sicurezza del territorio ma per tutelare la sicurezza degli addetti ai lavori;
- f) *limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio*: le modalità di posa in opera non causeranno alcun tipo di impermeabilizzazione superficiale del suolo oltre il normale ripristino del pavimento stradale;
- g) *rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica*: ancora le modalità di posa in opera, nella pressochè totalità sottostrada ad eccezione di alcuni punti ove avverrà trivellazione teleguidata, corrispondono ad un impatto ambientale praticamente nullo e renderanno non necessarie opere di ingegneria naturalistica.

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 24 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

## 8.0 OPERE DI MITIGAZIONE

In considerazione di quanto riportato nel precedente paragrafo 6 dello **studio**, non sono necessarie *i.e.* previste opere di mitigazione per la posa in opera del **cavidotto** in corrispondenza delle interferenze con le aree PAI a pericolosità da alluvione. Le modalità di posa in opera, tramite passaggio in corrispondenza del tracciato stradale e sotto gli elementi idrografici con trivellazione teleguidata, rappresentano di per se' stesse una mitigazione per l'inserimento della linea nel contesto esistente.

<b>APOLLO SAN SEVERO S.R.L.</b> C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Studio di compatibilità idraulica e idrologica	Foglio 25 di Fogli 25
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

## 9.0 CONCLUSIONI

A valle dello **studio**, è possibile concludere che la realizzazione del **cavidotto** è del tutto compatibile con la situazione idraulica dei luoghi. Pertanto, l'intero **Progetto** è conciliabile con essa, dal momento che nessun'altra sua parte interferisce con elementi di pericolosità idraulica *sensu* PAI.

Chieti, lì ottobre 2022

Il tecnico  
Dottor Gelogo Di Berardino Giancarlo Rocco