

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

Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2

RELAZIONE GEOLOGICA

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

OTTOBRE 2022

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 2 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

SOMMARIO

1.0	INTRODUZIONE.....	3
1.1	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
1.2	REGIME VINCOLISTICO HOLD.....	12
1.3	UBICAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO.....	13
2.0	ANALISI GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA.....	16
2.1	GEOLOGIA GENERALE E LOCALE.....	16
2.2	GEOMORFOLOGIA.....	18
2.3	IDROGEOLOGIA.....	20
3.0	ANALISI GEOTECNICA.....	23
3.1	CARATTERIZZAZIONE DEGLI ORIZZONTI IN SOTTOSUOLO.....	23
4.0	ANALISI SISMICA.....	25
4.1	INQUADRAMENTO MACROSISMICO.....	25
4.2	FAGLIE E TETTONICA.....	25
4.3	MICROZONAZIONE SISMICA.....	26
4.4	LIQUEFAZIONE DEI TERRENI.....	26
5.0	CONCLUSIONI.....	29
5.1	STATO DEI LUOGHI.....	29
5.1.1	<i>Geomorfologia</i>	29
5.1.2	<i>Faglie e tettonica</i>	29
5.2	CARATTERIZZAZIONE DEL VOLUME SIGNIFICATIVO DI TERRENO.....	29
5.3	CONSIDERAZIONI FINALI.....	30
6.0	BIBLIOGRAFIA.....	32
7.0	ALLEGATI.....	34

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 3 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino 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 agrovoltaico, 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 agrovoltaici 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 "Relazione geologica" (di seguito **studio**).

1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo **studio** è redatto al fine di descrivere i terreni destinati ad accogliere le aree moduli che sostanziano i parchi agrovoltaici che compongono l'impianto **San Severo 96.2** (di seguito **parchi AV**) e le **opere di connessione**. Non è stato ritenuto necessario effettuare, in fase definitiva, indagini ne' in corrispondenza dei **parchi AV** ne' in corrispondenza delle **opere di connessione**. Indagini geognostiche *in situ* potranno essere effettuate in fase esecutiva, a seguito del picchettamento sul terreno delle opere da realizzare con relative strutture fondazionali. Inoltre, saranno portati all'attenzione anche gli aspetti sismici relativi all'area in cui si inserisce il **Progetto**. Lo **studio** procede attraverso informazioni bibliografiche oltre che un rilevamento geologico e geomorfologico di campagna.

Accennando alla tipologia operativa (per i cui dettagli si rimanda agli elaborati di progetto), si riporta in estrema sintesi quanto segue.

Parchi AV

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 4 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

- 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 ammassamento 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.

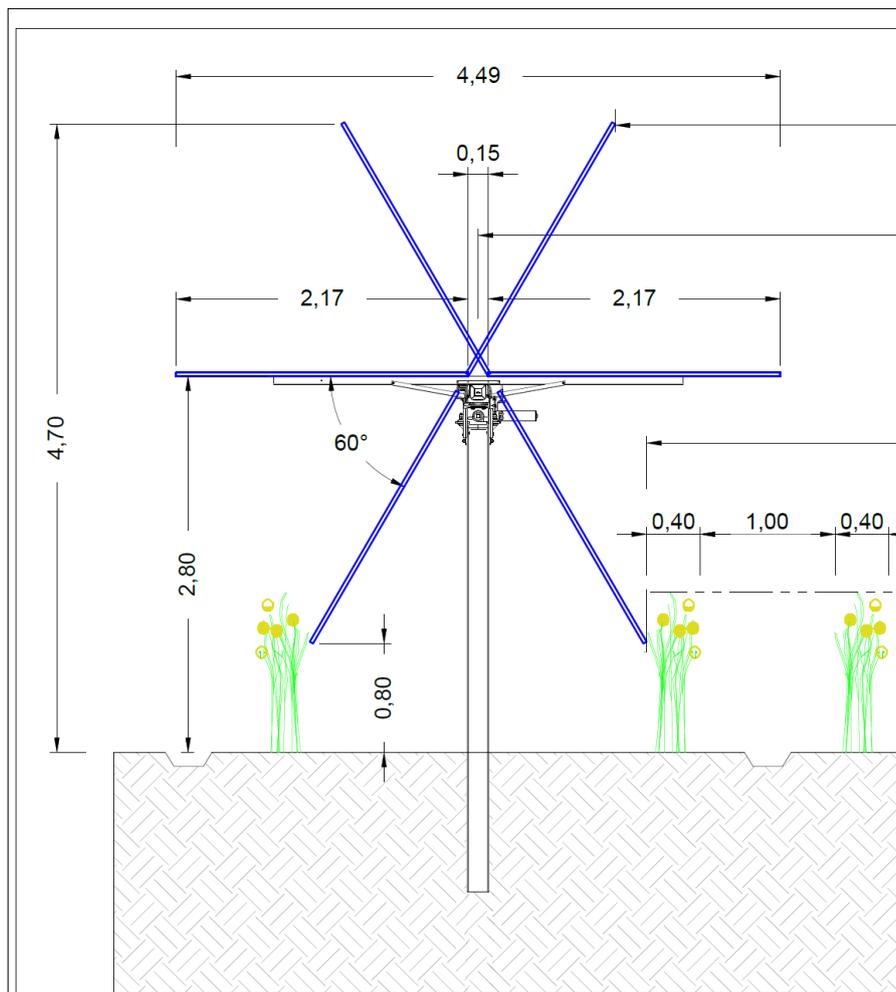


Figura 1-1: tipico per struttura di sostegno tracker.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. 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 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		02/2022

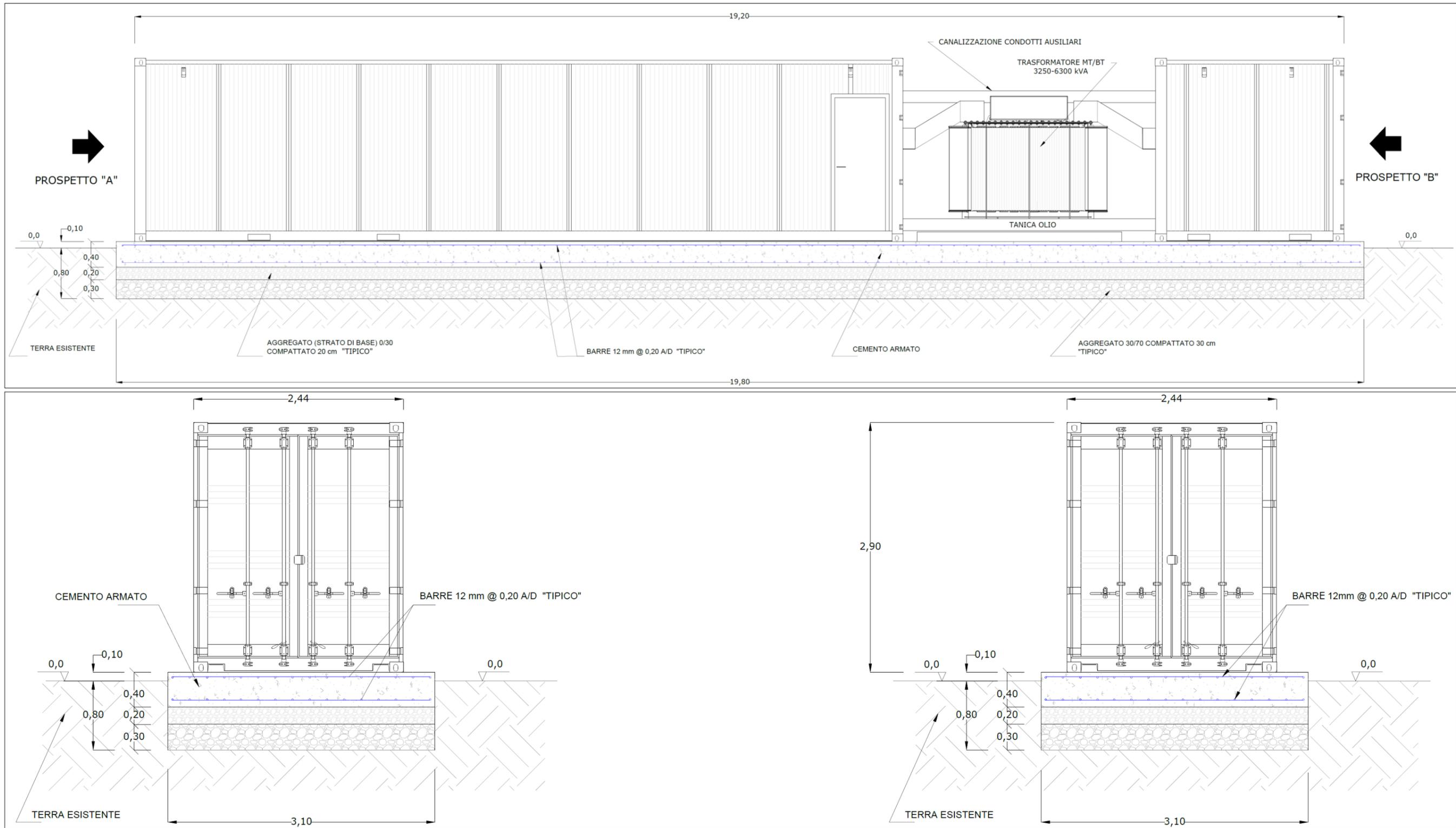


Figura 1-2: tipico per cabina di trasformazione MT/BT.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 6 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

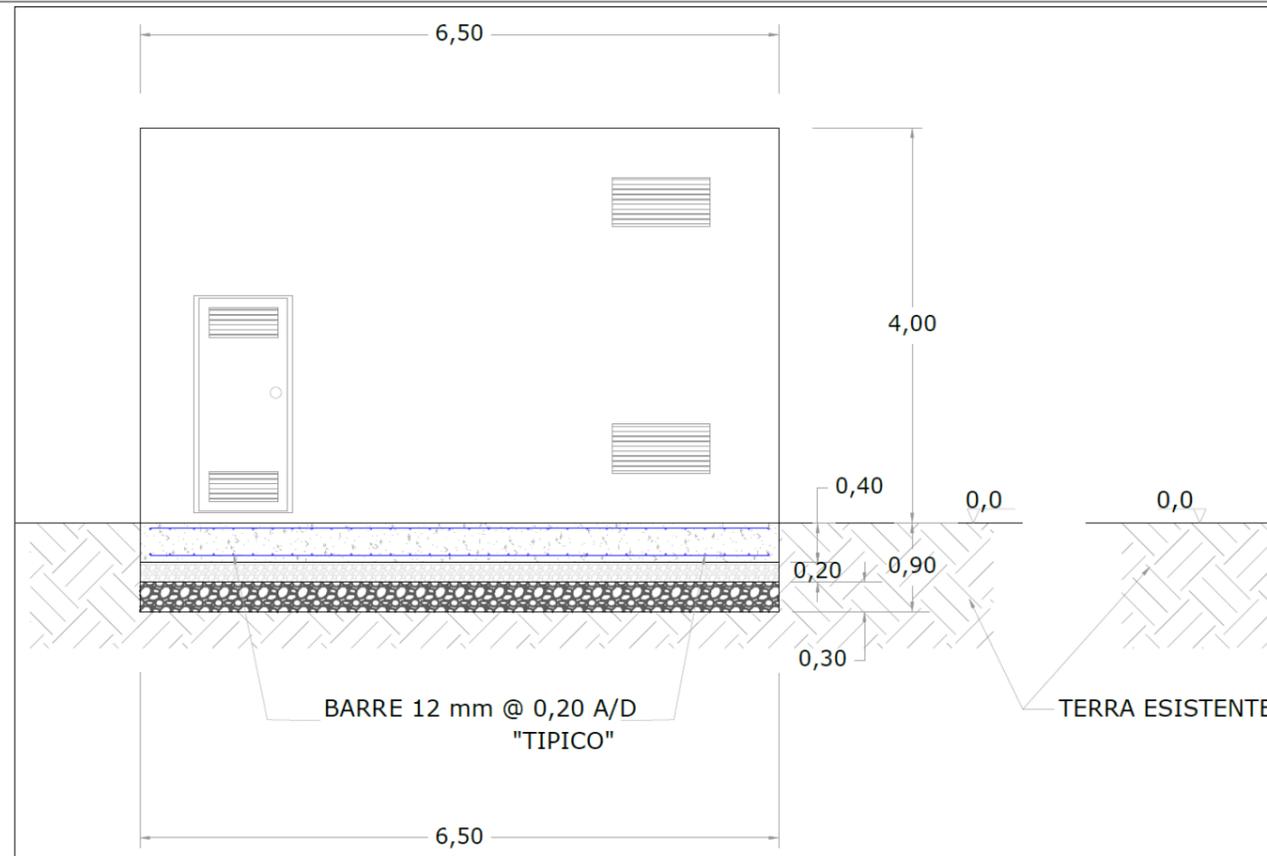


Figura 1-3: tipico per cabina di ricezione, sezionamento e controllo.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 7 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

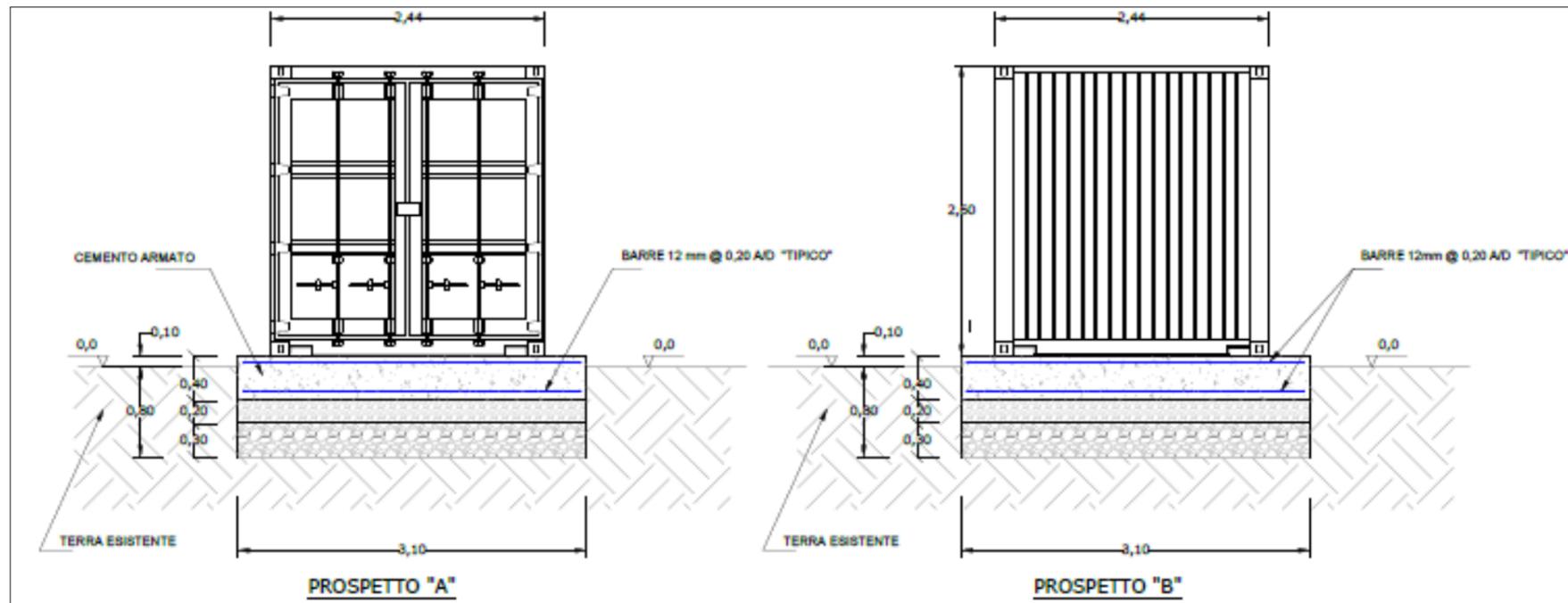
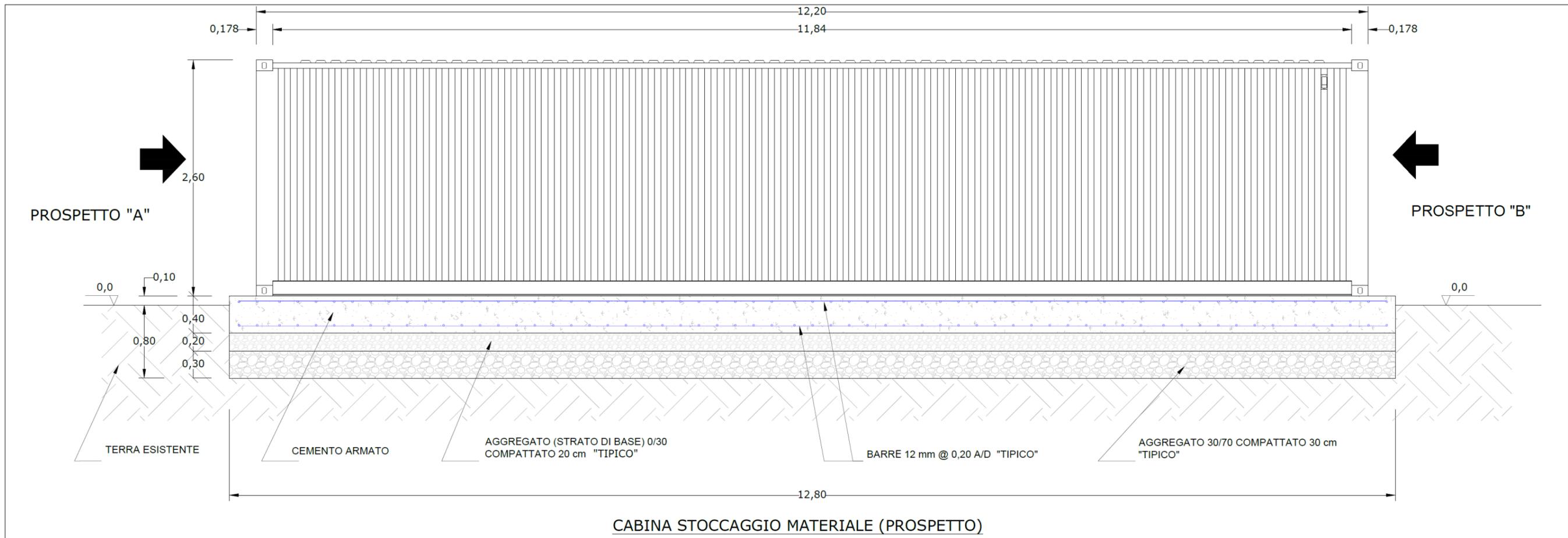


Figura 1-4: tipico per cabina di stoccaggio del materiale.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 8 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		02/2022

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

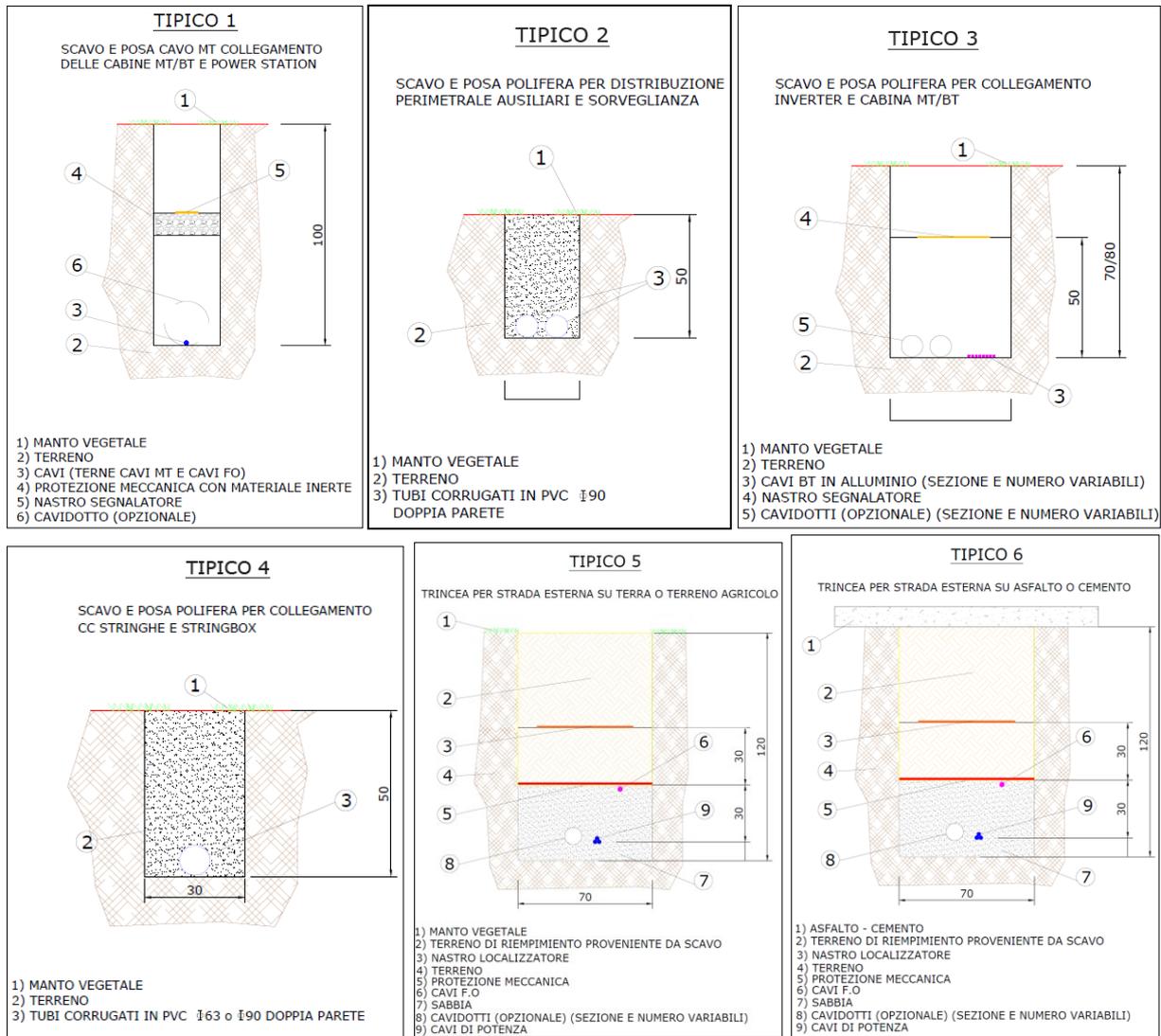


Figura 1-5: particolare dei cavi nelle aree dei parchi AV.

Opere di connessione

- L'area sulla quale insisterà la **cabina** è di circa 3.842 m². Al termine dei lavori di costruzione sarà interamente recintata un'area di 2.255 m². 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 al sistema di misura UTF, un

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica Impianto Agrovoltaiico San Sev
--	---

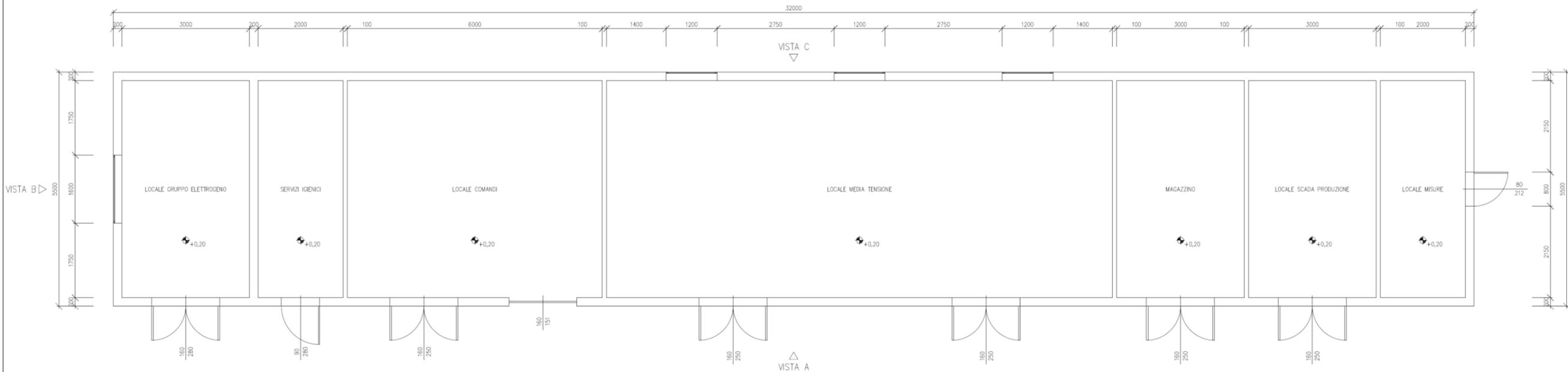
locale di servizio per la manutenzione ed i servizi igienici. La superficie occupata sarà di circa 176 m² con un volume di circa 687 m³. La costruzione potrà essere di tipo tradizionale, con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure di tipo 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 obbligata 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 monitore 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.

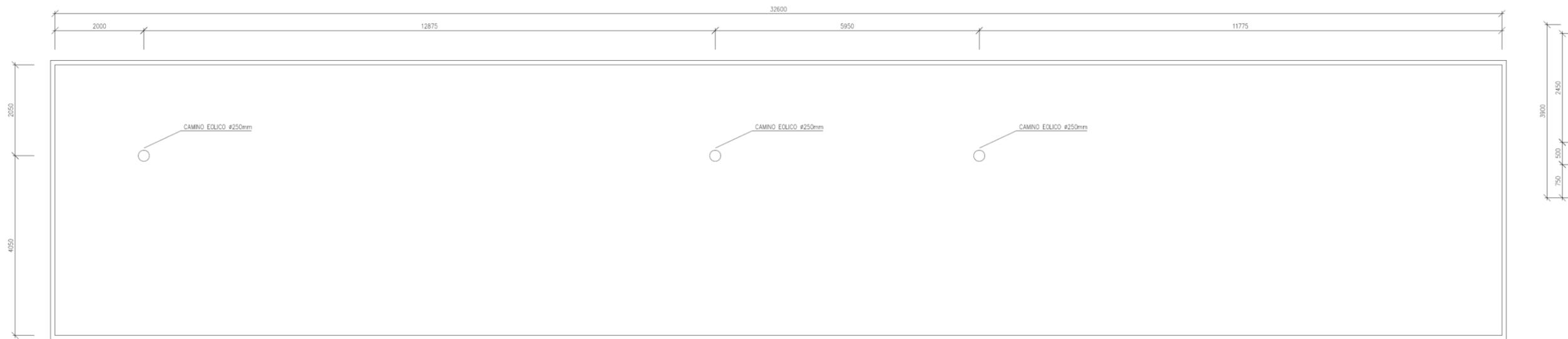
Di seguito, alcuni tipici progettuali.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. 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 34
	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



APOLLO SAN SEVERO S.R.L.
C.F. e P.IVA: 03132340211
REA BZ: 234781
Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano
PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it

Relazione geologica

Foglio 11 di Fogli 34

Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2

Dottor Geologo
Di Berardino Giancarlo Rocco

10/2022

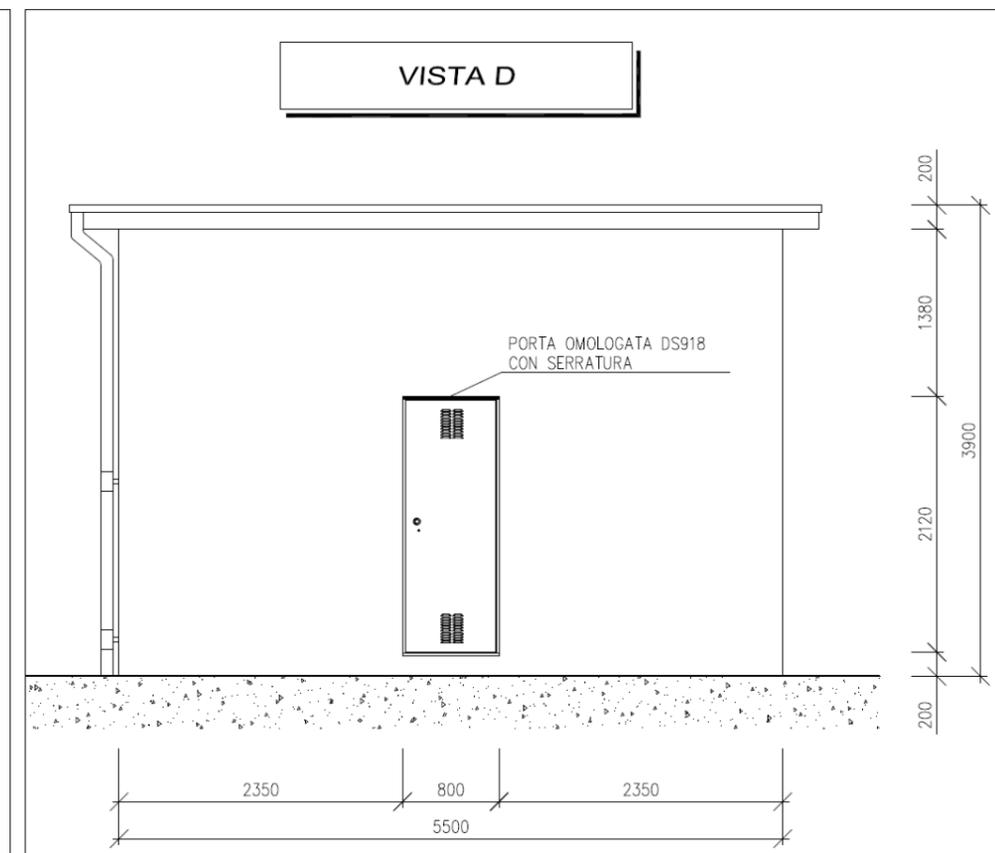
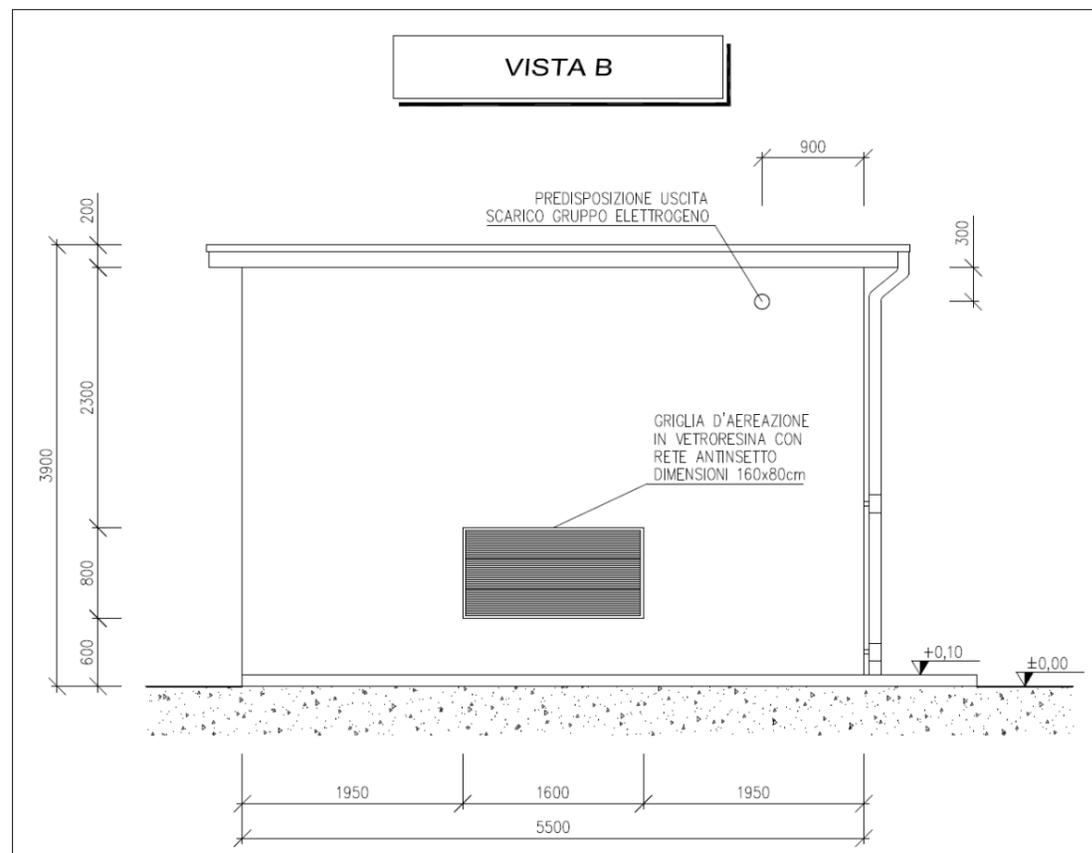
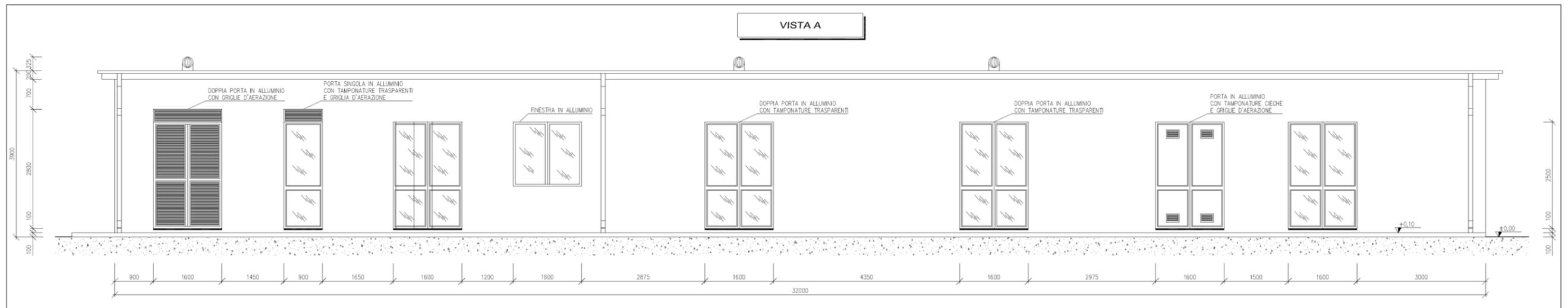


Figura 1-6: architettonico del fabbricato nella cabina utente; per la scala adeguata ai dettagli, si rimanda alle tavole di progetto.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. 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 34
	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	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		09/2022

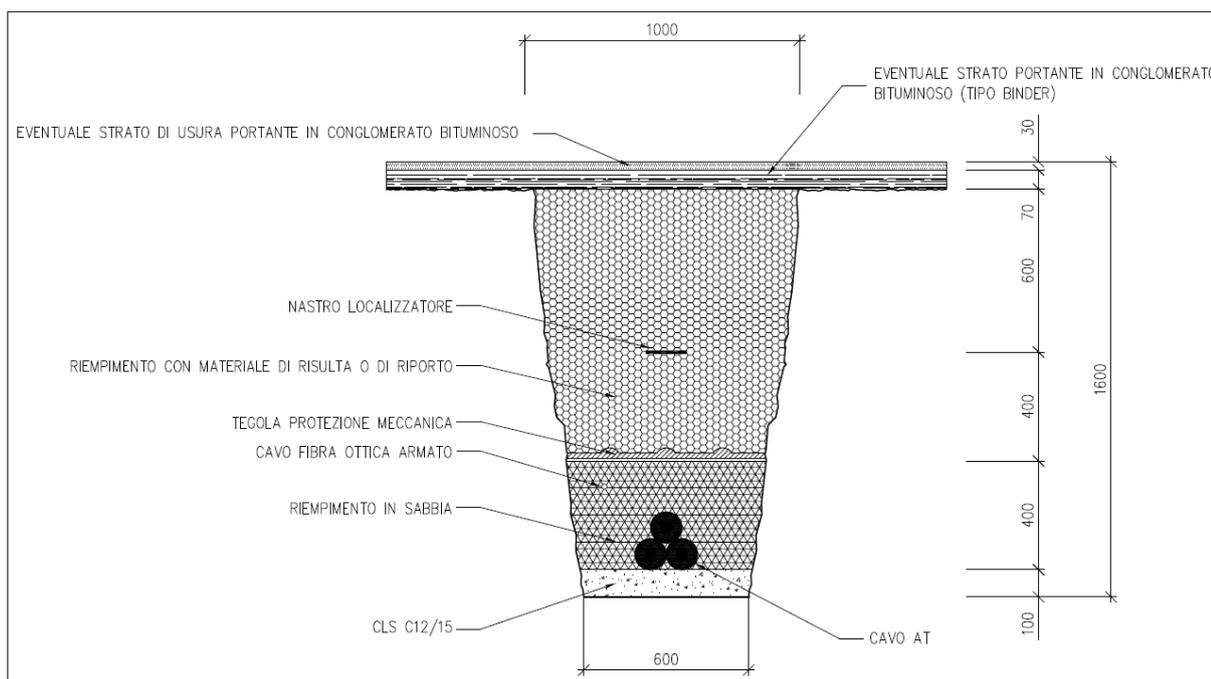


Figura 1-7: tipico di posa del cavidotto.

1.2 REGIME VINCOLISTICO HOLD

Circa il quadro vincolistico sovraordinato all'area di intervento, si riporta quanto segue (**Tabella 1-1**):

TIPOLOGIA VINCOLISTICA	P	A
PAI (Pericolosità geomorfologica) – Pericolosità molto elevata P.G.3		X
PAI (Pericolosità geomorfologica) – Pericolosità elevata P.G.2		X
PAI (Pericolosità geomorfologica) – Pericolosità media e moderata P.G.1		X
PAI (Pericolosità idraulica) – Pericolosità alta A.P.	X	
PAI (Pericolosità idraulica) – Pericolosità media M.P.	X	
PAI (Pericolosità idraulica) – Pericolosità bassa B.P.	X	
PGRA Distretto Appennino Meridionale – Pericolosità idraulica elevata P3	X	
PGRA Distretto Appennino Meridionale – Pericolosità idraulica media P2	X	
PGRA Distretto Appennino Meridionale – Pericolosità idraulica bassa P1	X	
Vincolo Idrogeologico (RD3267/23)		X

Tabella 1-1: P - vincolo presente; A - vincolo assente.

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

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 13 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

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 base a quanto indicato dalla cartografia PAI (Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico) dell'**AdB**, il **Progetto** non interferisce con aree vincolate per pericolosità geomorfologica P.G.3, P.G.2 e P.G.1 *sensu ex* Autorità di Bacino Interregionale Puglia. Per quanto attiene alla pericolosità idraulica del PAI, il **cavidotto** interferisce con fasce di pericolosità idraulica di ogni livello, A.P., M.P. e B.P. *sensu ex* Autorità di Bacino Interregionale Puglia. *Ditto* per quanto riguarda il PGRA. In merito a tali interferenze con le fasce di pericolosità idraulica, viene predisposto uno studio di compatibilità idraulica e idrologica sebbene le modalità di posa in opera stesse del **cavidotto** garantiranno una completa assenza di interazione tra esso e le dinamiche morfoevolutive e idrauliche dei corsi d'acqua cui sono attribuite le fasce di pericolosità: la pressochè totalità del tracciato correrà sotto la superficie del suolo, attraverso scavo e ritombamento lungo strade esistenti e, in corrispondenza degli attraversamenti degli elementi idrografici, attraverso trivellazione teleguidata. In merito quindi al passaggio in sottosuolo, è evidente la non interazione con le dinamiche idrauliche e morfologiche.

1.3 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 il **Punto di Raccolta**. 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 al **Punto di Raccolta**, 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 al **Punto di Raccolta**. 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. Di seguito, un estratto fuori scala dall'originale 1:25.000 da IGM (**Figura 1-8**). Per la topografia di dettaglio si rimanda alla cartografia allegata allo **studio**.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 15 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

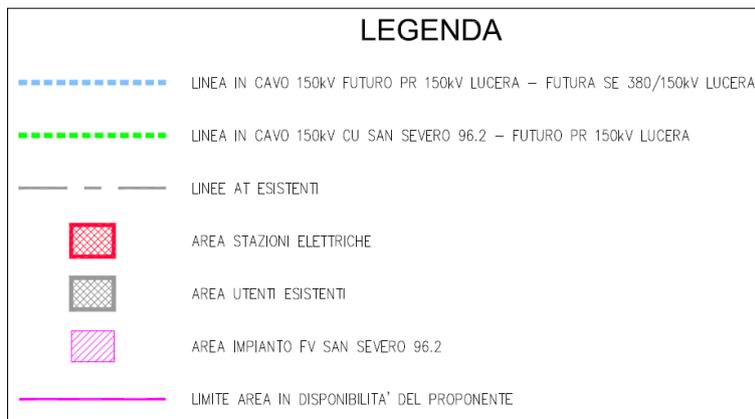


Figura 1-8: l'intero Progetto, fuori scala da originale su IGM 1:25.000.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 16 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

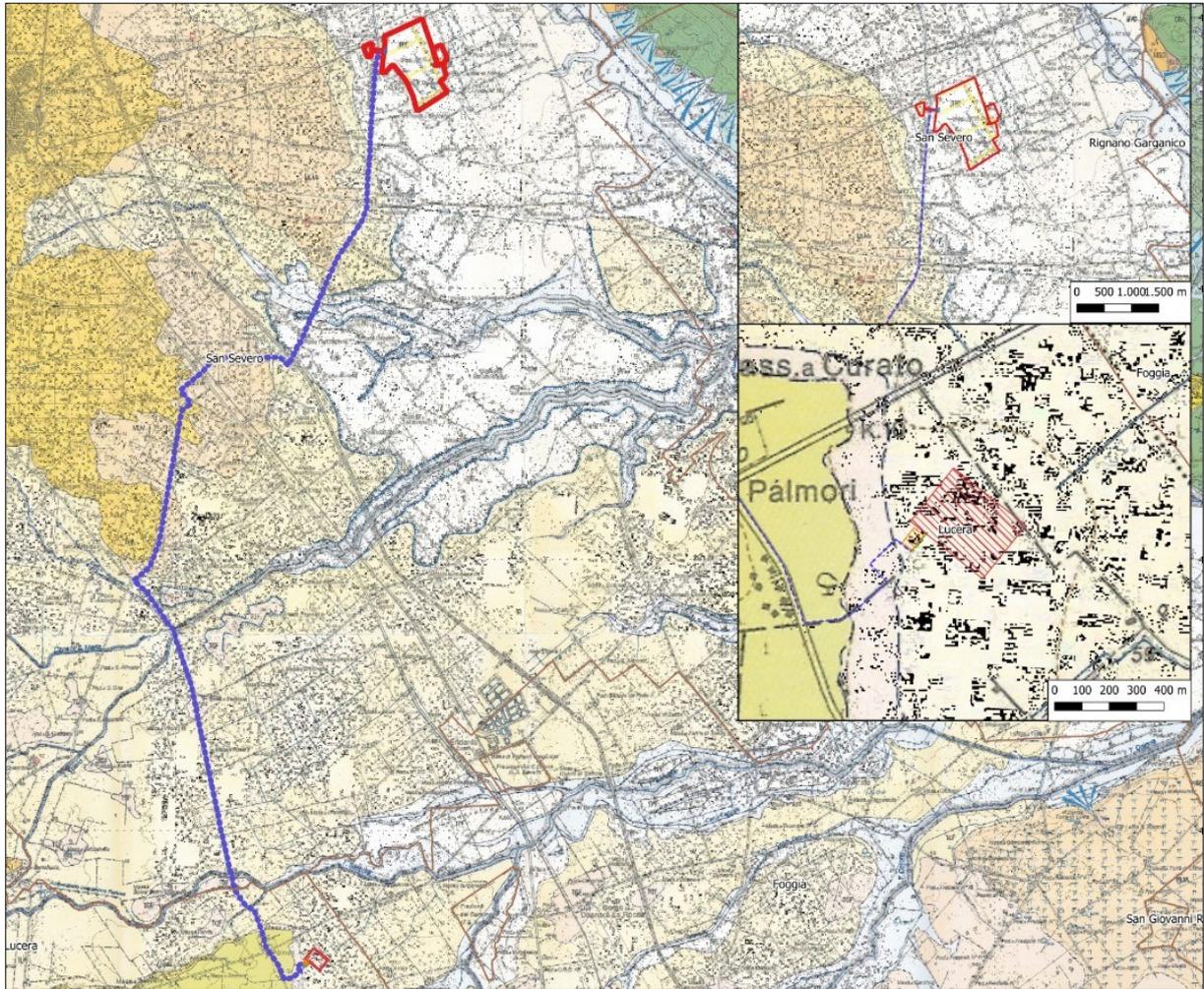
2.0 ANALISI GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA

2.1 GEOLOGIA GENERALE E LOCALE

In una visione di ampio respiro, i siti d'interesse ricadono nel dominio tettono-sedimentario *Unità plio-pleistoceniche dell'Avanfossa bradanica* (PIERI ET ALII, 1997; CARG SAN SEVERO, CARG FOGGIA, 2011), i.e. "Ciclo della Fossa bradanica e depositi terrazzati" *sensu* SPALLUTO ET ALII (2015). Tali successioni si trovano al di sopra dei depositi micritici e dolomitici del *Messiniano "evaporitico"* *sensu* CRESCENTI (1975). L'Avanfossa bradanica, da un punto di vista geodinamico, rappresenta la porzione meridionale dell'avanfossa plio-quadernaria adriatica sviluppatasi tra l'Avampaese ad Est e la catena appenninica meridionale ad Ovest (CRESCENTI, *IBIDEM*; CASNEDI ET ALII, 1982; CORRADO ET ALII, 2003; BUTLER ET ALII, 2004; PATACCA & SCANDONE, 2007, SCROCCA, 2010, TAMBORRINO, 2012), interessata da forti raccorciamenti (CASNEDI ET ALII, *IBIDEM*) frutto di intensa tettonica plio-quadernaria che ha disarticolato e prodotto "traslazione" del substrato miocenico (CROSTELLA & VEZZANI, 1964), sviluppatasi a partire dal tardo Pliocene inferiore, contrariamente al resto del bacino più a Nord che iniziò a strutturarsi all'inizio del Pliocene inferiore, dal momento che i calcari dell'avampaese apulo costituivano un alto morfostrutturale (CARG, *IBIDEM*). Ciò è corente con la paleogeografia e con la storia cinematica dell'Appennino meridionale, marcata da uno stillo tettonico differente rispetto a quello che contraddistingue l'Appennino centro-settentrionale e da tassi di raccorciamento piuttosto maggiori (PATACCA ET ALII, 1990).

Localmente, il Progetto insisterebbe al di sopra di un sottosuolo costituito da depositi continentali e marini della molassa quadernaria (CARG, *IBIDEM*), sostanziate da peliti, limi e sabbie, variamente miscelati e con diversi gradi di consistenza e addensamento; nella porzione meridionale, in corrispondenza del Sintema di Cava Petrilli, sarebbero presenti ghiaie in matrice sabbiosa e sabbie, con rare lenti argilloso-sabbiose. In figura seguente, lo stralcio del CARG con il progetto; per la geologia di dettaglio, si rimanda alla Carta Geologica Originale allegata agli elaborati. In sintesi, oltre ai terreni quadernari recenti (alluvioni) sono interessati dalle opere in progetto le unità litostratigrafiche ascritte al Sintema di Masseria Finamondo, al Sintema di Motte del Lupo, al Sintema di Foggia, al Subsintema di Amendola, al Subsintema di San Severo e al Sintema di Cava Petrilli. Ciò è in accordo a quanto inoltre riportato nelle relazioni geologiche dei PUG di San Severo e Foggia (vedi successivo paragrafo 3 dello **studio**). **I sopralluoghi hanno sostanzialmente confermato quanto descritto in letteratura** circa le litologie presenti. Si aggiunge che uno spessore molto limitato di coltre alterativa eluvio-colluviale è sempre presente nel paesaggio; considerando la morfologia primigenia della zona di progetto, povera sia di zone depresse idonee all'accumulo sia di aree a forte energia di rilievo soggette allo smantellamento, si può parlare di potenze variabili nell'ordine dei pochi centimetri fino ai pochi decimetri: non sono presenti spessori importanti, significativi, al di sopra dei terreni più antichi, marini o quadernari, per i quali si può parlare, in larga misura, di una copertura di suolo recente.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 17 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022



SUPERSINTEMA DEL TAVOLIERE DI PUGLIA (TP)

Pleistocene superiore-Olocene

	<p>Coltre eluvio-colluviale Depositi limosi bruni e limoso-argillosi residuali con dispersi clasti calcarei di diverso diametro (0.5-10 cm). Si trovano in copertura sui calcari mesozoici sul fondo delle principali depressioni carsiche. Spessore: alcuni metri. OLOCENE</p>				
	<p>Deposito alluvionale recente ed attuale Sabbie, limi e argille nerastre all'interno delle principali incisioni. In prossimità del Promontorio del Gargano ed all'interno delle valli fluvio-carsiche sono presenti clasti carbonatici con diametro variabile da 2 mm a 5-10 cm, diffusi o concentrati in lent. Le conoidi alluvionali sono formate da sedimenti limoso-sabbiosi bruni e rossastri poco o per nulla diagenizzati con clasti carbonatici eterometrici a tessiture variabili da fango-sostenuta a ciasto-sostenuta. Poggiano sui depositi alluvionali di conoidi terrazzati ed in copertura sulle unità più antiche. Spessore: massimo 5 metri. OLOCENE</p>				
	<p>Deposito di versante Breccie eterometriche cementate formate da clasti spigolosi carbonatici immersi in una matrice argillosa bruno-rossastra con tessitura variabile da fango-sostenuta a ciasto-sostenuta. In copertura sui calcari mesozoici lungo i versanti del Promontorio del Gargano. Spessore: massimo 10 metri. PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE</p>				
	<p>Deposito alluvionale terrazzato Sedimenti limosi ben cementati marone scuro con ciottoli eterometrici carbonatici diffusi o concentrati in livelli lentiformi. Le conoidi terrazzate sono costituite da depositi ghiaiosi eterometrici ad elementi carbonatici (da pochi centimetri a qualche decimetro) ben consolidati immersi in una matrice residuale sabbioso-limosa bruna e rossastra, scarsamente organizzati e caratterizzati da tessiture prevalentemente ciasto-sostenute. In copertura sui calcari mesozoici lungo i versanti del Promontorio del Gargano. Spessore: circa 10 metri. PLEISTOCENE SUPERIORE</p>				

SINTEMA DI MASSERIA FINAMONDO

Argille grigie e nerastre. E' costituito, dal basso verso l'alto, da: - sabbie ben selezionate a laminazione piano parallela ed incrociata a basso angolo (2 m); - alternanze ghiaioso-sabbiose (circa 2 m di spessore); - argille brune ben laminare con abbondante contenuto in terra rossa (circa 8 m di spessore); - argille brune (13 m) con livelli sabbiosi e siltosi presenza di materia organica; - argille nerastre cementatissime e silt con abbondanti concrezioni calcaree di origine diagenetica. Dal punto di vista paleoambientale, la base (primi 2 m) è ascrivibile ad ambienti marini di transizione (tipo baia). In erosione, si rinviengono sabbie e ghiaie di ambiente alluvionale che passano via via verso l'alto prima ad argille nerastre di palude con abbondante contenuto in materia organica ed infine ad argille e silt di ambiente alluvionale (probabilmente connessi ad aree marginali di esondazione). In erosione sul sistema di Motta del Lupo, sui sistemi e sui depositi più antichi (formazione di Masseria Belvedere e probabilmente argille subappennine). Spessore di circa 27 m.
PLEISTOCENE SUPERIORE

SINTEMA DI MOTTA DEL LUPO

Alternanze di silt brunastri ed argille verdastre. E' costituito, dal basso verso l'alto da: - argille e silt di colore verdastro a laminazione piano-parallelia (8 m); - argille brune e verdi con rare lamine siltose (circa 22 m di spessore). E' interpretabile come un deposito di piana alluvionale; nella porzione inferiore dominano argille, sabbie e subordinatamente ghiaie di ambiente alluvionale con condizioni idrodinamiche anche di moderata energia; verso l'alto si rinviengono argille brune e verdi di ambienti alluvionali associati ad aree marginali di esondazione o paludose con acqua stagnante. In discordanza sulle seguenti unità: Calcari di Monte Acuto, formazione di Masseria Belvedere, Calcarenite di Gravina, sistema di Cava Petriili, sistema di Vigna Boccia, sistema di Masseria la Motticella e sistema di Foggia. Spessore di circa 30 m.
PLEISTOCENE SUPERIORE

SINTEMA DI FOGGIA

Sabbie medie e grossolane con rari ciottoli. Si tratta probabilmente di depositi riferibili ad una piana alluvionale. Foggia in erosione sulle argille subappennine e sul subsistema di Masseria De Grossi. Spessore di circa 10 m.
PLEISTOCENE SUPERIORE

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 18 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

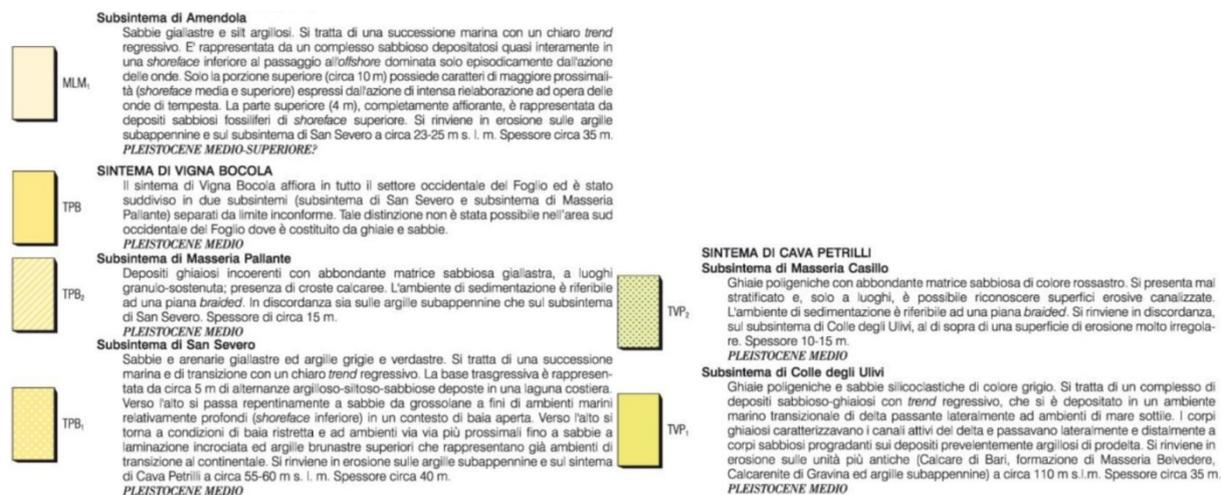


Figura 2-1: stralcio fuori scala dall'1:50.000 originale CARG (2011). L'intero progetto sul contesto geologico da bibliografia.

2.2 GEOMORFOLOGIA

In linea generale, i territori in cui si inserisce il **Progetto** sono caratterizzati da morfologie subpianeggianti e pianeggianti, ad eccezione di zone a pendenze più evidenti ma comunque molto contenute. Nella sezione dedicata alla geomorfologia del foglio CARG 396 – San Severo, è presente la descrizione generale che segue. Il paesaggio presenta gli aspetti di un modellamento fluviale di tipo policiclico, caratterizzato da superfici pianeggianti variamente estese intagliate da analoghe forme più recenti, ben riconoscibili nei profili longitudinali e trasversali degli ampi interfluvii dell'alto bacino idrografico del Torrente Candelaro e degli affluenti Torrente Triolo, con i subaffluenti Canale Ferrante e Canale S. Maria, e del tratto terminale del Torrente Salsola. Dal punto di vista genetico, tali superfici corrispondono a lembi relitti di superfici strutturali, impostate su depositi terrigeni sabbiosi e ghiaiosi, di origine sia marina (piane di regressione) che fluviale (piane alluvionali). Le superfici relitte dei terrazzi fluviali più recenti sono situate a quote via via decrescenti nelle parti medio-basse degli ampi fondovalle solcati dai locali corsi d'acqua. Sulla base delle analisi stratigrafiche e morfologiche sono stati riconosciuti tre ordini di superfici alluvionali convergenti a gradinata verso l'attuale piana di fondovalle, situate rispettivamente a quote intorno ai 90, 70 e 60 metri sul livello del mare, con pendenze sia verso l'asta fluviale sia verso la foce; la più bassa di queste superfici corrisponde alla piana di esondazione degli alvei attuali. I bacini idrografici del Torrente Candelaro e dei suoi affluenti sono molto estesi realmente e caratterizzati, a causa della generale morfologia pianeggiante, da spartiacque indeterminato e da una fittezza di brevi linee di deflusso cataclinali che si diramano sia dai versanti delle superfici terrazzate che dalla scarpata del rilievo gorganico, tutte confluenti nelle aste principali dei torrenti Candelaro, Triolo e Salsano. Pertanto questi corsi d'acqua, caratterizzati da bassi profili di equilibrio presentano, a seconda delle condizioni meteorologiche, una naturale tendenza a divagare oppure a inondare le valli nelle quali scorrono, nonostante le numerose opere di bonifica sinora eseguite.

Si aggiunge che quanto appena riportato nelle righe sopra è in accordo con le mappe di pericolosità idraulica (PAI e PGRA) le quali indicano aree di alluvionamento per gli elementi idrografici, più o meno significativi, che scorrono nell'area interessata dal **Progetto**. Si ribadisce tuttavia che, data la natura dell'opera interferente con le zone a pericolosità idraulica (cavidotto interrato), non vi sarà alcun tipo di interazione tra il **Progetto** e l'assetto idraulico dei luoghi, pertanto non verrà aumentati i livelli di pericolosità pregressi e neppure il **cavidotto** si troverà in situazione di rischio nel contesto di inserimento.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 19 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

Di seguito, i contesti geomorfologici **in dettaglio**; si veda la cartografia in calce allo **studio**. In particolare, per la stesura della Carta Geomorfologica Originale di dettaglio, si è tenuto conto di quanto riportato nelle mappe idrogeomorfologiche della Regione Puglia, consultabili al link <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/Idrogeomorfologia/index.html>.

Parchi AV

I lotti di terreno, su cui insisteranno i **parchi AV** che costituiranno **San Severo 96.2**, si trovano a quote comprese tra i 34 e i 39 m circa sul livello del mare, rispettivamente muovendosi dalla zona occidentale a quella orientale. L'intera area mostra quindi una generale blanda pendenza verso i quadranti orientali, pendenza visibile dalle mappe topografiche ma poco evidente all'aperto: in campagna si apprezza una superficie pressoché pianeggiante. **Circa i processi legati alla gravità**, non ve ne sono di alcun tipo. **Circa i processi legati alle acque di scorrimento superficiali**, non vi sono elementi idrografici naturali che intercettino direttamente i lotti di interesse: non sono presenti fiumi, torrenti o più semplicemente solchi da erosione concentrata su tutto l'areale, interessato sostanzialmente dal semplice dilavamento diffuso superficiale in occasione di eventi meteorologici. È presente un piccolo canale di irrigazione nel settore occidentale del parco più esteso. L'elemento idrografico naturale principale è il Torrente Candelaro, che scorre ad una distanza di circa 2,4 km in direzione Est dall'impianto, nel quale confluiscono le acque dilavanti della zona appartenenti al suo bacino idrografico. Infine, circa 300 m ad Est del perimetro dei **parchi AV**, è segnalata la presenza di un recapito finale di bacino endoreico sulle mappe idrogeomorfologiche richiamate in precedenza: esso rappresenterebbe dunque un basso topografico locale, senza corsi d'acqua emissari, nel quale confluisce parte delle acque piovane che cadono nell'area. In via collaterale, **i processi legati all'uomo** sono relativamente ridotti: strade, masserie ed elementi idrici ricollegabili alla pratica agricola come laghetti artificiali e canali. Anche l'attività agricola modifica il contesto primigenio attraverso le operazioni di aratura della coltre di suolo.

Opere di connessione

La **cabina** si trova nel contesto morfologico descritto in precedenza, per i **parchi AV**.

Il tracciato del **cavidotto** si snoda all'interno del paesaggio descritto in premessa del presente paragrafo. Circa **i processi gravitativi**, non se ne rinviene alcuno lungo il percorso di progetto. Per quanto attiene ai **processi e forme legati alle acque di scorrimento superficiali**, il tracciato intercetta tre elementi idrografici principali: il Canale Venolo, poco a Sud di località Casonetto, il Canale (Torrente) Triolo, a Sud di Masseria Motta del Lupo, ed infine il Torrente Salsola, a Nord di località Pàlmori. Inoltre, fra il Triolo ed il Salsola, sono intercettati diversi canali minori nelle porzioni iniziali. In corrispondenza di tali attraversamenti e nelle aree subpianeggianti presenti tra gli stessi, sono segnalate numerose zone a pericolosità idraulica nelle mappe del PAI e del PGRA, come detto in precedenza. Tuttavia, in ragione delle modalità stesse di posa in opera del **cavidotto**, che prevedono il passaggio al di sotto della superficie del piano stradale lungo la viabilità esistente, nella pressoché totalità asfaltata, non vi sarà alcuna interferenza con il regime idraulico esistente: il **cavidotto** non interferirà con le normali dinamiche morfoevolutive dei canali, per cui non vi sarà alcuna alterazione dei livelli di pericolosità pregressi indicati dalle fasce dei piani PAI e PGRA. Ne consegue una totale compatibilità, da un punto di vista idraulico, del **cavidotto** con i luoghi (strade) che lo accoglieranno. *Ditto* in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua: questi saranno effettuati con il **cavidotto** posato in tubazione PVC al di sotto dell'alveo del corso d'acqua tramite trivellazione teleguidata, alla profondità prescritta dall'ente competente, dunque i volumi fuori terra saranno nulli e di conseguenza

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 20 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

ininfluenti nel contesto idraulico di inserimento. In merito alla **morfologia antropica**, vale in estrema sintesi quanto già visto per le aree scelte per la realizzazione dei **parchi AV**.

2.3 IDROGEOLOGIA

A grande scala, l'intera area di progetto appartiene a ciò che ALLOCCA ET ALII (2009) definiscono *Complessi idrogeologici alluvionale ed epiclastico continentale (Quaternario)*. Si tratta sostanzialmente dei terreni descritti in precedenza nello **studio**, ascrivibili ad ambienti sedimentari marino e continentale. La natura piuttosto variabile granulometrica e tessiturale di tali depositi condiziona i caratteri idrogeologici di tali ammassi sedimentari terrigeni. I *depositi di copertura del Tavoliere* ospitano una estesa falda idrica, generalmente frazionata su più livelli (MAGGIORE & PAGLIARULO, 2004). In particolare, ALLOCCA ET ALII (*IBIDEM*), parlano di *Acquiferi porosi plio-quaternari continentali e marini*: hanno caratteri idrogeologici differenziati, ma allo stesso tempo accomunati da proprietà idrogeologiche simili e da analoghe tipologie di schemi di circolazione idrica sotterranea; i terreni che li costituiscono sono ascrivibili a molteplici tipologie di ambienti sedimentari: depositi di versante, depositi alluvionali e depositi marini costieri; questi terreni costituiscono acquiferi continui, ma eterogenei ed anisotropi; tale carattere idrogeologico è riconducibile alla natura prevalentemente clastica dei depositi, che solo in pochi casi presentano un certo grado di cementazione; questa, tuttavia, anche in quelli maggiormente cementati, non ha mai avuto un ruolo equivalente al processo di diagenesi, conferendo raramente a tali terreni il carattere litoide; il tipo di permeabilità di questi depositi avviene quindi prevalentemente per porosità (in funzione dell'assortimento granulometrico) e, solo subordinatamente, per fessurazione; i depositi alluvionali e costieri sono quelli maggiormente rappresentati in affioramento nel territorio dell'Italia meridionale; possono essere differenziati in una molteplicità di subambienti, contraddistinti da differente energia del mezzo di trasporto idraulico; in questi ambiti idrogeologici, la circolazione idrica sotterranea, per la presenza di livelli meno permeabili intercalati ai terreni acquiferi, è spesso rappresentata a scala locale dalla presenza di più falde sovrapposte, da libere a confinate; invece, a scala globale il comportamento di queste falde idriche è assimilabile a quello di un unico corpo idrico sotterraneo; le falde idriche sotterranee degli ambienti alluvionali, oltre ad essere alimentate direttamente dalle acque di infiltrazione efficace o da quelle di infiltrazione secondaria provenienti dai corsi d'acqua, possono ricevere travasi idrici sotterranei dalle unità o dalle strutture idrogeologiche con cui sono a contatto laterale.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 21 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

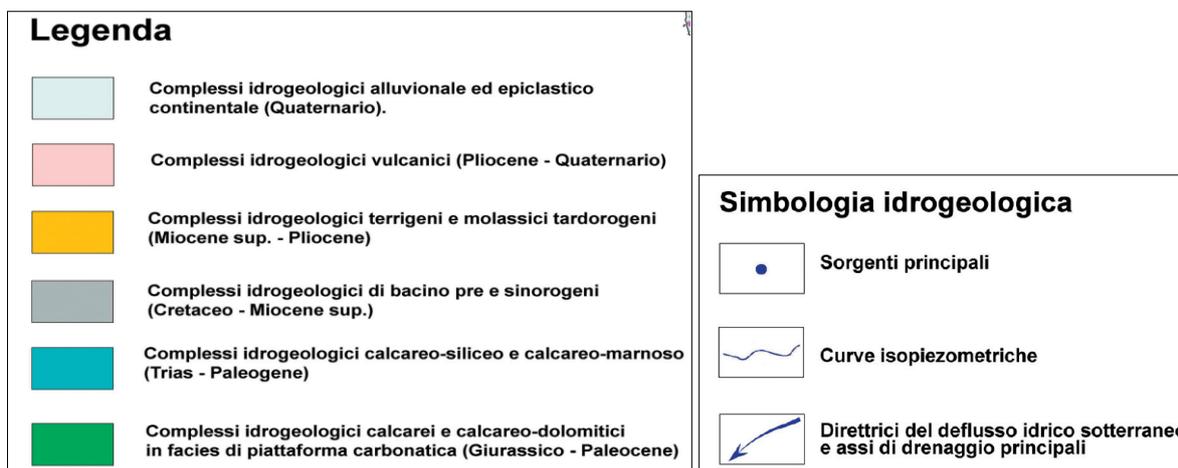
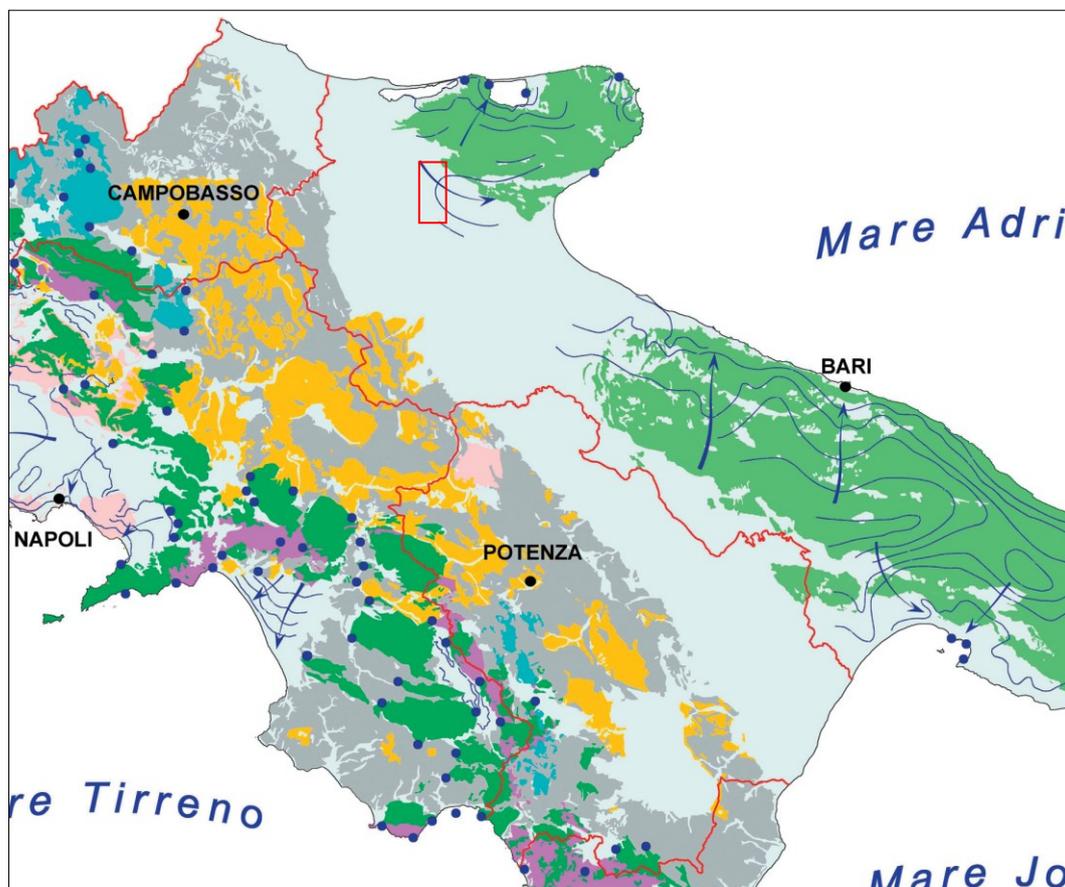


Figura 2-2: nel riquadro in rosso, l'area in cui ricade il Progetto; carta idrogeologica dell'Italia meridionale (ALLOCCA ET ALII, 2009) con legenda parziale.

Ancora, ALLOCCA ET ALII (*IBIDEM*) attribuiscono ai depositi suddetti una permeabilità relativa di livello medio. La falda è alimentata dalle precipitazioni che ricadono in tutta l'area del Tavoliere; trattandosi di un'area costituita in affioramento da litotipi per lo più permeabili, l'infiltrazione delle acque meteoriche è diffusa su tutto il territorio, ma le caratteristiche climatiche dell'area determinano rilevanti perdite per evapotraspirazione. L'aliquota che si infila non è quindi molto elevata.

In dettaglio, la falda presente all'interno dei depositi plio-quadernari di colmatazione della fossa sarebbe di tipo freatico (COTECCHIA, 1956), con una soggiacenza variabile tra i 15-20 e i 30 m dal piano campagna

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 22 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

(MASCIALE, 2003; ALLOCCA *ET ALII*, 2007; CARG FOGGIA, *IBIDEM*) ed una potenza di circa 50 m nella zona centrale del Tavoliere (ALLOCCA *ET ALII*, *IBIDEM*). In base alle informazioni bibliografiche, considerando la natura degli interventi, piuttosto superficiali, non vi sarà alcun tipo d'interazione tra falda in sottosuolo e **Progetto**.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 23 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

3.0 ANALISI GEOTECNICA

Come anticipato nel paragrafo 1.1 dello **studio**, non sono state effettuate indagini *in situ* allo scopo di parametrizzare fisicamente e meccanicamente i terreni destinati ad accogliere il progetto; in base ai rilievi in campagna e ai dati bibliografici è stato ritenuto non necessario, in questa fase, una simile caratterizzazione: ciò in considerazione del **Progetto** e delle strutture da posare in opera. Queste ultime non graveranno in maniera significativa sui terreni destinati ad accoglierle: i carichi saranno molto contenuti. Inoltre, la morfologia è del tutto priva di qualsiasi problematica nei confronti del **Progetto** e viceversa. In ogni caso, in fase esecutiva sarà possibile effettuare indagini, qualora ritenuto opportuno da progettisti o dalla Ditta (Ditte) esecutrice i lavori, per una parametrizzazione puntuale e mirata, a valle dei picchettamenti nelle fasi di allestimento dei cantieri operativi.

3.1 CARATTERIZZAZIONE DEGLI ORIZZONTI IN SOTTOSUOLO

Sintetizzando quanto riportato nel paragrafo 2 dello **studio**, l'intera area che accoglierà il **Progetto** è modellata su depositi terrosi, più o meno consistenti e/o addensati, con presenza di falda che non interagirà in alcun modo con i lavori in predico di realizzazione in quanto con soggiacenza oltre i 15 m da piano campagna.

Pe il sottosuolo sul quale insistono le aree destinate ad accogliere i **parchi AV**, sono presenti sostanzialmente terreni argillosi e limosi, in prevalenza, con livelli sabbiosi e siltosi. Tali depositi hanno un comportamento coesivo-incoerente. Il **cavidotto** attraversa, teoricamente, depositi variabili (per i dettagli si veda la Carta Geologica Originale di dettaglio): sulla mappa vengono interessati ambiti argillosi, siltosi, limosi, sabbiosi, fino a ghiaiosi. Tuttavia, nei fatti, passando il tracciato in corrispondenza della viabilità asfaltata esistente, i materiali interessati dallo scavo saranno quelli presenti al di sotto del pavimento stradale, vale a dire riporti antropici compattati fino a una certa profondità e nella parte bassa della trincea, man mano avvicinandosi verso il fondo del foro, i depositi naturali laddove lo spessore dell'orizzonte antropico venga superato. Il **Punto di Raccolta** si colloca al di sopra di sedimenti siltosi, limosi e argillosi, di origine continentale. Si rammenta che i materiali del substrato, continentale o marino che sia, hanno una copertura di suolo recente, più o meno spesso (nell'ordine delle decine di centimetri), nel quale si compiono le pratiche agricole.

Di seguito, valutazioni di natura litotecnica circa gli orizzonti in sottosuolo, basate su informazioni bibliografiche. La collocazione delle unità, dal basso verso l'alto, segue la successione cronostatigrafica del CARG ed un raggruppamento in base al comportamento litotecnico.

PARAMETRO		UNITA' LITOLOGICA	COMPORAMENTO	VALORI PARAMETRI GEOTENICI
Y [t/m ³]	Peso di volume	Alluvioni recenti ed attuali, Sintema di Masseria Finamondo	Coesivo-incoerente	-
		Sintema di Motta del Lupo	Coesivo	-
		Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo	Coesivo-incoerente	1,6 ÷ 2,1
		Sintema di Cava Petrilli	Incoerente	-
Y _{sat} [t/m ³]	Peso di volume saturo	Alluvioni recenti ed attuali, Sintema di Masseria Finamondo	Coesivo-incoerente	-

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 24 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

		Sintema di Motta del Lupo	Coesivo	-
		Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo	Coesivo-incoerente	-
		Sintema di Cava Petrilli	Incoerente	-
C_u [Kg/cm ²]	Coesione totale	Alluvioni recenti ed attuali, Sintema di Masseria Finamondo	Coesivo-incoerente	-
		Sintema di Motta del Lupo	Coesivo	-
		Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo	Coesivo-incoerente	-
		Sintema di Cava Petrilli	Incoerente	-
c' [Kg/cm ²]	Coesione drenata	Alluvioni recenti ed attuali, Sintema di Masseria Finamondo	Coesivo-incoerente	probabilmente minore dei valori massimi nelle Unità indicate sotto
		Sintema di Motta del Lupo	Coesivo	0,01 ÷ 0,36 (?)
		Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo	Coesivo-incoerente	0,01 ÷ 0,4
		Sintema di Cava Petrilli	Incoerente	-
φ' [°]	Angolo di attrito interno	Alluvioni recenti ed attuali, Sintema di Masseria Finamondo	Coesivo-incoerente	probabilmente i valori sono mediamente confrontabili con quelli indicati sotto, maggiori nelle <i>facies</i> più grossolane
		Sintema di Motta del Lupo	Coesivo	18 ÷ 28
		Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo	Coesivo-incoerente	22 ÷ 28
		Sintema di Cava Petrilli	Incoerente	probabilmente i valori sono mediamente maggiori di quelli indicati sopra
E_{ed} [Kg/cm ²]	Modulo edometrico	Alluvioni recenti ed attuali, Sintema di Masseria Finamondo	Coesivo-incoerente	15 ÷ 40
		Sintema di Motta del Lupo	Coesivo	-
		Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo	Coesivo-incoerente	83 ÷ 195
		Sintema di Cava Petrilli	Incoerente	-

Tabella 3-1: parametri fisico-meccanici del sottosuolo in base a dati bibliografici (Su taluni problemi geotecnici in relazione alla natura dei terreni della regione pugliese, Cotecchia, 1971; Relazione geologica PUG del Comune di San Severo, 2008; Relazione Geologica Preliminare PUG del Comune di Foggia, 2019; Analisi fisica integrara del territorio della Provincia di Foggia PTCP Provincia di Foggia); le caratteristiche fisico-meccaniche, ad eccezione di quanto riportato per l'Unità litologica "Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo", in particolare Sintema di Foggia, deriva da depositi confrontabili da un punto di vista morfostratigrafico ma esterni all'area di progetto.

Si sottolinea come la parametrizzazione riportata sopra sia indicativa e non abbia carattere puntuale: i parametri fisico-meccanici puntuali derivano esclusivamente da indagini *in situ* originali che potranno essere condotte in fase esecutiva laddove ritenuto necessario da progettisti e/o Ditta (Ditte) esecutrice i lavori.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 25 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

4.0 ANALISI SISMICA

4.1 INQUADRAMENTO MACROSISMICO

In relazione a quanto contenuto nelle **norme** (poi ripreso in sostanza dalle **nuove norme**), in particolare “ALLEGATO A ALLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI: PERICOLOSITÀ SISMICA”, in cui si riporta: [Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.], si è provveduto all'utilizzo della griglia in rete dell'INGV (Progetto DPC – INGV – S1), all'indirizzo <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>. Dunque, sul reticolo di riferimento, sintetizzato dalla *Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (Figura 4-1)*, per l'area in cui ricade l'intero progetto si ha un valore di pericolosità di base (a_g) all'interno dell'intervallo **$0,15 \text{ g} \leq a_g \leq 0,225 \text{ g}$** , al 50° percentile, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, ovvero allo 0.0021 come frequenza annuale di superamento ed al corrispondente periodo di ritorno di 475 anni; tali condizioni al contorno rispettano la Zonazione MPS04 dell'INGV.

In base alla *mappa della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Uff. prevenzione, valutazione e mitigazione del Rischio Sismico, Classificazione Sismica al 2010*, i territori comunali di **San Severo** e **Lucera** sono classificati come **zona 2** e rientrano, per l'OPCM n.3519 del 28_04_06, nel *range* di **accelerazione attesa di $0,15 < a_g \leq 0,25$** . Ai fini della caratterizzazione, per cautela, si farà riferimento al *range* di pericolosità sismica di base di **$0,15 \text{ g} \leq a_g \leq 0,25 \text{ g}$** .

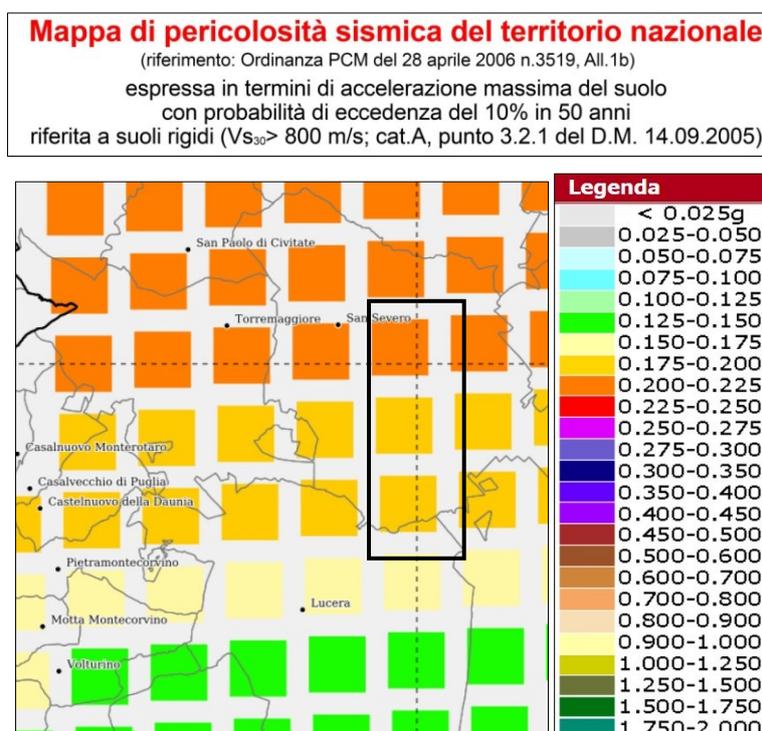


Figura 4-1: nel riquadro in nero ricade l'area di intervento, per la quale si ha una pericolosità di base $0,15 \text{ g} \leq a_g \leq 0,225 \text{ g}$.

4.2 FAGLIE E TETTONICA

All'indirizzo <http://www.6aprile.it/featured/2016/10/27/ingv-mappa-interattiva-faglie-italiane.html> è presente la mappa interattiva delle faglie attive della Penisola, capaci di generare sismi con intensità minima di 5.5. A

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 26 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

seguito della sua consultazione, **risulta la presenza della faglia denominata San Marco in Lamis 5** ad una distanza di circa 4,3 km in direzione Est dalla zona dei **parchi AV**. Tale faglia viene attribuita ad un movimento prevalentemente destrorso. La nuova stima di Me (magnitudo equivalente) di 6,2 attribuita al terremoto di San Marco in Lamis del 6 dicembre 1875 nel CPTI (1999) conferisce a questa sorgente un potenziale sismico sostanzialmente più elevato di quanto non si ritenesse precedentemente. Ciò in accordo con la geometria e le dimensioni assegnategli nel Database nazionale.

4.3 MICROZONAZIONE SISMICA

In base a quanto riportato da CAVINATO *ET ALII* nel *RAPPORTO TECNICO SCIENTIFICO* in cui sono espone le risultanze degli studi di microzonazione sismica dei Comuni della Provincia di Foggia, le aree sulle quali insiste il **Progetto** non sono definibili "substrato rigido di riferimento" (categoria A) per le quali si hanno valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/sec. Ciò è in accordo con quanto desumibile dal quadro geolitologico ricostruito: seguendo le indicazioni contenute all'interno del documento GRUPPO DI LAVORO MS (2008), che rappresenta gli indirizzi e criteri in materia di microzonazione sismica, è possibile definire le zone in cui ricade il **Progetto** come *stabili suscettibili di amplificazioni locali* per ragioni litostratigrafiche.

4.4 LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

Di seguito, basandosi esclusivamente sui dati bibliografici, si riportano le valutazioni in merito alla possibilità di liquefazione per i terreni in corrispondenza delle aree che ospiteranno il **Progetto**.

4.4.3.1 Casi in cui si può escludere che si verifichino fenomeni di liquefazione

Il § 2.7.1.1 del volume GRUPPO DI LAVORO MS (*IBIDEM*) (di seguito **indirizzi**) recita:

[La probabilità che nei terreni sabbiosi saturi si verifichino fenomeni di liquefazione è bassa o nulla se si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

1. Eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5 (capitolo 2.8).
2. Accelerazione massima attesa in superficie in condizioni *free-field* minore di 0.1g.
3. Accelerazione massima attesa in superficie in condizioni *free-field* minore di 0.15g e terreni con caratteristiche ricadenti in una delle tre seguenti categorie:
 - frazione di fine45, FC, superiore al 20%, con indice di plasticità $PI > 10$;
 - $FC \geq 35\%$ e resistenza $(N_1)_{60} > 20$;
 - $FC \leq 5\%$ e resistenza $(N_1)_{60} > 25$;

dove $(N_1)_{60}$ è il valore normalizzato della resistenza penetrometrica della prova SPT, definito dalla relazione: $(N_1)_{60} = N_{SPT} C_N$, in cui il coefficiente C_N è ricavabile dall'espressione $C_N = (p_a / \sigma'_v)^{0.5}$ essendo p_a la pressione atmosferica e σ'_v la tensione efficace verticale.

4. Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 2.7-1 (a) nel caso di materiale con coefficiente di uniformità $U_c < 3.5$ ed in Figura 2.7-1 (b) per coefficienti di uniformità $U_c > 3.5$.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 27 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

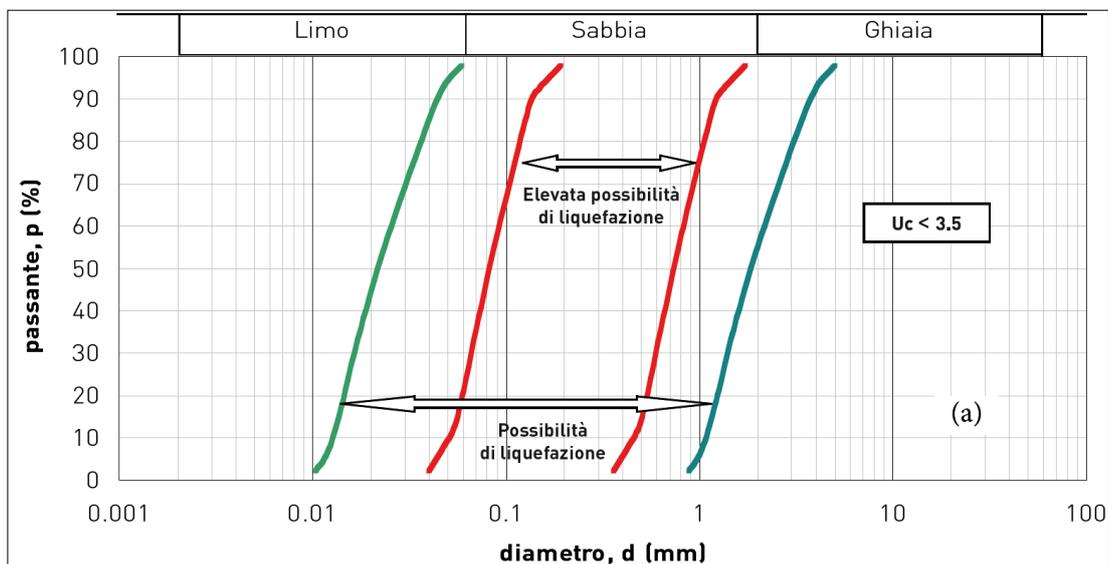


fig.2.7 – 1(a)

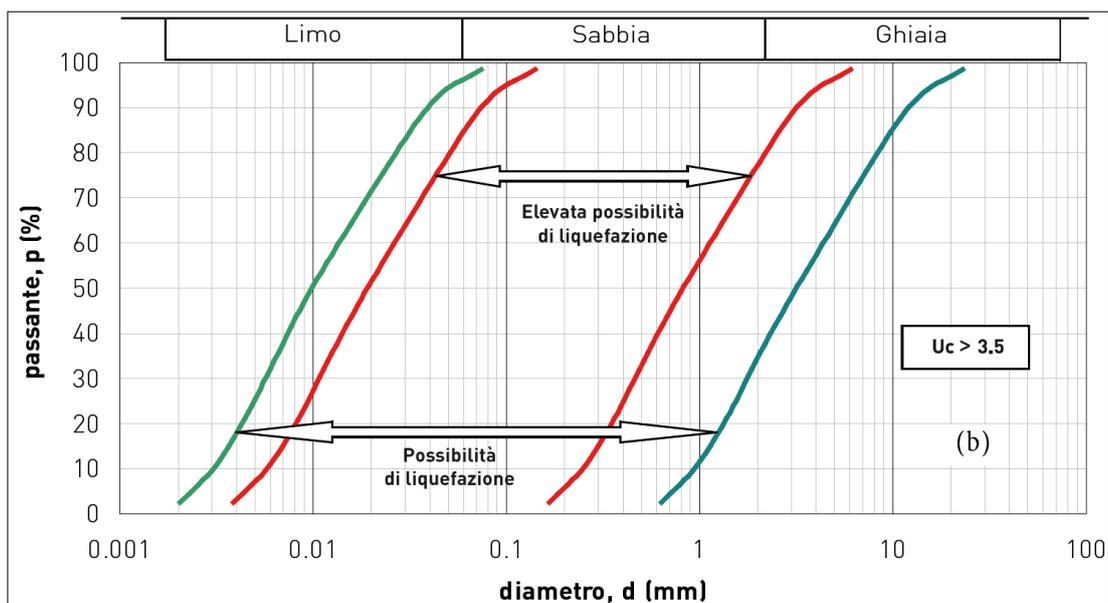


fig.2.7 – 1(b)

5. Profondità media stagionale della falda superiore ai 15 m dal piano campagna⁴⁶.

46 L'indicatore è valido solo nel caso di piano campagna orizzontale, in presenza di edifici con fondazioni superficiali.].

4.4.3.2 Check list per il sito di interesse

Andando a verificare i singoli punti, per valutare la necessità o meno di effettuare un'analisi numerica sul *potenziale di liquefazione*, risulta quanto segue:

1. Il sito di interesse ricade sostanzialmente, a meno di errori derivanti dalla scala grafica di rappresentazione, all'interno della *zona 924* della zonazione Z9 di MELETTI & VALENSISE (2004); il **Punto di Raccolta** potrebbe trovarsi esternamente ad essa ma a brevissima distanza; per tale motivo, ai sensi di quanto riportato nella tabella 2.8-1 degli *indirizzi*, la magnitudo da considerare è $M_{w\max} = 6,83$ ($6,83 > 5$).
2. $0,15\text{ g} < a_g < 0,25\text{ g}$ ($a_g > 0,1\text{ g}$).
3. $0,15\text{ g} < a_g < 0,25\text{ g}$ ($a_g > 0,15\text{ g}$, per cui non servono ulteriori valutazioni circa $(N_1)_{60}$).

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 28 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

4. Nello specifico, non sono state condotte analisi granulometriche che possano indicare in quale settore delle figure 2.7 ricadano i terreni di interesse; per tale ragione, a scopo cautelativo, il punto si considera non verificato.

5. Non è presente falda in sottosuolo ad una quota inferiore a 15 m da piano campagna.

Riassumendo in **Tabella 4-1**:

Punto della check list	Verificato	Non verificato
1		
2		
3		
4		
5		

Tabella 4-1: si può escludere il fenomeno della liquefazione per ragioni idrogeologiche.

Dunque, in base agli **indirizzi**, non è necessario valutare la suscettibilità a liquefazione dei terreni in sottosuolo in termini di fattore di sicurezza F_s .

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 29 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

5.0 CONCLUSIONI

5.1 STATO DEI LUOGHI

5.1.1 Geomorfologia

Parchi AV

In merito ai fenomeni di versante, non esistono forme o processi geomorfologici in corrispondenza dei **parchi AV**. Le condizioni geomorfologiche dei lotti destinati ai **parchi AV** sono del tutto favorevoli alla realizzazione delle opere. Anche nei confronti dei processi e forme legati alle acque superficiali, la realizzazione dei **parchi AV** non rappresenta una criticità e, specularmente, non esistono fenomeni e processi legati alle acque superficiali (sostanzialmente erosione, denudazione, impaludamento) che rappresentino elementi di pericolo nei confronti delle opere in progetto.

Opere di connessione

Non esistono processi di versante agenti lungo il tracciato del **cavidotto**. Per il **cavidotto**, sarebbe formalmente presente pericolosità idraulica (PAI e PGRA) pur tuttavia questa non si sostanzia nei fatti: la modalità di posa in opera, con scavo al di sotto della strada esistente e ritombamento *i.e.* ripristino della situazione *ante operam*, garantirà la totale assenza di variazione (aumento) del livello di pericolosità pregresso dal momento che non vi sarà alcuna interazione tra il **cavidotto** e le normali dinamiche morfoevolutive degli elementi idrografici segnalati come pericolosi. Ciò vale anche per gli attraversamenti dei corsi d'acqua: saranno effettuati tramite trivellazione sotterranea teleguidata e dunque i volumi fuori terra saranno nulli e di conseguenza l'opera risulterà completamente ininfluenza nel contesto idraulico di inserimento.

5.1.2 Faglie e tettonica

All'indirizzo <http://www.6aprile.it/featured/2016/10/27/ingv-mappa-interattiva-faglie-italiane.html> è presente la mappa interattiva delle faglie attive della Penisola, capaci di generare sismi con intensità minima di 5.5. A seguito della sua consultazione, **risulta la presenza della faglia denominata San Marco in Lamis 5** ad una distanza di circa 4,3 km in direzione Est dalla zona dei **parchi AV**. Tale faglia viene attribuita ad un movimento prevalentemente destrorso. La nuova stima di Me (magnitudo equivalente) di 6,2 attribuita al terremoto di San Marco in Lamis del 6 dicembre 1875 nel CPTI (1999) conferisce a questa sorgente un potenziale sismico sostanzialmente più elevato di quanto non si ritenesse precedentemente. Ciò in accordo con la geometria e le dimensioni assegnategli nel Database nazionale.

5.2 CARATTERIZZAZIONE DEL VOLUME SIGNIFICATIVO DI TERRENO

Riprendendo quanto riferito nel precedente paragrafo 3 dello **studio**, si riporta di seguito la sintesi litotecnica per i terreni interessati complessivamente dal **Progetto**. Si puntualizza che è sempre presente un certo spessore di suolo e/o di coltre di alterazione eluvio-colluviale, dagli spessori piuttosto ridotti.

PARAMETRO		UNITA' LITOLOGICA	COMPORAMENTO	VALORI PARAMETRI GEOTENICI
Y [t/m ³]	Peso di volume	Alluvioni recenti ed attuali, Sintema di Masseria Finamondo	Coesivo-incoerente	-
		Sintema di Motta del Lupo	Coesivo	-

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 30 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		10/2022

		Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo	Coesivo-incoerente	1,6 ÷ 2,1
		Sintema di Cava Petrilli	Incoerente	-
γ_{sat} [t/m ³]	Peso di volume saturo	Alluvioni recenti ed attuali, Sintema di Masseria Finamondo	Coesivo-incoerente	-
		Sintema di Motta del Lupo	Coesivo	-
		Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo	Coesivo-incoerente	-
		Sintema di Cava Petrilli	Incoerente	-
C_u [Kg/cm ²]	Coesione totale	Alluvioni recenti ed attuali, Sintema di Masseria Finamondo	Coesivo-incoerente	-
		Sintema di Motta del Lupo	Coesivo	-
		Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo	Coesivo-incoerente	-
		Sintema di Cava Petrilli	Incoerente	-
c' [Kg/cm ²]	Coesione drenata	Alluvioni recenti ed attuali, Sintema di Masseria Finamondo	Coesivo-incoerente	probabilmente minore dei valori massimi nelle Unità indicate sotto
		Sintema di Motta del Lupo	Coesivo	0,01 ÷ 0,36 (?)
		Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo	Coesivo-incoerente	0,01 ÷ 0,4
		Sintema di Cava Petrilli	Incoerente	-
ϕ' [°]	Angolo di attrito interno	Alluvioni recenti ed attuali, Sintema di Masseria Finamondo	Coesivo-incoerente	probabilmente i valori sono mediamente confrontabili con quelli indicati sotto, maggiori nelle <i>facies</i> più grossolane
		Sintema di Motta del Lupo	Coesivo	18 ÷ 28
		Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo	Coesivo-incoerente	22 ÷ 28
		Sintema di Cava Petrilli	Incoerente	probabilmente i valori sono mediamente maggiori di quelli indicati sopra
E_{ed} [Kg/cm ²]	Modulo edometrico	Alluvioni recenti ed attuali, Sintema di Masseria Finamondo	Coesivo-incoerente	15 ÷ 40
		Sintema di Motta del Lupo	Coesivo	-
		Sintema di Foggia, Subsintema di Amendola, Subsintema di San Severo	Coesivo-incoerente	83 ÷ 195
		Sintema di Cava Petrilli	Incoerente	-

Tabella 5-1: assetto litotecnico di sintesi.

5.3 CONSIDERAZIONI FINALI

- La **caratterizzazione fisico-meccanica** del terreno è portata all'attenzione in tabella sopra ha valore indicativo, bibliografico; per una caratterizzazione puntuale potranno essere effettuate prove *in situ* originali in fase esecutiva.
- In base ai dati bibliografici, per ragioni legate all'assenza di falda, i terreni che accoglieranno l'intervento non sarebbero suscettibili a liquefazione; qualora si volesse approfondire tale aspetto, saranno necessarie indagini *in situ* originali in fase esecutiva per l'acquisizione di dati puntuali specifici.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 31 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

- **In via collaterale, si rammenta come il vento potrebbe rappresentare la sola problematica reale per la tenuta di opere come i *parchi AV* in progetto.**

Chieti, li ottobre 2022

Il tecnico
Dottor Gelogo Di Berardino Giancarlo Rocco

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apolloosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 32 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

6.0 BIBLIOGRAFIA

In ordine di citazione

- PIERI P., VITALE G., BENEDEUCE P., DOGLIONI C., GALLICCHIO S., GIANO S. I., LOIZZO R., MORETTI M., PROSSER G., SABATO L., SCHIATTRELLA M., TRAMUTOLI M. & TROPEANO M. (1997) – Tettonica quaternaria nell'area bradanico-ionica. Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences, 10(2), 1997, 535-542.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (2011) – Carta Geologica d'Italia (1:50.000), Progetto CARG, F° 396 "San Severo".
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (2011) – Carta Geologica d'Italia (1:50.000), Progetto CARG, F° 408 "Foggia".
- SPALLUTO L., FIORE A. & MICCOLI M. N. (2015) – Mappe di attività delle frane: mappe della riattivazione di alcuni dissesti idrogeologici in Appennino Dauno. Geologi e Territorio, n° 2/2015 - pagg. 3 - 17.
- CRESCENTI U. (1975) – Sul substrato pre-pliocenico dell'Avanfossa appenninica dalle Marche allo Jonio. Boll. Soc. Geol. It., 94 (1975), 583 – 634, 12 ff., 2 tavv.
- CASNEDI R. & CRESCENTI U. & TONNA M. (1982) - Evoluzione della Avanfossa adriatica meridionale nel Plio-Pleistocene, sulla base di dati di sottosuolo. Mem. Soc. Geol. It., 24 (1982), 243-260, 10 ff.
- CORRADO S., ALDEGA L. & TOZER R. (2003) - Nuovi vincoli alla definizione dello stile tettonico dell'Appennino centrale da dati strutturali, di maturità della materia organica e mineralogia delle argille. Atti Ticinensi di Scienze della Terra, S.S. 9 (2003), 124-129, 2 figg.
- BUTLER R. W. H., MAZZOLI S., CORRADO S., DE DONATIS M., DI BUCCI D., GAMBINI R., NASO G., NICOLAI C., SCROCCA D., SHINER P., ZUCCONI V. (2004) - Applying Thick-skinned Tectonic Models to the Apennine Thrust Belt of Italy—Limitations and Implications. K. R. McClay, ed., Thrust tectonics and hydrocarbon systems: AAPG Memoir82, p. 647-667.
- PATACCA E. & SCANDONE P. (2007) - Geology of the Southern Apennines. Boll.Soc.Geol.It. (Ital.J.Geosci.), Spec. Issue No. 7 (2007), pp. 75-119, 14 figs., 1 pl., CROP-04 (ed. by A. Mazzotti, E. Patacca and P. Scandone).
- SCROCCA D. (2010) – Southern Apennines: structural and tectonic evolution. Journal of the Virtual Explorer, Electronic Edition, ISSN 1441-8142, volume 36, paper 13 In: (Eds.) Marco Beltrando, Angelo Peccerillo, Massimo Mattei, Sandro Conticelli, and Carlo Doglioni, The Geology of Italy, 2010.
- TAMBORRINO L. (2012) – L'Avanfossa bradanica. FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI CORSO DI LAUREA: SCIENZE e TECNOLOGIE GEOLOGICHE Corso: Bacini Sedimentari.
- CROSTELLA A. & VEZZANI L. (1964) - La geologia dell'Appennino Foggiano. Boll. Soc. Geol. It., 83 (1).
- PATACCA E., SARTORI E. & SCANDONE P. (1990) – Tyrrhenian basin and apenninic arcs: kinematic relations since late tortonian times. Mem. Soc. Geol. It., 45 (1990), 425 – 451, 5 ff., 6 tabb.
- ALLOCCA V., CELICO F., CELICO P., DE VITA P., FABBROCINO S., MATTIA C., MONACELLI G., MUSILLI I., PISCOPO V., SCALISE A. R., SUMMA G. & TRANFAGLIA G. (2009) - LA CARTA IDROGEOLOGICA DELL'ITALIA MERIDIONALE. Metodi ed analisi territoriali per l'identificazione e

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 33 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei (Direttiva 2000/60/CE). IDROGEOLOGIA/ACQUE SOTTERRANEE – SEZIONE I/MEMORIE.

- MAGGIORE M. & PAGLIARULO P. (2004) – Circolazione idrica ed equilibri idrogeologici negli acquiferi della Puglia. Geologi e Territorio, Supplemento al n. 1/2004.
- COTECCHIA V. (1956) – “Gli aspetti idrogeologici del Tavoliere delle Puglie”.L’Acqua, 11-12, 168-180, 6 figg.
- MASCIALE R. (2003) – Caratteri idrogeologici del Tavoliere di Puglia e stato ambientale della falda superficiale nell’area compresa tra il F. Fortore e il T. Cervaro. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI - - FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI CORSO DI LAUREA IN SCIENZE GEOLOGICHE DIPARTIMENTO DI GEOLOGIA E GEOFISICA Tesi di Laurea in idrogeologia.
- ALLOCCA V., CELICO F., CELICO P., DE VITA P., FABBROCINO S., MATTIA C., MONACELLI G., MUSILLI I., PISCOPO V., SCALISE A. R., SUMMA G. & TRANFAGLIA G. (2007) – Note illustrative della carta idrogeologica dell’Italia meridionale. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A.
- COTECCHIA (1971) - Su taluni problemi geotecnici in relazione alla natura dei terreni della regione pugliese.
- BARBATO F. (2008) - Città di San Severo (Fg): Relazione geologica PUG – Piano Urbanistico Generale e delle relative indagini e cartografia.
- REINA A. (2019) - DPP_NOTA DI AGGIORNAMENTO ALLEGATO_RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE. PUG Comune di Foggia.
- PENNETTA L. - Analisi fisica integrara del territorio della Provincia di Foggia. PTCP Provincia di Foggia.
- CAVINATO G. P., CAVUOTO G., COLTELLA M., COSENTINO G., PAOLUCCI E., PERONACE E., SIMIONATO M. (2012) – STUDIO DI FATTIBILITA' PER IL MONITORAGGIO E LA MESSA IN SICUREZZA DELLE AREE URBANE A RISCHIO DI STABILITA' STATICA E VULNERABILITA' STRUTTURALE DEL COMUNE E DELLA PROVINCIA DI FOGGIA - CIPE 20/2004 - Rapporto tecnico scientifico.
- GRUPPO DI LAVORO MS (2008) - Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Conferenza delle Regioni e delle Province autonome - Dipartimento della protezione civile, Roma, 3 vol. e Dvd.
- MELETTI C. & VALENSISE G. (2004) – Zonazione sismogenetica ZS9 – App.2 al Rapporto Conclusivo. INGV.

APOLLO SAN SEVERO S.R.L. C.F. e P.IVA: 03132340211 REA BZ: 234781 Viale della Stazione, 7- 39100 Bolzano PEC: apollosanseverosrl@legalmail.it	Relazione geologica	Foglio 34 di Fogli 34
	Impianto Agrovoltaiico San Severo 96.2	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		10/2022

7.0 ALLEGATI

ALLEGATO	TITOLO	SCALA
AV01SS	Carta Topografica su base IGM	1:50.000
AV03SS	Inquadramento su Ortofotocarta	1:50.000
AV21SS	Carta geologica originale	1:50.000
AV22SS	Carta geomorfologica originale	1:50.000