



REGIONE CAMPANIA



PROVINCIA DI BENEVENTO



COMUNE DI APOLLOSA (BN)



COMUNE DI CASTELPOTO (BN)



COMUNE DI BENEVENTO (BN)

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO NELLA LOCALITA' "PEZZA DELLE CAVE" NEI COMUNI DI APOLLOSA (BN), CASTELPOTO (BN) E BENEVENTO (BN) DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 44.036,3 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 35.000 KW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE NEL COMUNE DI BENEVENTO (BN)

ELABORATO N.
P04

TITOLO:

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DEL PROGETTO AGROFOTOVOLTAICO RISPETTO ALLE AREE INTERESSATE DAL VINCOLO IDROGEOLOGICO (R.D.L. 3267 -1923)

SCALA

COMMITTENTE

APOLLOSA SOLAR PARK S.R.L.

VIALE FRANCESCO RASTELLI N.3/7
20124 MILANO
P.IVA 06055390659

FIRMA E TIMBRO
IL TECNICO



PROGETTAZIONE E
COORDINAMENTO



Via Athena,29
Cap 84047 Capaccio Paestum
P.Iva 04596750655
Ing. Giovanni Marsicano

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

Aggiornamenti	N°	Data	Cod. Stmg	Nome File	Eseguito da	Approvato da
		Rev 0	FEBBRAIO 2023	202100416	MMIT_APB_P04	Ing.Giovanni Marsicano

**COMUNI DI:
BENEVENTO, APOLLOSA E CASTELPOTO
Località "PEZZA DELLE CAVE"**

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO VOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 44.036,3 kWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 35.000 KW NEI COMUNI DI BENEVENTO (BN), APOLLOSA (BN) E CASTELPOTO (BN) IN LOCALITA' PEZZA DELLE CAVE E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI BENEVENTO (BN)

**ELABORATO:
RELAZIONE TECNICA FINALIZZATA ALLO SVINCOLO IDROGEOLOGICO**

Elaborato nr. MMIT_APB_P04

Committente :

APOLLOSA SOLAR PARK SRL

Viale Francesco Restelli, nr. 3/7
20124 Milano (MI)
P.IVA 06055390659

Progettazione:



Sede Legale e operativa:

Via Athena nr .29
84047 Capaccio Paestum (Sa)
P.IVA 04596750655

Sommario

Premessa	3
1. Descrizione generale del progetto	5
1.1. Descrizione sintetica del progetto	5
2 Compatibilita' con il vincolo idrogeologico.....	10
3. Stato dei Luoghi e indicazione opere da realizzare	12
4. Descrizione delle opere da realizzarsi nell'area sottoposta a Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L.3267/1923.....	15
Strutture di ancoraggio pannelli fotovoltaici.....	15
Linee di telecomunicazione in cavo (Norma CEI 11-17 art. 6.1.1).....	19
Tubazioni metalliche interrate (Norma CEI 11-17 artt. 6.3.1-6.3.2).....	19
Coesistenza tra cavi di energia e gasdotti (Norma CEI 11-17 art. 6.3.3).	20
Tipologia e caratteristiche del cavo MT posato.....	20
5. Terre e Rocce da Scavo.....	21
6. Inquadramento geologico e geomorfologico preliminare.....	22
6.1 Geologia del sito.....	24
7 Conclusioni	25

Premessa

La società **Apollosa Solar Park Srl** ha in corso di autorizzazione un progetto per la realizzazione del parco agro-fotovoltaico nei Comuni di Benevento (BN) , Apollosa (Bn) e Castelpoto (Bn) in località "Pezza delle Cave " e relative opere connesse che interesseranno nello stesso Comune di Benevento (Bn) presso la esistente stazione SE RTN 380/150 kV di Terna denominata "Benevento 2". L'impianto fotovoltaico essenzialmente è costituito da 2 Campi che mediante cavidotti distinti in MT di collegano alla stazione di Utenza 30/150 kV che sarà ubicata sempre nel Comune di Benevento al F.43 p. 360 poco distante dalla stazione Terna 380/150 kV "Benevento 2" nella località "Pezza delle Cave ". I Campi fotovoltaici saranno ubicati ai seguenti fogli e particelle del nuovo Catasto Terreni dei **Comuni di Benevento, Apollosa e Castelpoto** :

Campo 1 – Comune di Apollosa = F.8 p. 19-41-33-39-40-42-183-173-3-34-43-44-172-16-193-223-197- 171-210-15-277-274-424-179-9-226-227-17-198-47-273-264-262-5-20-48-21-22-263-38-23-46-255-254-233 --F.3 p. 199-12--F. 2 P 124-125-132-184-131-127-128

Comune di Benevento = F. 43 p.360

Campo 2 – Comune di Benevento = F. 43 p. 134-142-26-141-140-143-136-135

Comune di Castelpoto = F. 13 P. 35-65-9-67-12-194-200-87-196-86-198-195-36-45-46-199-66

Sottostazione Utente = Comune di Benevento F. 43 p. 360

Dai campi fotovoltaici denominati "**CAMPO 1**" e "**CAMPO 2**" è prevista la posa di un cavidotto interrato (detto "cavidotto esterno") costituito in totale da 4 terne di cavi in MT da 30 kV per il collegamento dell'impianto alla sottostazione di trasformazione e consegna 30/150 kV di progetto (SE di Utenza) collocata in adiacenza alla SE RTN 380/150 kV di Terna denominata "Benevento 2" ove è prevista la connessione dell'impianto agrovoltaico alla RTN . SE RTN 380/150 kV di Terna denominata "Benevento 2" in antenna a 150 kV come da preventivo di connessione emesso da Terna ed accettato dal proponente (**STMG cod. id. 202100416**). L'impianto agro voltaico sarà realizzato su un'area complessiva di circa 55,43 Ha e la sua realizzazione comporterà un significativo contributo alla produzione di energie da fonte rinnovabili.

Una parte dei campi agro-fotovoltaici e i cavidotto di vettoriamento MT, di collegamento tra gli stessi campi agro-voltaici e la SE di Utenza 30/150 kV, lungo il suo tragitto su strade esistenti e interpoderali nei comuni di Apollosa (BN) e Castelpoto (BN) attraversa un'area sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto Legge n. 3267 del 30/12/1923.

Per le particelle catastale nr. 273-277 del Foglio 8 del Comune di Apollosa interessate dal progetto agrovoltaico sono sottoposte a vincolo idrogeologico in una limitata porzione a nord est , che come si vedrà nella descrizione successiva sarà interessata solo dalla fascia di alberatura esterna del campo fotovoltaico e parte della recinzione , per un totale di circa 40 mq; mentre tutte le altre aree del campo 1 agro-voltaico sono fuori dal vincolo idrogeologico.

Per le particelle catastale nr. 35-65-9-67-12-194-200-87-196-86-198-195-36-45-46-199-66 del Foglio 13 del Comune di Castelpoto (BN) corrispondenti al Campo 2 del progetto agro-fotovoltaico, sono sottoposte a vincolo idrogeologico, per un totale di circa 11170 mq; ma di questi solo circa 4000 mq saranno interessati dai pannelli fotovoltaici, cui montaggio sarà effettuato senza utilizzo di opere in cemento ma solo infissione dei montati delle strutture nel terreno che non comportano sottrazione né frammentazione degli habitat e sono completamente rimovibili, e una limitata parte da opere di impianto quali strade e cabine.

Il presente elaborato è stato redatto al fine di fornire tutti gli elementi tecnico-progettuali in ordine all'ottenimento dell'autorizzazione ad eseguire i lavori, da parte del Dipartimento Agricoltura Sviluppo Rurale ed Ambientale -Sezione Coordinamento dei Servizi Territoriali-Servizio Territoriale di Foggia -Vincolo Idrogeologico ai sensi del Regolamento Regionale 11 marzo 2015 nr. 9 .

In particolare il vincolo idrogeologico tocca le seguenti ditte catastali :

Comune	Campo	Fogli e Particelle	Coordinata E (UTM WGS84)	Coordinata N (UTM WGS84)
Apollosa	1	Foglio 8 P. 273 (mq 28)-277 (mq 8)	475709	455003
Castelpoto	2	Foglio 13 P. 35-65-9-67-12-194-200-87-196-86-198-195-36-45-46-199-66	476103	4551342

1. Descrizione generale del progetto

1.1. Descrizione sintetica del progetto

Il territorio in esame rientra nella Regione Campania, come detto, in **Provincia di Benevento**. La **Provincia di Benevento**, estesa 2.070,64 km², di cui 927,77 km² di territorio collinare e 1142,87 km² di montagna, è compresa tra le province di Campobasso a nord, di Foggia ad est, di Avellino a sud-est ed a sud, di Napoli a sud-ovest, di Caserta ad ovest. È attraversata dallo spartiacque appenninico che la divide in due aree; la prima di circa 243 km², rappresentata dall'estremo lembo nord – orientale del Fortore, è ubicata sul versante adriatico della dorsale appenninica; la seconda, comprendente circa 1.828 km², è posta sul versante tirrenico della medesima dorsale montuosa. L'area posta sul versante adriatico è drenata dal fiume Fortore, quella posta sul versante tirrenico è drenata dai fiumi Titerno (con pochi e modesti affluenti), Calore (i cui più importanti tributari sono rappresentati dai fiumi Tammaro, Miscano - Ufita, Sabato, Torrente Grassano), Isclero (privo di affluenti significativi), tutti aventi come recapito finale il fiume Volturno. Limitati per numero, estensione e capacità, i laghi esistenti in provincia, tra i quali l'unico perenne è il lago di Telesse, ubicato presso l'omonima città. Sotto il profilo orografico, il territorio provinciale comprende tre grandi aree, quella nord -orientale, quella centrale e quella occidentale, ciascuna caratterizzata da rilievi diversificati per litologia, orientamento spaziale, altezze. L'area **nord - orientale** comprende i monti del Fortore, orientati secondo l'andamento della dorsale appenninica, con quote massime di poco superiori a 1.000 m (Monte San Marco con 1.007 m, Murgia Giuntatore con 987 m, Monti di San Giorgio con 950 m); l'area **centrale** comprende i rilievi collinari verso Benevento con quote massime intorno ai 500 m; l'area **occidentale** è prevalentemente caratterizzata dalla presenza dell'isolato massiccio del Taburno Camposauro, le cui quote massime sfiorano i 1.400 m (Monte Taburno, 1.393 m, Monte Camposauro, 1.388 m). Interessano marginalmente, a nord-ovest, il territorio della provincia di Benevento le estreme propaggini meridionali del massiccio del Matese (con quote comprese tra i 1.300 metri circa di Cusano Mutri e di Monte Monaco di Giova a sud e gli oltre 1.800 metri di Monte Mutria, Faicchio, a nord) e, a sud-ovest del territorio provinciale, l'area pedemontana settentrionale dei Monti del Partenio (Monte Orni, 826 metri, nel Comune di Forchia e i Monti di Avella, 1.598 metri, nel Comune di Pannarano), i circa 300 metri del bassopiano a sud - ovest di Benevento, i circa 130 metri della bassa valle del fiume Sabato a Benevento, i circa 400 metri della media valle del fiume Tammaro a Morcone. Le caratteristiche geologiche dell'area sono quelle proprie del tratto campano della catena appenninica, della sua litologia, della sua struttura, della sua tettonica, della sua evoluzione geomorfologica. La genesi recente riferibile al tardo - miocene, la struttura a coltri di ricoprimento, la notevole entità delle dislocazioni tettoniche, distensive e compressive, la prevalente natura clastica dei sedimenti, le caratteristiche sismogenetiche, ne fanno un territorio fragile, assoggettato ad una evoluzione accelerata, che si manifesta con vistosi e diffusi fenomeni franosi e significativi processi erosivi e di dilavamento. Dal punto di vista amministrativo, la Provincia di Benevento è stata istituita il 25 ottobre 1960 e si compone oggi di 78 comuni. Secondo i criteri ISTAT, i Comuni della Provincia sono da considerarsi o montani o collinari; in particolare i Comuni montani, concentrati nelle zone Nord e Sud-Ovest della Provincia, sono in totale 35 e ricoprono complessivamente 1.142,87 kmq (pari al 55,20 % del territorio provinciale). La popolazione residente in questa tipologia montana di Comune assomma

a 115.539 unità (pari al 39,1 % della popolazione totale provinciale). Il restante territorio provinciale è considerato terreno di tipo collinare (927,77 kmq).

Il sito di interesse progettuale è costituito essenzialmente da 1 macro area in cui sono localizzati i due campi agro voltaici di progetto. Tale macro area si estende tra i confini territoriali dei tre Comuni interessati dall'intervento quali Benevento, Apollosa e Castelpoto. L'area di progetto è posta sulla sommità di un crinale collinare a lievi pendenze in direzione nord nord-est e nord nord-ovest che da Toppo Pallotta (482 m) nel Comune di Apollosa degrada dolcemente in direzione nord verso il Comune di Castelpoto (Bn) rientrando in parte nel territorio del Comune di Benevento proprio nella località Pezza delle Cave posta a 334 m slm caratterizzata da terreni misti tra pianeggianti e leggermente ondulati. Tale promontorio collinare è delimitato a Nord dal fiume Calore Calore che scorre lungo i confini territoriali tra il Comune di Castelpoto e Benevento a 1550 dal confine nord dell'area di progetto, a Est dal Torrente Serretella che delimita i confini comunali tra i Comuni di Apollosa e Benevento distante 2500 metri dall'area di progetto, a Sud con il torrente Palinferno nel Comune di Apollosa a 3350 metri dall'area di progetto e a Ovest con il Torrente Lossauro a 1670 metri dall'area di progetto che delimita i confini comunali tra i Comuni di Castelpoto e Apollosa. L'area di progetto è posizionata a Nord del centro abitato di Apollosa da cui dista 1100 metri, a sud ovest del centro abitato di Benevento da cui dista mediamente circa 4500 metri, a sud sud-est del centro abitato del Comune di Castelpoto da cui dista 2000 metri e a Est del centro abitato di Campoli del monte Taburno da cui dista 5500 metri.

In sintesi l'ubicazione dei campi agri voltaici costituenti il progetto in esame è così ripartita :

Campi agri voltaici ricadenti nel Comune di Apollosa e Benevento :

Campo 1 – Occupazione area in HA = 38,12

Campi agri voltaici ricadenti nel Comune di Apollosa, Benevento e Castelpoto :

Campo 2 - Occupazione area in HA = 18,87

Infine l'area di ubicazione della SE di Utenza 30/150 kV e del punto di connessione assegnato da Terna all'interno della esistente stazione SE RTN 380/150 kV "Benevento 2" , è posta proprio nella località "Pezza delle Cave" nel Comune di Benevento . Si tratta come già accennato in precedenza di un'area con una morfologia prevalentemente pianeggiante a tratti ondulati . L' area totale di occupazione della SE di Utenza compreso l'area di condivisione della barra 150 kV con altro produttore come voluto da Terna ha un'estensione totale di 2.700 mq.

L'intero intervento ricade nei fogli 1:25.000 delle cartografie dell'Istituto Geografico Militare (IGM Vecchia Ed.) n.173 IINO (BENEVENTO) e III-NE (APOLLOSA) , nei fogli 1: 50.000 – 432 "BENEVENTO" e nei fogli 1:100.000 - 173 "BENEVENTO" .

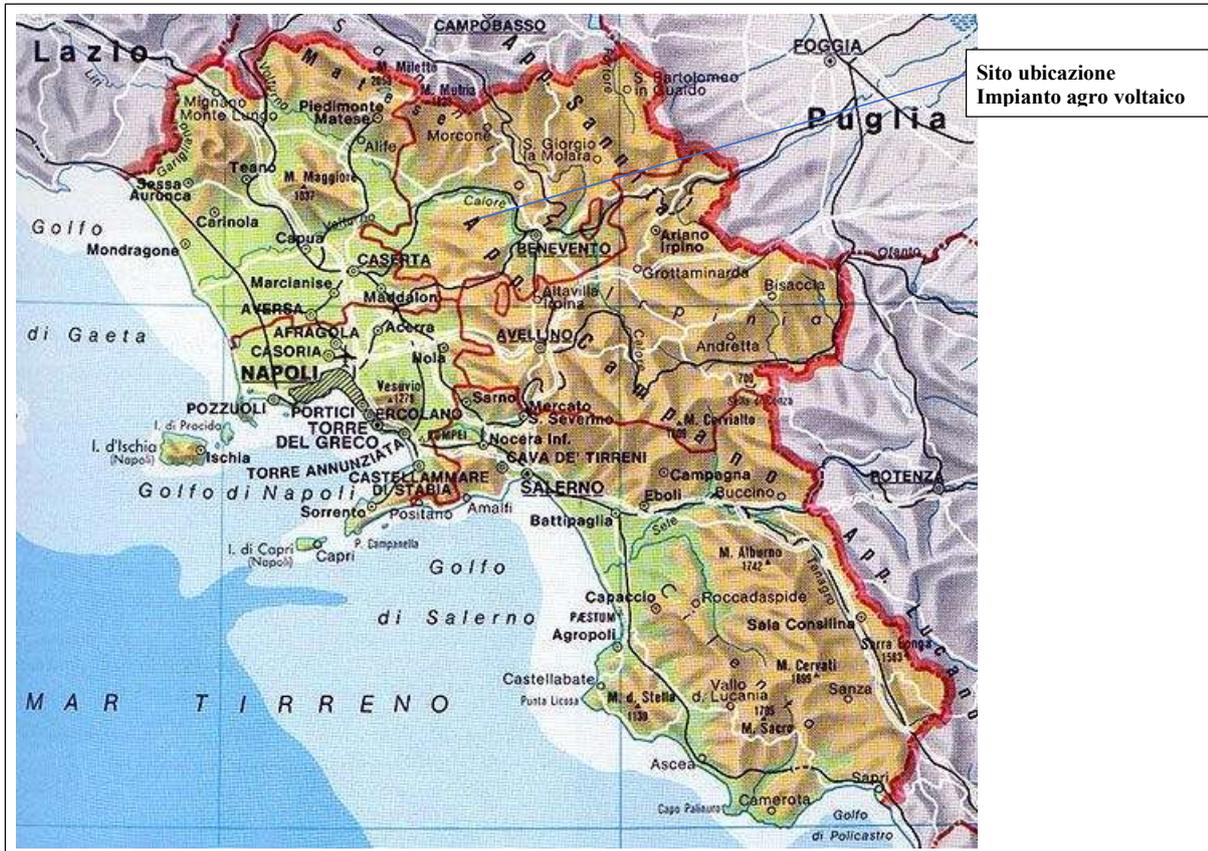


Figura Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.-1 Inquadramento regionale dell'area di progetto

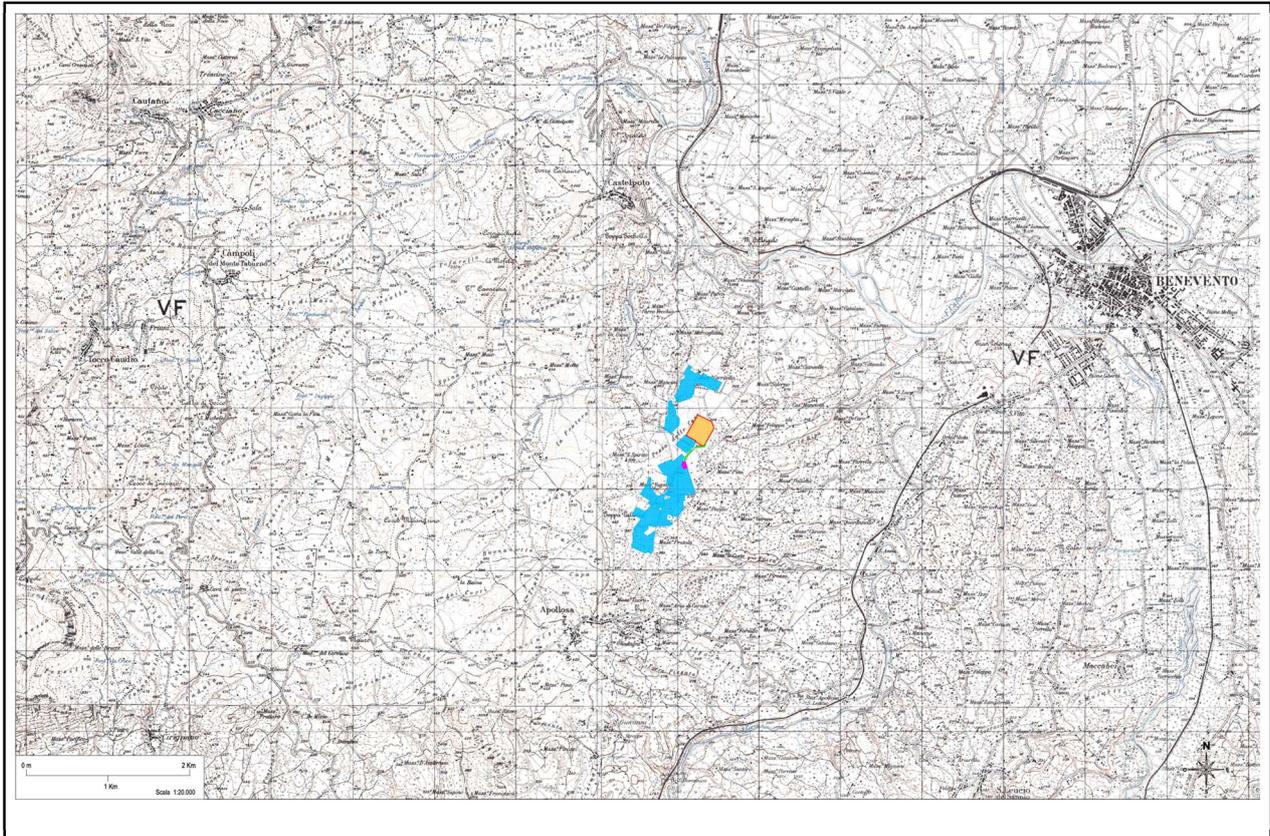


Figura Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.-2 Inquadramento su IGM scala 1:50.000 area di progetto

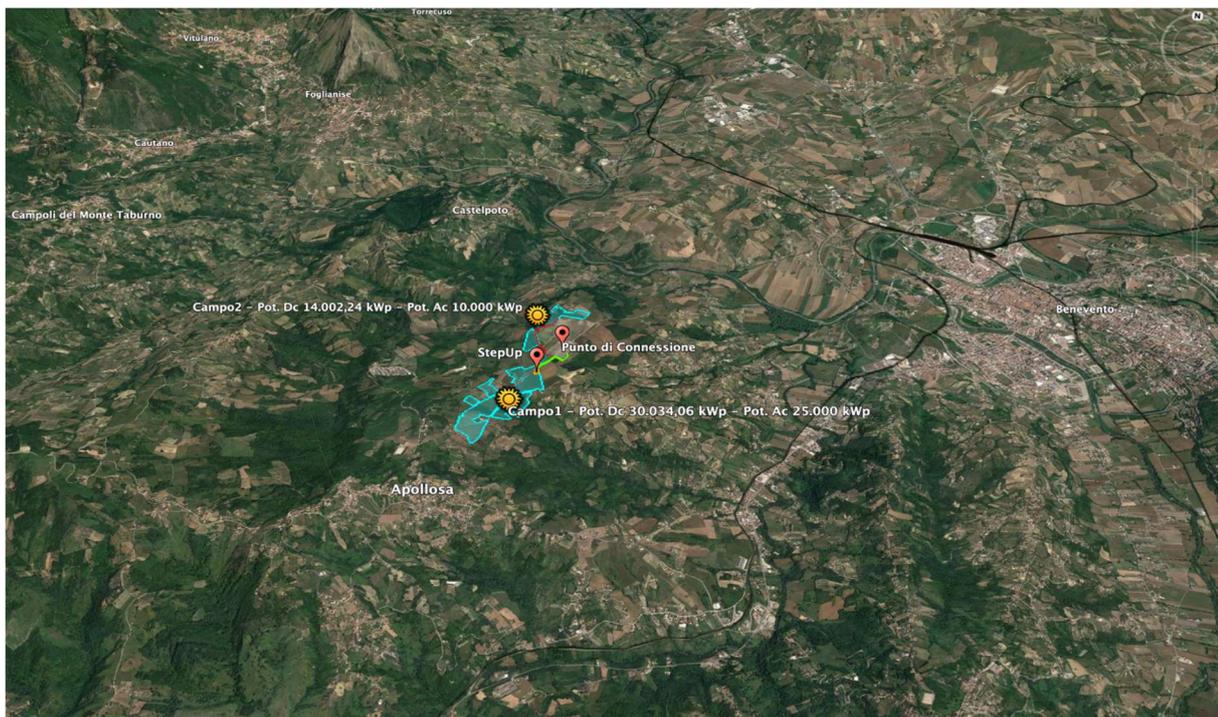


Figura Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.-4 Inquadramento su ortofoto dell'area di progetto

2 Compatibilita' con il vincolo idrogeologico

Come si evince, dalla figura successiva (Fig.1), alcune aree e linee di cavidotto ricadono in area a vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto Legge n. 3267 del 30/12/1923 . Lo scopo principale del vincolo idrogeologico è di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione del territorio che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque superficiali e quindi innesco di situazioni di dissesto. Le aree che ricadono nel vincolo idrogeologico, dal punto di vista morfologico, si presentano uniformemente pianeggianti con pendenza che non superano mai il 1-2% determinando l'assenza di fenomeni franosi e di conseguenza una condizione regolare di stabilità. In particolare, il progetto in disamina può essere considerato di basso impatto ambientale, poichè non prevede movimenti di terreno e/o sbancamenti significativi, per cui, le linee di quota e la geometria naturale dell'area non verrà modificata. Inoltre le particelle catastali saranno interessate dalla piantumazione della recinzione con alberi di ulivo che costituiscono la fascia alberata esterna ai campi agri voltaici i quali contribuiscono a preservare l'ambiente, evitare denutazioni e fenomeni erosivi. Inoltre la progettazione riguarda anche la realizzazione di tratti di cavidotto, i quali, prevedono, anch'essi, modesti opere di scavo che non andranno a modificare le attuali condizioni topografiche e la geometria naturale dell'area, per cui, verrà mantenuto inalterato l'attuale equilibrio idrogeologico. Inoltre i lavori possono essere, quindi, considerati non come fattore alterante, ma, bensì, come elemento di integrazione controllata che non modifica gli attuali equilibri idrogeologici e geomorfologici dell'area.

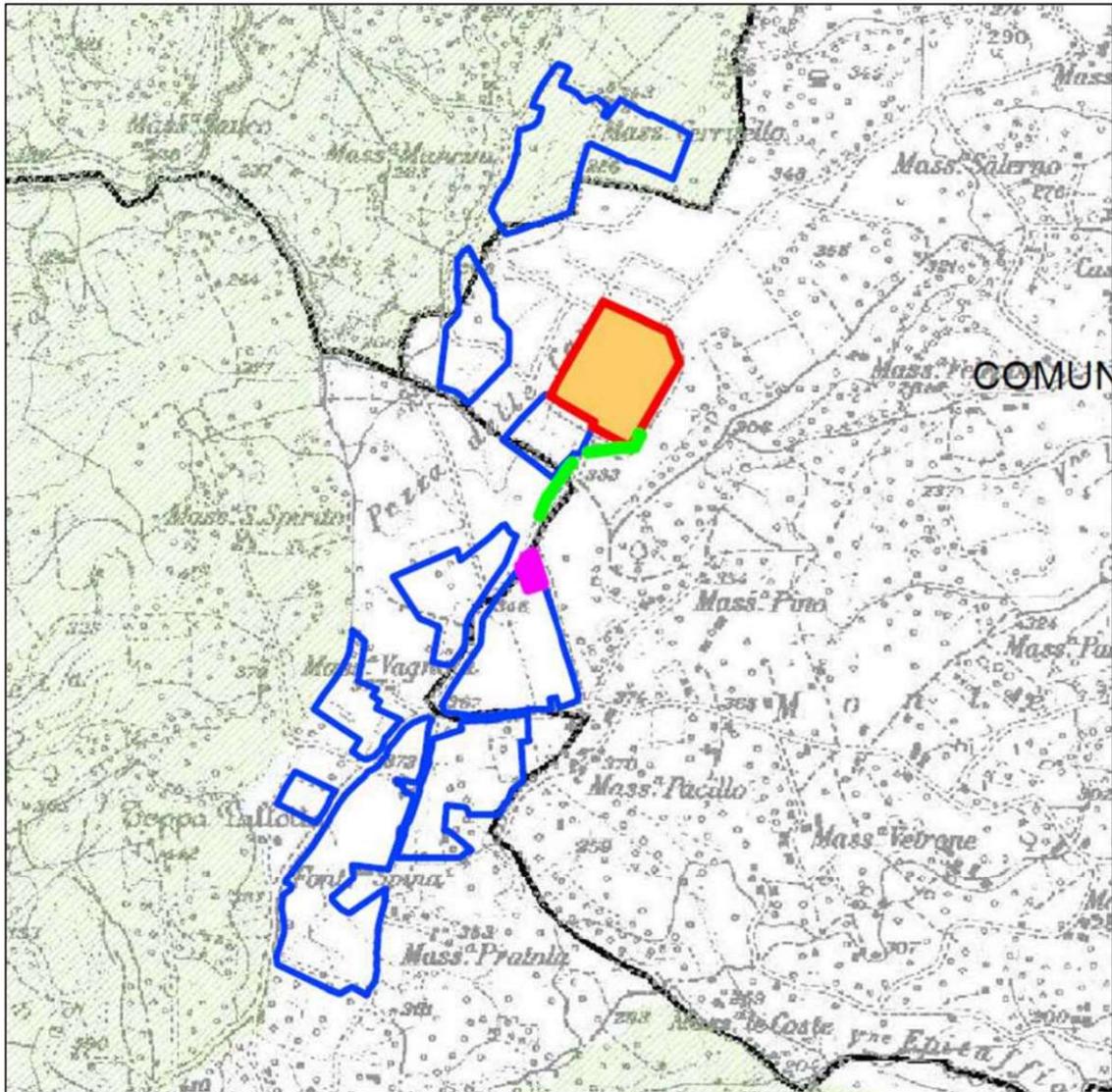


Fig.1 - Area di progetto su carta del vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto Legge n. 3267 del 30/12/1923.

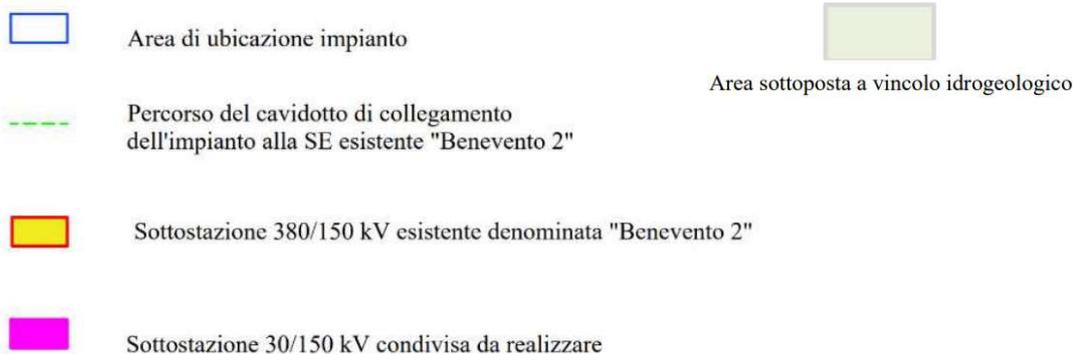
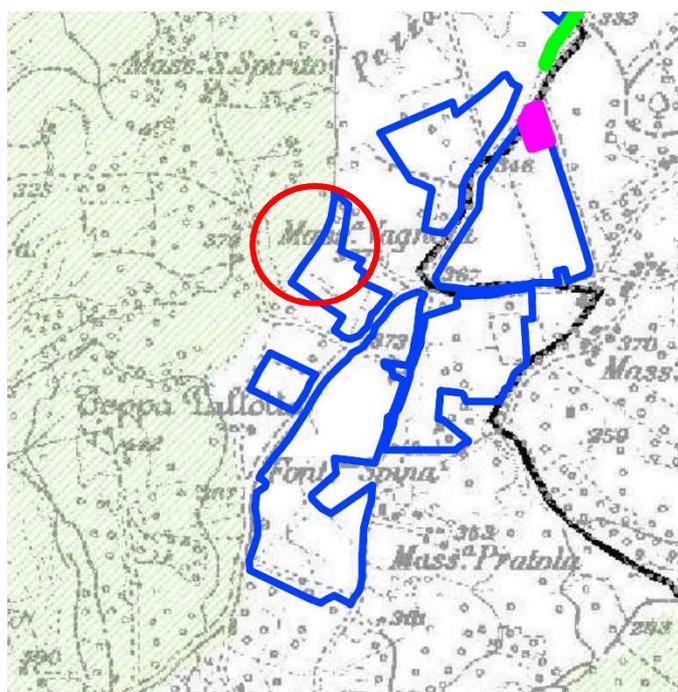


Figura 2-4 Inquadramento su mappa del vincolo idrogeologico dell'area di progetto

3. Stato dei Luoghi e indicazione opere da realizzare



Vista 1 - Campo 1 nel Comune di Apollosa in direzione Nord verso Sud



Dettaglio delle aree interessate dal vincolo idrogeologico per il Campo 1 nel comune di Apollosa

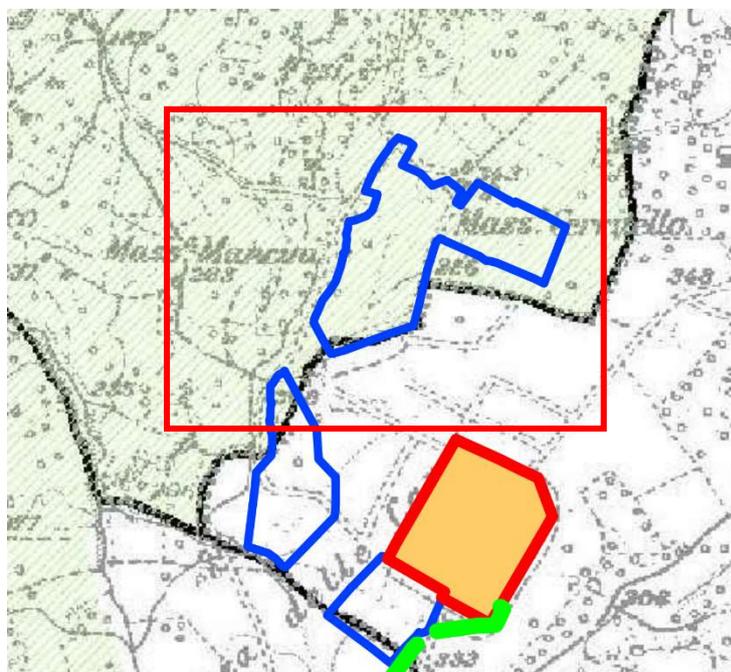


Vista 2 - Campo 2 nel Comune di Castelpoto





Vista 3 - Campo 2 nel Comune di Castelpoto



Dettaglio delle aree interessate dal vincolo idrogeologico per il Campo 2 nel comune di Castelpoto

4. Descrizione delle opere da realizzarsi nell'area sottoposta a Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L.3267/1923.

Strutture di ancoraggio pannelli fotovoltaici

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici sono caratterizzate dai seguenti elementi:

Pilastrini montati – Profilo HEB con altezza totale di 140 mm.

Trave Principale – Profilo scatolare di sezione 150 mm x 150 mm, spessore 3 mm

Trave secondaria – binari fissaggi moduli – profilo a C 215x80 mm spessore 4 mm.

Il passo ed il numero di binari è funzione della tipologia di moduli impiegati.

Esse avranno in base al numero di moduli su di essi montati le seguenti dimensioni:

Modello inseguitore	Nr. Moduli montati IN CONFIGURAZIONE 2P	Lunghezza inseguitore	Altezza dal Suolo dell'asse ruotante dell'inseguitore]	Altezza totale struttura dal suolo con 2 moduli in portrait -max inclinazione +/- 55°	Franco libero dal suolo con moduli inclinati di +/- 55°
HORIZON-NX GEMINI	28	18,31 m.	3,50 m.	4,867 m.	2,12 m.



Figura 4 Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.-5 Particolare Tracker Horizon-NX Generation

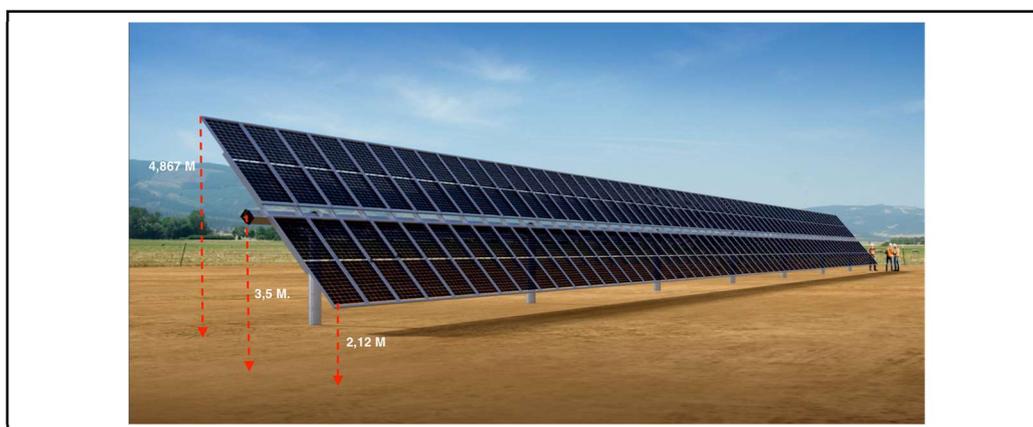


Fig.4-2 Inseguitore Mono-assiale NX Horizon Gemini – Rappresentazione struttura realizzata

Le fondazioni portanti di tali strutture saranno realizzate con pali a vite. Gli screw piles sono pali prefabbricati in acciaio dotati di una o più eliche che vengono avvitati nel terreno per mezzo di semplici apparecchiature che possono essere montate sulle più comuni macchine operatrici. Questo fa sì che nel fase di realizzazione delle fondazioni degli inseguitori monoassiali (tracker) il cantiere è quasi assente e questo comporta un enorme vantaggio quando si opera in ambiente rurale come quello di Pezza delle Cave nei Comuni di Apollosa, Castelpoto e Benevento lontano dai punti di rifornimento delle materie prime. Inoltre l'operazione di avvitatura dei pali ad eliche risulta molto rapida e quindi riduce i tempi di durata del cantiere notevolmente.



Figura 4-3 Macchina Operatrice per fissaggio supporti strutture

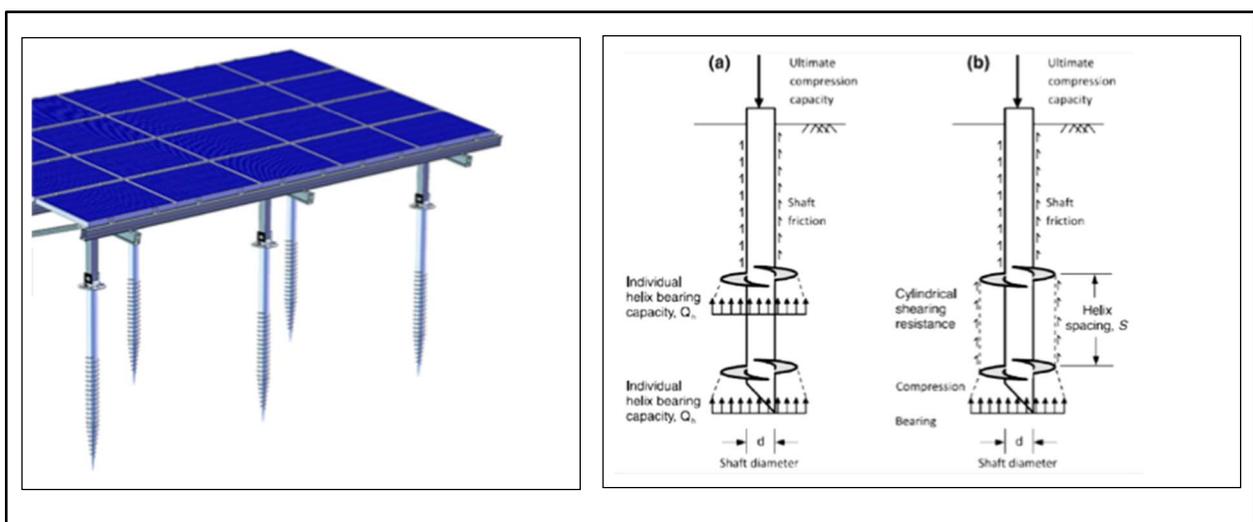


Figura 4-4 Sistema fissaggio strutture a viti

Le tipologie più comuni e maggiormente reperibili sul mercato presentano una lunghezza tra 1,5 metri e 3 metri con diametri da 77 a 130 millimetri ed eliche il cui diametro può attestarsi tra i 80 e i 250 millimetri. Tale tipologia di palo è adeguata per resistere sia a sforzi di compressione che di trazione e perciò consente alla fondazione di sopportare anche momenti ribaltanti. Data la possibilità inoltre di rimuovere e riutilizzare tali elementi, gli screw piles si ritengono convenienti per le fondazioni di impianti leggeri quali quelli di terra posti in opera in tempi brevi e dotati di una certa vita operativa medio lunga. Il meccanismo resistente di tali elementi si compone essenzialmente di tre contributi:

Sotto l'elica di base si genera un meccanismo di portata alla punta, simile a quello che si genera nei normali pali trivellati in conglomerato cementizio armato;

Lungo il fusto in acciaio del palo si genera per semplice attrito acciaio-terreno una componente di portata laterale, direttamente proporzionale alla superficie laterale del palo;

Quando è presente più di una elica il terreno compresso tra di esse è vincolato a resistere alle azioni insieme al palo, che dunque riesce a sviluppare un cilindro di terreno compresso tra le due eliche in grado di accrescere il diametro del fusto fino a un valore pari al diametro dell'elica;

Insieme alla elevata portanza di punta (frutto dell'elevata superficie dell'elica), è proprio quest'ultima caratteristica la peculiarità di tale tipologia di palo. Meccanismi resistenti del genere si sviluppano anche quando il palo è soggetto a sforzi di trazione. Per sfruttare al massimo le potenzialità degli screw piles è opportuno comunque impiegare pali a sezione circolare con eliche sufficientemente ampie da sviluppare i meccanismi resistenti noti, con la favorevole opportunità di utilizzare pali muniti di eliche multiple.

Con tale metodologia di installazione delle strutture le opere di scavo saranno ridotte al minimo in quanto si tratta di avvitare dei pali nel terreno e quel poco di terreno risultante dallo scavo potrà essere riutilizzato in loco. Inoltre considerando che sotto le strutture fotovoltaiche sarà continuata l'attività agricola e non verranno modificate le pendenze, le linee e le geometrie superficiali, si ritiene che tali opere non andranno a compromettere in alcun modo la stabilità dei terreni interessati rispetto allo stato attuale.

All'interno dell'area dell'impianto saranno realizzate delle strade in terra battuta per la viabilità indispensabile per le varie operazioni di cantiere e di manutenzione. Le strade vicinali esterne esistenti permettono già di per se di raggiungere agevolmente ciascun campo ed esse saranno utilizzate essenzialmente per l'accesso ad esso e per il passaggio dei cavidotti in MT che andranno verso la stazione elettrica SE di utenza. La disposizione dei campi è stata effettuata essenzialmente tenendo conto della infrastruttura esistente al fine di ridurre le opere da realizzare e quindi l'impatto sul territorio dell'opera. Le cabine di parallelo in MT sono state predisposte in vicinanza di tali strade vicinali e all'ingresso di ciascun campo al fine di minimizzare il tracciato dei cavidotti in MT. All'interno di ciascun campo sono previste delle viabilità di servizio in terra battuta lungo il perimetro di ciascuno di esso e delle viabilità per il raggiungimento delle cabine inverter più interne. Le viabilità di servizio e di accesso alle cabine inverter avranno una larghezza media di 3,5 metri. Tali viabilità verranno realizzate mediante asportazione di uno strato superficiale del terreno esistente di circa 40 cm, la copertura con geo tessuto e successiva copertura con terreno stabilizzato. I rilevati previsti saranno formati a strati successivi (dopo il costipamento), e saranno costituiti da materiali idonei provenienti da cave reperibili nella zona e da eventuale materiale idoneo proveniente dagli

scavi. Tali materiali saranno non impermeabilizzanti in maniera tale da favorire il drenaggio delle acque. Lo spessore dei rilevati sarà pari a 40 cm e verrà data una pendenza dell'1% da ambo i lati per favorire il normale deflusso delle acque piovane nei terreni. Il terreno vegetale di risulta proveniente dallo scavo a sezione obbligata delle viabilità interne al parco fotovoltaico sarà riutilizzato stesso in loco per le opere di appianamento del terreno ove necessarie.

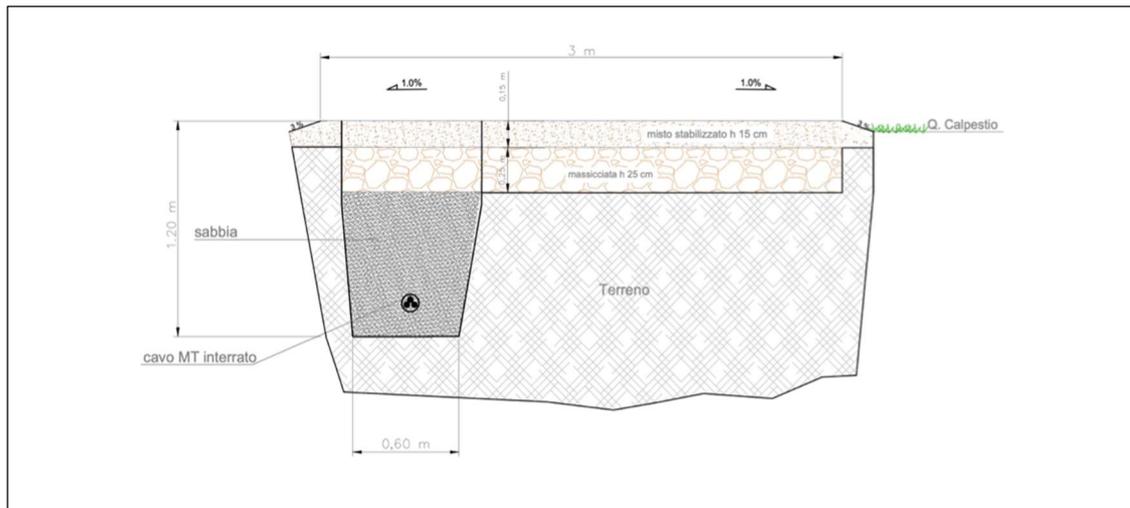


Figura 4-5 Particolare realizzativo strade interne ai Campi fotovoltaici

Nella determinazione del tracciato dei cavidotti in MT sia all'interno dei campi fotovoltaici che all'esterno andando verso la SE di Utenza si determineranno in diversi punti degli attraversamenti longitudinali e trasversali con l'idrografia superficiale, fiumi, canali, fossi e le infrastrutture interrato ed aeree esistenti. L'individuazione delle interferenze del cavidotto MT di progetto e la risoluzione tipo secondo la normativa vigente (rif. norma CEI 11-17) è indicata nella tavola **MMIT_APB_C08_PARTICOLARE_ATTRAVERSAMENTI_DEL_CAVIDOTTO_INTERRATO** dei particolari costruttivi del cavidotto MT. All'interno dei citati elaborati si riportano le informazioni relative alle interferenze, attraversamenti trasversali (incroci) e attraversamenti longitudinali (parallelismi) con le infrastrutture preesistenti, che interessano la realizzazione di opere elettriche quali le linee elettriche in cavo MT, cabine elettriche, aree elettriche di stazioni di trasformazione e smistamento, relative all'impianto di produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento dell'energia solare.

Al fine di poter eseguire i particolari costruttivi secondo la norma vigente del tracciato del cavidotto in MT è stato eseguito:

- un censimento delle interferenze;
- la verifica di eventuali interferenze con reti infrastrutturali preesistenti (aeree e sotterranee);
- eventuali interferenze con strutture ed infrastrutture esistenti;
- un progetto dell'intervento di risoluzione della singola interferenza.

Sono qui di seguito elencate e descritte le tipologie di interferenze individuate planimetricamente, la cui risoluzione progettuale con indicazioni delle sezioni tipo sono riportati negli elaborati specifici.

Lungo il tracciato della linea elettrica MT, in cavo sotterraneo, che collega i campi tra di loro fino alla stazione elettrica di trasformazione di utenza si rilevano le seguenti interferenze:

- Attraversamenti con gasdotti;
- Attraversamenti con reticolo idrografico
- Attraversamenti trasversali e longitudinali con cavidotti interrati preesistenti/autorizzati di altro produttore;
- Possibili attraversamenti con sotto servizi urbani.

Negli attraversamenti di tubi (pozzetti e tombini, anche opere d'arte) per acque meteoriche e rete idrografica in generale esistono particolari prescrizioni che definiscono precise modalità di posa di linee elettriche in cavo che fanno riferimento alla norma CEI 11-17. Spesso in corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture presenti nel sottosuolo si predilige il sottopasso, mentre nel caso in cui non fosse possibile sono ammesse in alcuni tratti profondità di pose inferiori, abbinata ad adeguate protezioni meccaniche del tipo tubazioni o manufatti di protezione aggiuntiva. In tali punti di interferenza, i componenti e i manufatti adottati per tale protezione sono progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo.

Linee di telecomunicazione in cavo (Norma CEI 11-17 art. 6.1.1)

Negli attraversamenti trasversali di linee di telecomunicazione interrate (TLC), il cavo di energia deve essere disposto sotto il cavo di telecomunicazione ad una distanza non inferiore di 0.30 m. La linea TLC per una distanza minima di 1 m deve essere protetta da appositi dispositivi posti simmetricamente al cavo di energia. Quando i cavi (di energia o TLC) sono protetti da appositi manufatti (tubazioni, cunicoli ecc.) non vanno applicate le prescrizioni sopraelencate. Per gli attraversamenti longitudinali, i cavi di energia devono essere posati alla maggiore distanza possibile dalla linea TLC, se ciò non è possibile deve essere rispettata una distanza minima di 0.30 m in proiezione su di un piano orizzontale. Per distanze inferiori sui cavi vanno applicati appositi dispositivi di protezione. Quando i cavi (di energia o TLC) sono protetti da appositi manufatti (tubazioni, cunicoli ecc.) non vanno applicate le prescrizioni sopraelencate.

Tubazioni metalliche interrate (Norma CEI 11-17 artt. 6.3.1-6.3.2).

Negli attraversamenti trasversali di acquedotti, fognature, l'incrocio fra cavi di energia e tubazioni non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni. Non si devono avere giunti sui cavi di energia a distanze inferiori di 1 m dal punto di incrocio. Non va applicata nessuna particolare prescrizione nel caso in cui la distanza tra le superfici esterne dei cavi e delle tubazioni è superiore di 0.50 m. La distanza può essere ridotta ad un minimo di 0.30 m nel caso in cui uno dei 2 condotti è protetto da manufatti non metallici.

Negli attraversamenti longitudinali di acquedotti, fognature, i cavi di energia e le tubazioni devono essere posati alla maggiore distanza possibile. In nessun caso la distanza tra le superfici esterne dei due condotti e loro eventuali manufatti di protezione deve essere inferiore a 0.30 m.

Coesistenza tra cavi di energia e gasdotti (Norma CEI 11-17 art. 6.3.3).

La coesistenza tra gasdotti interrati e cavi di energia posati in cunicoli od altri manufatti, è regolamentata dal D.M. 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8". Pertanto, nel caso di incroci e parallelismi tra cavi di energia e tubazioni convoglianti gas naturali, le modalità di posa ed i provvedimenti da adottare al fine di ottemperare a quanto disposto dal detto D.M. 24.11.1984, dovranno essere definiti con gli Enti proprietari o Concessionari del gasdotto.

Tipologia e caratteristiche del cavo MT posato

I cavi di energia in corrente alternata MT (30 kV) saranno trifasi del tipo unipolare con conduttore a corda rotonda compatta in alluminio da 18/30 kV del tipo ARE4H5EX idonei per tale tipo di applicazione. I cavi che dalle 2 cabine di parallelo MT andranno verso la SE di Utenza saranno del tipo ARE4H5EX 18/30 kV e avranno sezioni 1x(3x1)x300 mmq. I cavi MT avranno le seguenti caratteristiche:

MEDIA TENSIONE - APPLICAZIONI TERRESTRI E/O EOLICHE / MEDIUM VOLTAGE - GROUND AND/OR WIND FARM APPLICATION

ARE4H5EX COMPACT

Elica visibile 12/20 kV e 18/30 kV
TripLEX 12/20 kV and 18/30 kV

Norma di riferimento
HD 620/IEC 60502-2

Descrizione del cavo
Anima
Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio
Semiconduttivo interno
Miscela estrusa
Isolante
Miscela di polietilene reticolato (qualità DIX 8)
Semiconduttivo esterno
Miscela estrusa
Rivestimento protettivo
Nastro semiconduttore igrospandente
Schermatura
Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale (Rmax 3Ω/Km)
Gualina
Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)
Marcatura
PRYSMIAN (***) ARE4H5EX <tensione> <sezione> <fase 1/2/3> <anno>
(**) sigla sito produttivo
Marcatura in rilievo ogni metro
Marcatura metrica ad inchiostro

Applicazioni
Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2.

Accessori idonei
Terminali
ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTs-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)
Giunti
ECOSPEED™ (pag. 140)



Standard
HD 620/IEC 60502-2

Cable design
Core
Compact stranded aluminium conductor
Inner semi-conducting layer
Extruded compound
Insulation
Cross-linked polyethylene compound (type DIX 8)
Outer semi-conducting layer
Extruded compound
Protective layer
Semiconductive watertight tape
Screen
Aluminium tape longitudinally applied (Rmax 3Ω/Km)
Sheath
Polyethylene: red colour (DMP 2 type)
Marking
PRYSMIAN (***) ARE4H5EX <rated voltage> <cross-section> <phase 1/2/3> <year>
(***) production site label
Embossed marking each meter
Ink-jet meter marking

Applications
According to the HD 620 standard for insulation, and the IEC 60502-2 for the other characteristics.

Suitable accessories
Terminations
ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTs-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)
Joints
ECOSPEED™ (pag. 140)

TEMPERATURA FUNZIONAMENTO / OPERATING TEMPERATURE: **90°C**
 TEMPERATURA CORTOCIRCUITO / SHORT CIRCUIT TEMPERATURE: **250°C**
 RIGIDO / RIGID

Condizioni di posa / Laying conditions

TEMPERATURA MIN. DI POSA 25 °C / MINIMUM INSTALLATION TEMPERATURE 25 °C



CANALE INTERRATO / BURIED THROUGH



TUBO INTERRATO / BURIED DUCT



AREA LIBERA / OPEN AIR



INTERRATO CON PROTEZIONE / BURIED WITH PROTECTION



Figura 4-6 Caratteristiche tecniche Cavo MT per trasporto energia

5. Terre e Rocce da Scavo

Nell'ottica di utilizzare il più possibile la viabilità esistente e limitare conseguentemente i movimenti terra, la maggior parte degli interventi consiste nella creazione della viabilità per l'impianto agrovoltaico e alcune cabine e nella realizzazione del cavidotto. Pertanto, sulla scorta degli elaborati progettuali, il volume di scavo complessivo che ricade nell'ambito del vincolo idrogeologico, per la realizzazione delle opere civili del parco fotovoltaico è stato calcolato in - 3420,5 mc.

Attività	Volume di scavo
	[mc]
Scavo in trincea per realizzazione cavidotti MT di collegamento tra i campi fotovoltaici	351,36
Scavo in trincea per realizzazione cavidotti AT	0
Scavo cabine	41,84
Scavo a sezione ristretta per strade	3027,3
Totale	3420,5

I Volumi riportati in tabella sono così calcolati:

- Volume cavidotto Mt di collegamento tra campi agro-voltaici

$$V_{\text{cav}} = 488 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 351,36 \text{ m}^3$$

- Volume per scavo fondazione cabine inverter e di stoccaggio :

$$V_{\text{cab}} = 69,73 \text{ m}^2 \times 0,6 \text{ m} = 41,84 \text{ m}^3$$

- Volume viabilità interna campi agro-voltaici

$$V_{\text{via}} = 2162,35 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} = 3027,3 \text{ m}^3$$

Il materiale scavato proveniente dalla realizzazione delle opere in progetto, sarà depositato temporaneamente all'interno dell'area di cantiere per essere successivamente utilizzato. Durante l'esecuzione dei lavori non saranno previste tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre. Al fine di limitare la diffusione di polveri in fase di cantiere, in relazione a ciascuna attività di progetto, scavi o demolizioni, dovranno essere adottate le seguenti misure di mitigazioni:

- movimentazione del materiale da altezze minime e con bassa velocità;
- riduzione al minimo delle aree di stoccaggio;
- bagnatura ed umidificazione del materiale movimentato e delle piste di cantiere;
- copertura e schermatura dei cumuli;
- riduzione del tempo di esposizione delle aree di scavo all'erosione del vento;
- privilegio nell'uso di macchine gommate al posto di cingolate e di potenza commisurata all'intervento.

Il materiale di scavo dopo un accantonamento o lungo il margine dello scavo o in un'area di cantiere opportunamente confinata, verrà riutilizzato completamente per il rinterro degli scavi previa verifica in fase esecutiva della sua idoneità per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche. Il materiale di riempimento potrà essere miscelato con sabbia vagliata o con cemento 'mortar' al fine di mantenere la resistività termica del terreno al valore di progetto. Poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito. Intorno ai cumuli di terreno prelevato dagli scavi verrà realizzato un canale di scolo opportunamente convogliato per evitare la dispersione del materiale per effetto delle piogge. Le fasi di scarico verranno opportunamente monitorate al fine di evitare sversamenti accidentali da parte dei mezzi d'opera impiegati.

Tempi d'intervento: le lavorazioni legate alla produzione di materiale sono stimate in 30 gg. lavorativi.

6. Inquadramento geologico e geomorfologico preliminare

L'area in esame si inserisce nello schema geologico strutturale della catena Sud Appenninica, costituita da vari gruppi di unità differenziate. In particolare, l'area del Comune di Apollosa è costituita da depositi prevalentemente terrigeni della depressione Molisano-Sannitica, riferita in letteratura anche come "facies Molisana Distale". Nella complessa evoluzione tettonica di detto bacino, si possono riconoscere due cicli di sedimentazione. Il primo ciclo tettonico, di età giurassica, è caratterizzato dalla deposizione delle Argille Varicolori, ricoperte da un potente complesso flyschide del Miocene inferiore medio. Il secondo ciclo tettonico, databile fra il Miocene superiore e il Pliocene, inizia con un ampliamento del bacino e una successiva rapida subsidenza, con deposizione di argille siltose, arenarie, puddinghe poligeniche, definite con il termine di molasse. Durante le fasi finali del secondo ciclo tettonico, iniziano i rapidi movimenti di sollevamento che hanno dato luogo alla formazione della catena Appenninica, tuttora in atto e responsabili delle modifiche delle precedenti strutture sinsedimentarie. Sulla base di quanto esposto nel territorio comunale, la successione stratigrafica affiorante è rappresentata dai seguenti termini, a partire dal più antico:

OLISTOLITI (Mesozoico) Sono costituiti da blocchi calcarei in giacitura secondaria, correlabili, per litologia, con i sedimenti carbonatici dei rilievi posti ad ovest dell'area in esame. Tali affioramenti,

anche se in dimensione limitata, sono osservabili in tutte le aree in cui affiorano le formazioni mioceniche.

ARGILLE VARI COLORI (Miocene medio- superiore)

La formazione si presenta spesso con un aspetto caotico dovuto soprattutto alle molteplicità dei tipi litologici associati. Essa è costituita da argille e argille siltose grigio - rosso - verdastro, con intercalazioni di arenarie, calcareniti e lenti di gesso. All'interno della formazione sono inglobati corpi litoidi di origine calcarea, osservabili sia in località "Vallone dei Cerri" sia in località "Cancellonica". I suddetti corpi litoidi hanno generalmente estensione limitata. In eteropia di facies con l'unità delle Argille Varicolori troviamo una formazione anch'essa di natura assai varia, con alla base livelli di mame e argille policrome e nella parte superiore breccie calcaree associate a calcari bianchi cristallini. Tale complesso litologico costituisce il rilievo di Toppa Pallotta.

UNITA' SABBIOSO-ARGILLOSA (Miocene superiore)

Dal punto di vista litologico, l'unità comprende arenarie e sabbie, a grana medio - fine, di colore giallo - ocra, con intercalazioni di argille e argille siltose grigie e livelli di marne. Inoltre, come osservato durante il rilevamento di campagna, tale unità contiene breccie semicoerenti o cementate, costituite quasi totalmente da elementi calcarei e marnoso - sabbiosi. Tale formazione affiora lungo il confine occidentale e settentrionale del Comune di Apollosa ed è ben visibile in località "Castellone" e in località "Cancellonica".

ARGILLE AZZURRE (Pliocene inferiore)

E' una formazione di un ambiente marino, costituita da argille di colore grigio, passante al giallastro nelle coltre di alterazione. Nella parte alta della serie, le argille divengono più siltose e poi decisamente più sabbiose, segnando il passaggio alle sabbie ed arenarie del Pliocene medio - superiore. La formazione è ben visibile lungo il Torrente Palinferno e costituisce il basamento della formazione delle Sabbie Gialle.

UNITA' DELLE SABBIE GIALLE (Pliocene medio- superiore)

Tale formazione, in continuità stratigrafica sulle argille azzurre, è costituita da sabbie ed arenarie compatte di colore giallo - avana. Essa affiora in tutto l'abitato di Apollosa e nella parte centrale dell'area. All'interno della formazione si rinviene un affioramento di conglomerati poligenici a matrice sabbiosa con ciottoli di dimensioni varie. Il lito tipo è ben visibile lungo la strada comunale San Giovanni in prossimità della stazione ferroviaria. L'ubicazione in carta è stata omessa, data la difficoltà di definire i limiti reali dell'affioramento.

TUFO GRIGIO (Pleistocene- Wurm)

La formazione tufacea più antica è quella derivante dall'ignimbritetrachifonolitica grigia (tufo grigio campano), con scorie e pomice nere, poco coerente o sciolta nella parte superficiale (cinerazzo). L'affioramento è ben visibile lungo la S.S Appia, circa 500 m oltre la stazione Apollosa - San. Leucio del Sannio, in direzione Benevento.

DEPOSITI PIROCLASTICI (Wurm- Olocene)

Si tratta di depositi piroclastici grigio scuro con piccole pomici sparse e frequenti processi di argillificazione. Essi affiorano a circa 200 m dalla vecchia stazione di Apollosa, dopo il ponte del Torrente Pizzuta e in prossimità del Torrente Palinfemo.

DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI (Pleistocene)

Sono depositi con ciottoli di varie dimensioni a forma di losanga, spesso embricati, che passano verso la parte più esterna dell'alveo a ghiaie e sabbie con abbondante limo. Sono presenti lungo il corso del Torrente Corvo- Serretella, laddove non sono stati sfruttati e utilizzati come materiale di cava.

6.1 Geologia del sito

In particolare dalla carta geologica in scala 1:50.000 "BENEVENTO" si evidenzia che il sito è ubicato sulla formazione delle "ARGILLE VARICOLORI" costituiti da argille e marne siltose grigie con intercalazioni di argille siltose e, verso l'alto, di sottili strati di sabbie medio-fini (fig.a).

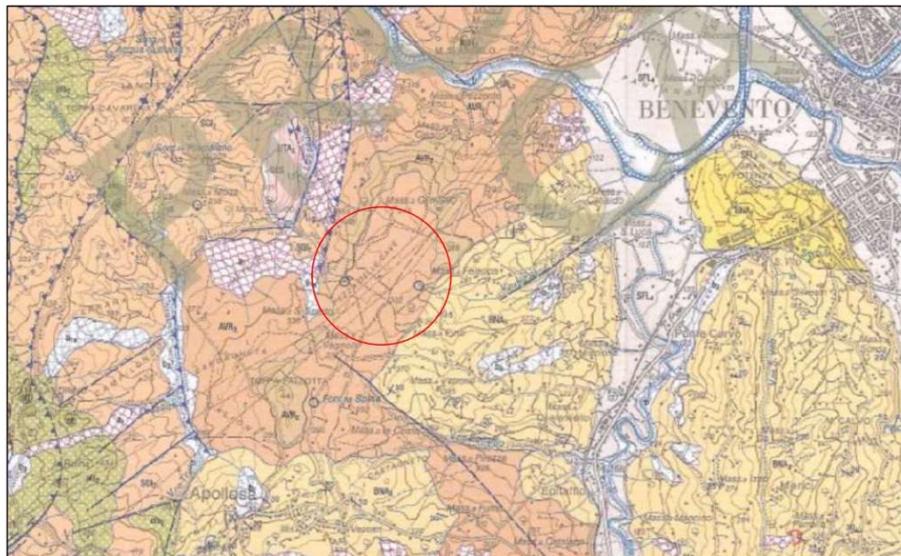


Fig.a - Stralcio della carta geologica d'Italia 1:50.000 "BENEVENTO" N°432



7 Conclusioni

Come descritto in precedenza, alcuni degli interventi in progetto ricadono in un'area soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi del DìR.D.L. n° 3267 del 30 dicembre 1923. Lo scopo principale del vincolo idrogeologico è di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione del territorio che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque superficiali e quindi innesco di situazioni di dissesto. Gli interventi descritti, ricadenti in aree soggette a vincolo idrogeologico, non comportano sottrazione né frammentazione degli habitat esistenti in quanto l'intervento riguarda la realizzazione di una viabilità, scavo cabine, cavidotto e strutture fotovoltaiche con ripristino dello stato dei luoghi pertanto le occupazioni di suolo saranno solo temporanee e alla dismissione dell'impianto fotovoltaico completamente recuperabili e riportate al suo stato ante-operam. Come si evince dalla relazione di compatibilità rispetto al vincolo idrogeologico a firma del geologo Tullio Ciccarone, il progetto in disamina può essere considerato di basso impatto ambientale, poiché non prevede movimenti di terreno e/o sbancamenti significativi, per cui, le linee di quota e la geometria naturale dell'area non verrà modificata. Inoltre le particelle catastali saranno interessate dalla piantumazione della recinzione con alberi di ulivo che costituiscono la fascia alberata esterna ai campi agri voltaici i quali contribuiscono a preservare l'ambiente, evitare denutazioni e fenomeni erosivi. Inoltre la progettazione riguarda anche la realizzazione di tratti di cavidotto, i quali, prevedono, anch'essi, modesti opere di scavo che non andranno a modificare le attuali condizioni topografiche e la geometria naturale dell'area, per cui, verrà mantenuto inalterato l'attuale equilibrio idrogeologico. I lavori possono essere, quindi, considerati non come fattore alterante, ma, bensì, come elemento di integrazione controllata che non modifica gli attuali equilibri idrogeologici e geomorfologici dell'area. L'incidenza sulla componente vegetazionale e faunistica esistente può ritenersi non significativa o nulla, a causa del carattere temporaneo delle opere da eseguire. In considerazione di quanto fin qui esposto, si può affermare che gli interventi in progetto non determinano interferenze che possano essere causa di instabilità in quanto non inducono alcuna variazione del regime delle acque superficiali e sotterranee, e non comportano la realizzazione di interventi tali da pregiudicare la stabilità temporanea o definitiva dei versanti. Considerando che le strutture che sorreggono i moduli fotovoltaici sono infisse nel terreno con dei pali a vite senza opere di scavo, le strade bianche interne ai campi agrivoltaici non comportano alterazioni delle attuali linee di pendenza dei terreni e non costituiscono ostacolo al normale deflusso delle acque piovane e che il cavidotto sarà posato con uno scavo in trincea alla profondità di 1,2 metri dal manto stradale e successivamente rinterrato con ripristino dello stato dei luoghi, quindi senza sconvolgimento dell'assetto idrogeologico attuale dei luoghi e considerando che in tal caso i movimenti terra effettuati saranno minimi si ritiene che non debbano esserci motivi ostativi al rilascio del parere di svincolo idrogeologico da parte dell'Ente proposto al rilascio.

ALLEGATI

- MMIT_APB_P01_RELAZIONE DI COMPATIBILITA' DEL PROGETTO RISPETTO ALLE AREE INTERESSATE DAL VINCOLO IDROGEOLOGICO
- MMIT_APB_P02_COMPATIBILITA' VINCOLO_IDROGEOLOGICO SU MAPPA CATASTALE

- MMIT_APB_P03_COMPATIBILITA' VINCOLO_IDROGEOLOGICO SU MAPPA CTR

Capaccio Paestum, 07 marzo 2023

IL TECNICO

Ing. Marsicano Giovanni

