



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. A02	RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROGEOLOGICA DEL PROGETTO DEFINITIVO	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  M.E. Free Srl 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	AGOSTO 2022	202100416	MMIT_APB_A_02	Dr. Tullio Ciccarone	Ing.Giovanni Marsicano

Sommario

1.0	PREMESSA	1
2.0	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	1
3.0	INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E CARTOGRAFICO	5
4.0	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE	8
5.0	GEOMORFOLOGIA	11
6.0	IDROGEOLOGIA	15
7.0	IDROGEOLOGIA DEL SITO	16
8.0	COMPATIBILITA' GEOLOGICA (PAI)	19
9.0	INDAGINI IN SITO	21
10.0	SONDAGGI PENETROMETRICI DPSH	21
11.0	PROSPEZIONE SISMICA M.A.S.W.	23
12.0	CATEGORIA SISMICA DI SUOLO	27
13.0	INDICAZIONE SULLA RISPOSTA SISMICA LOCALE	28
14.0	SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO	29
15.0	CONCLUSIONI E FATTIBILITA' DELL'OPERA	30

ALLEGATI

1.0 PREMESSA

Il sottoscritto dr. Geol. Tullio Ciccarone, iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Campania al n.1863, a seguito dell'incarico conferitomi dalla società "**APOLLOSA SOLAR PARK Srl**", con sede in Viale Francesco Rastelli, nr. 3/7 Milano (MI), ha redatto una relazione geologica e idrogeologica per il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro fotovoltaico della potenza di picco in DC pari a 44.036,3KWp e massima in immissione in AC pari a 35.000 KW nei Comuni di Benevento (BN), Apollosa (BN) e Castelpoto (BN) in località "Pezza delle Cave" e relative opere di connessione nel Comune di Benevento (BN).

Scopo del presente studio è stato quello di verificare che il progetto in esame sia compatibile con i principali processi morfologici e idrogeologici dell'area e con i vincoli imposti dal piano stralcio per l'assetto idrogeologico elaborato dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ex Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell'AdB dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno (D.Lgs152/2006 e s.m.i., Legge 221/2015. D.M. n. 294/2016 e DPCM 4 aprile 2018).

A supporto dello studio geologico sono state determinate le caratteristiche geomeccaniche e sismiche dei terreni interessati all'opera di progetto attraverso indagini effettuate in sito.

2.0 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il sito di interesse è ubicato nei Comuni di Benevento (BN), Apollosa (BN) e Castelpoto (BN) nella Provincia di Benevento rispettivamente a 1,1 km in direzione Nord-Nord-Est dal centro abitato di Apollosa, in direzione Ovest del centro abitato di Benevento a 4,5 km e in direzione Sud Sud Est del centro abitato di Castelpoto a 2 km . I Campi agro voltaici di progetto ricadono nei territori costituenti i confini fisici dei tre comuni interessati dall'intervento nella località "Pezza delle Cave ". L'area ha un'estensione complessiva di 57,42Ha ed è suddivisa in 2 CAMPI recintati aventi rispettivamente le seguenti dimensioni e coordinate geografiche:

Comune	Campo	Ha	Ha occupati dalle strutture	Coordinata E (UTM WGS84)	Coordinata N (UTM WGS84)
		interessati dal progetto agrovoltaiico			
Apollosa	1	29,42	11,06	475709	455003
Benevento	1	8,00	3,04	475968	4550891
Castelpoto	2	11,17	4,00	476103	4551342
Benevento	2	5,22	2,04	475903	4551579
Apollosa	2	1,19	0,53	475990	4551342
Benevento	Substation	0,43		476000	4551101
		55,43	20,67		

Il progetto prevede l'installazione di un impianto agrovoltaiico della potenza complessiva in DC di 44.036,3 kWp a cui corrisponde una potenza di connessione in AC di 35.000 kW. L'impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare mono-assiale. L'inseguitore mono-assiale utilizza una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni

giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione. L'inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. L'impianto nel suo complesso prevede l'installazione di 66.220 pannelli fotovoltaici monocristallino, per una potenza di picco complessiva di 44.036,3 kWp, raggruppati in stringhe del singolo inseguitore e collegate direttamente sull'ingresso dedicato dell'inverter. Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (inseguitore) saranno fissate al terreno attraverso dei pali prefabbricati in acciaio dotati di una o più eliche, disponibili in varie geometrie e configurazioni che verranno avvitate nel terreno.

L'impianto fotovoltaico interesserà complessivamente una superficie contrattualizzata di 55,43 Ha di cui soltanto circa 24,913 Ha saranno occupati dagli inseguitori, dalle cabine di trasformazione e consegna, dalle strade interne, dalla SE di utenza, mettendo così a disposizione ampi spazi per le compensazioni ambientali e di mitigazione degli impatti visivi dell'impianto fotovoltaico oltre che per la coltivazione. L'impianto agro fotovoltaico è suddiviso in due campi in agro del Comune di BENEVENTO (BN), APOLLOSA (BN) e CASTELPOTO (BN) in località "Pezza delle Cave" sulle seguenti particelle:

Comune	Campo	Fogli e Particelle
Apolloosa	1	Foglio 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 Foglio 3 P. 199-12
Benevento	1	Foglio 43 p. 360
Castelpoto	2	Foglio 13 P. 35-65-9-67-12-194-200-87-196-86-198-195-36-45-46-199-66
Benevento	2	Foglio 43 p. 134-142-26-141-140-143-136-135
Apolloosa	2	Foglio 2 P. 124-125-132-184-131-127-128
Benevento	Substation	Foglio 43 p. 360

Le aree impegnate dalle opere sono costituite da terreni pianeggianti, di ottima esposizione e con una conformazione morfologica ideale per il posizionamento delle strutture di tracker ad inseguimento est-ovest.

L'impianto fotovoltaico sarà collegato tramite due cavidotti MT interrati che dalle cabine di consegna più lontane di ciascun Campo fotovoltaico in direzioni opposte raggiungeranno la SE di Utenza 30/150 kV ubicata in posizione baricentrica rispetto ai 2 campi agri fotovoltaici di progetto. Da tale SE di Utenza 30/150 kV e più precisamente dalla barra 150 kV condivisa con altro produttore partirà un unico cavidotto in AT lungo 515 metri che giungerà sino allo stallo assegnato da Terna SPA all'interno della esistente stazione SE RTN 380/150 kV denominata "Benevento 2". I cavidotti sia MT di collegamento tra i campi fotovoltaici e la SE di Utenza che il cavidotto AT 150 kV percorreranno per la maggior parte del loro percorso la strada comunale esistente in località Pezza delle Cave.



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



Vista 2 - Campo 1 da Ovest verso Est- Inquadramento area Ricadente nel Comune di Benevento



Vista 3 - Campo 2 in direzione nord-ovest verso il Comune di Castelpoto



Vista 4 –campo 2 in direzione Nord dal Comune di Apollosa + stazione di connessione Terna “Benevento 2” e area ubicazione Stazione Utente

3.0 INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E CARTOGRAFICO

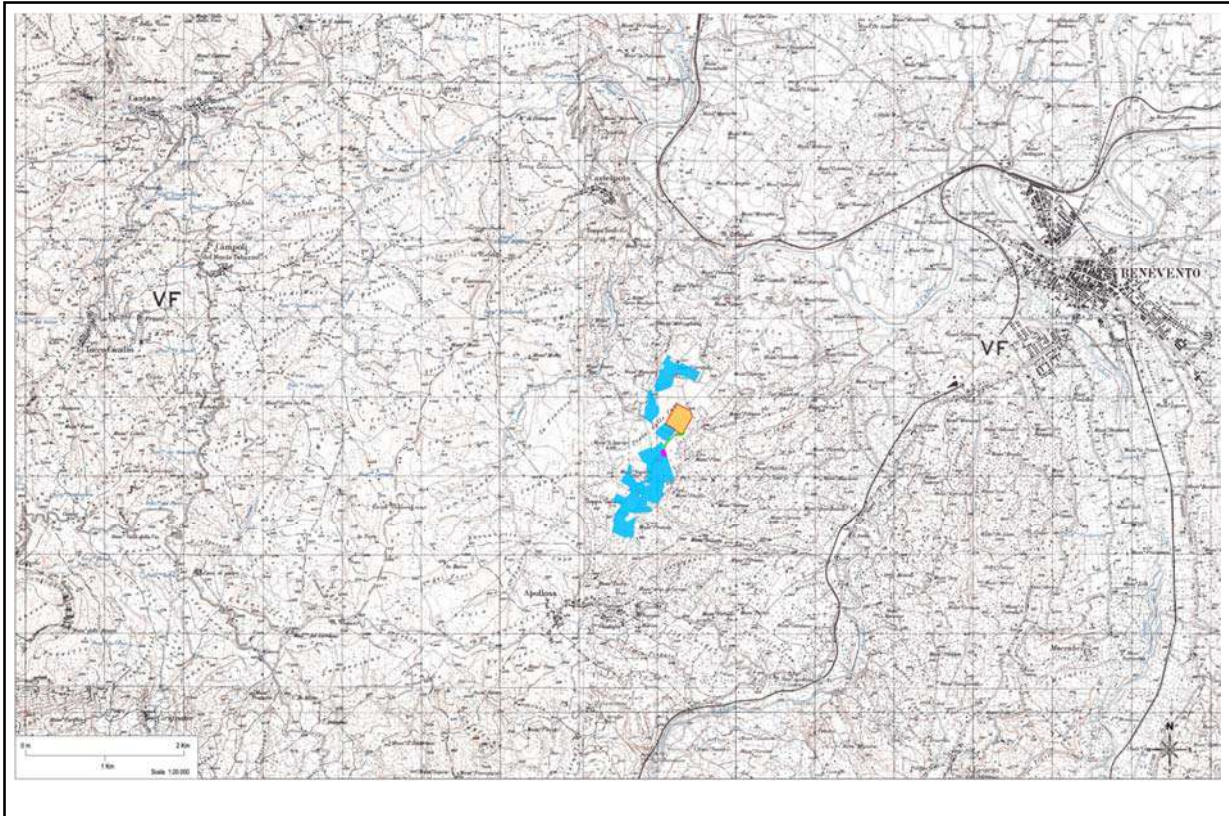
Le aree impegnate dalle opere sono costituite da terreni in parte pianeggianti e in parte collinari con pendenze molte basse rivolti verso sud -sud ovest con elevazione s.l.m. variabili da 380 m. ai 311 m. lungo tutto l'impianto agrovoltaiico tali da avere un'esposizione ottimale e una conformazione morfologica ideale per il posizionamento delle strutture di tracker ad inseguimento est-ovest.

L'area posta sul versante adriatico è drenata dal fiume Fortore, quella posta sul versante tirrenico è drenata dai fiumi Tevere (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.

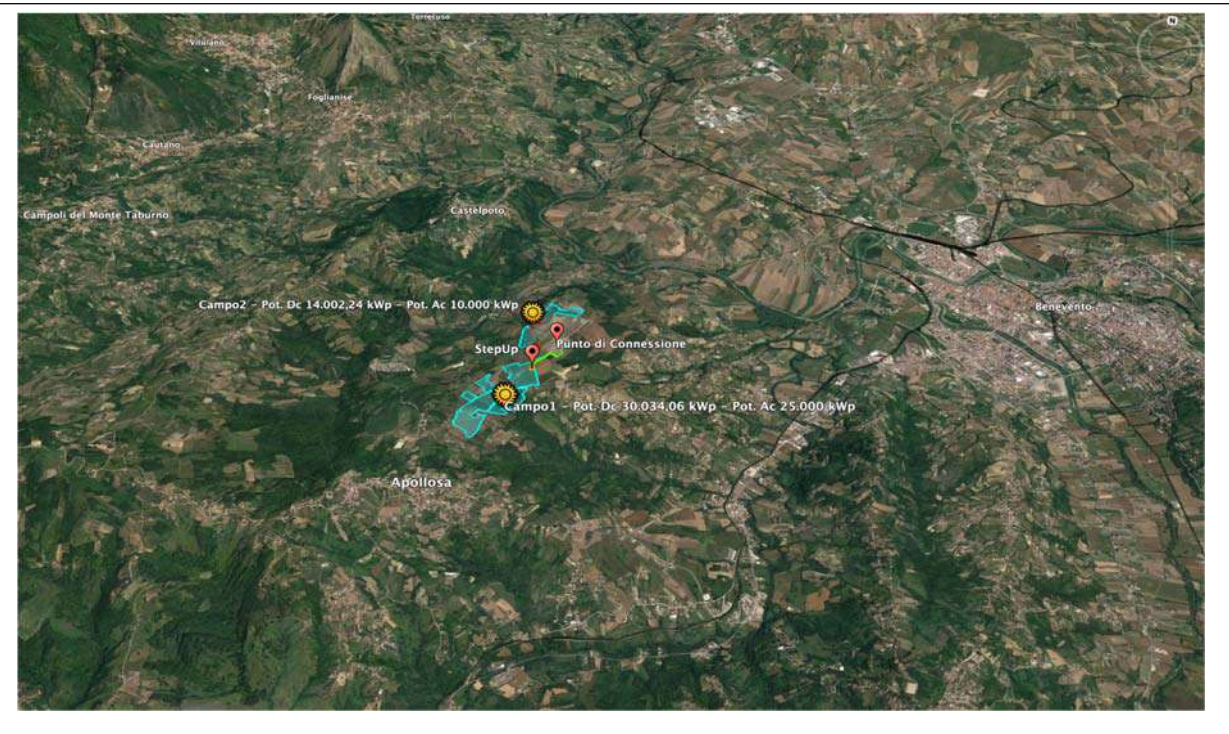
La zona di interesse, con elevazione s.l.m. variabili da 380 m. ai 311 m., con riferimento alla Cartografia Ufficiale dello Stato, rientra nell'ambito della tavola I.G.M. N°17 QUADRANTE 173 III "MONTESARCHIO" e I.G.M. N°18 QUADRANTE 173 II "BENEVENTO" in scala 1:25.000, nella tavola topografica N°432 "BENEVENTO", in scala 1:50.000 e nella carta geologica d'Italia N°173 "BENEVENTO" in scala 1:100.000.



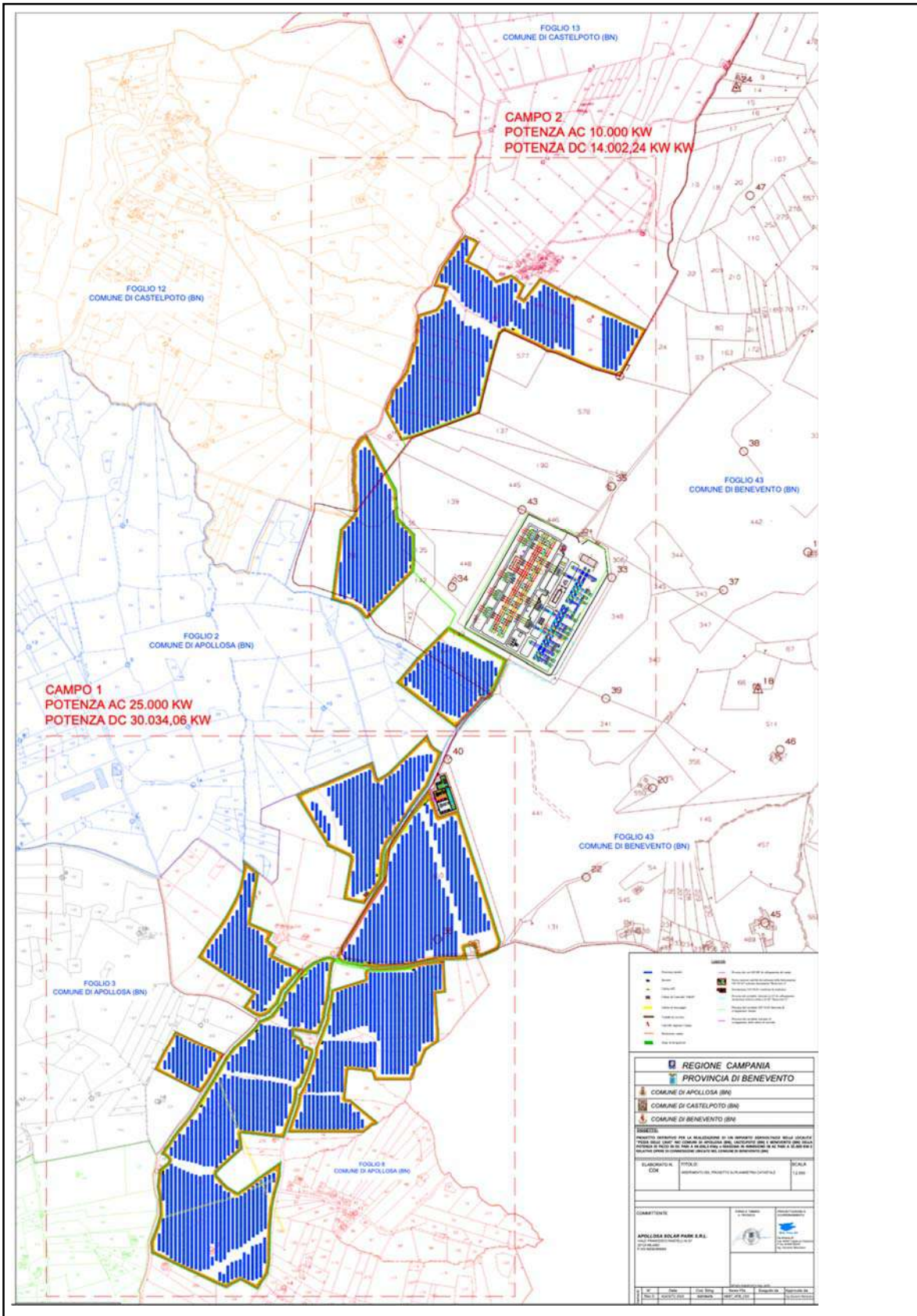
Inquadramento regionale dell'area di progetto



Inquadramento su IGM scala 1:50.000 area di progetto



Inquadramento Googleearth area di interesse progettuale



Inquadramento su Stralcio catastale progetto fotovoltaico

4.0 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE

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 sedimentarie.

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 marne e argille policrome e nella parte superiore brecce 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, 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 litotipo 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'ignimbrite trachifonolitica 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 pomice 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 Palinferno.

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.

4.1 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).

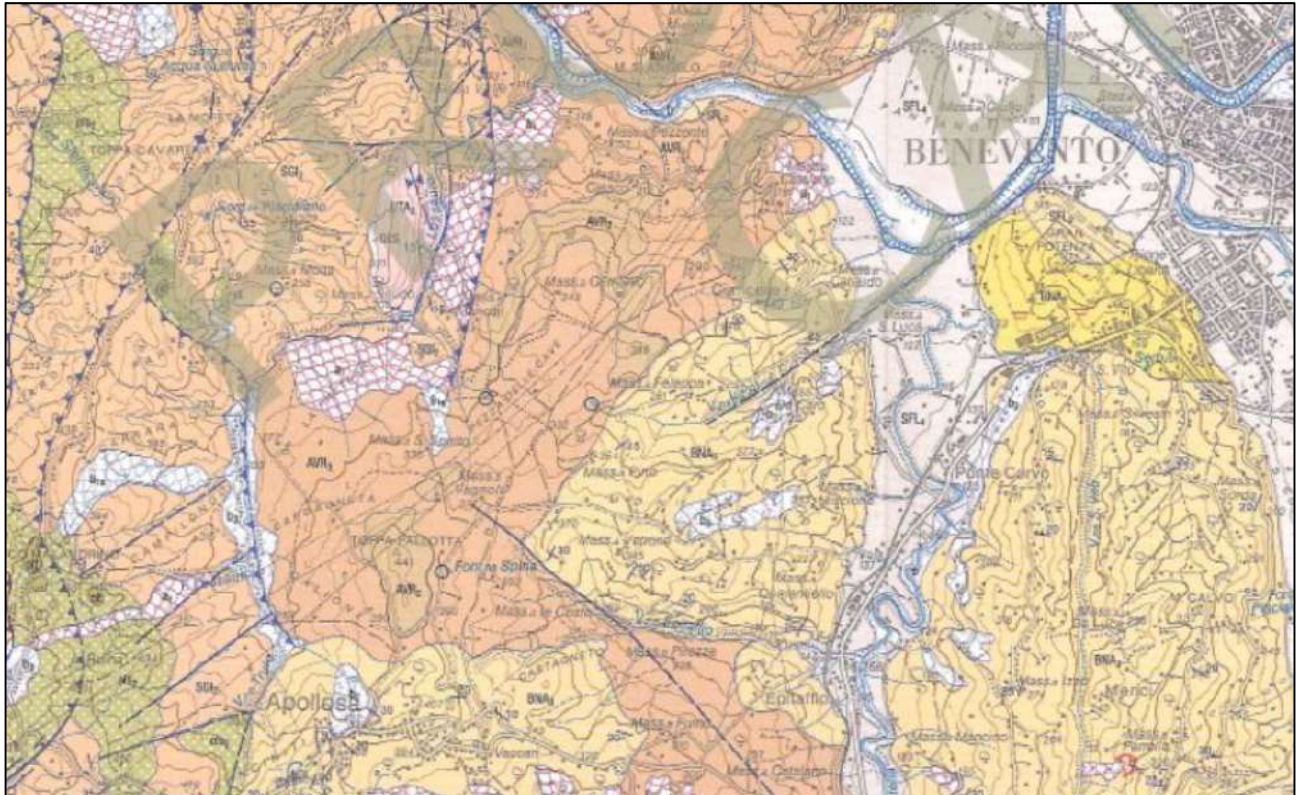


Fig.a - Stralcio della carta geologica d'Italia 1:50.000 "BENEVENTO" N°432



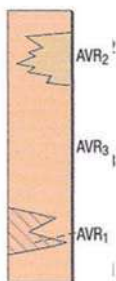
BNA₄ membro sabbioso di Apollosa

Sabbie e arenarie giallastre in strati da medi a molto spessi, anche lenticolari, talora con ciottoli e intercalazioni di peliti in strati sottili e medi (BNA₃). Passano lateralmente e parzialmente al membro sabbioso conglomeratico (BNA₄) e nella porzione superiore al membro pelitico-arenaceo (BNA₂). Strutture sedimentarie: bioturbazione intensa, lamine piane ed inclinate a basso angolo, lamine incrociate (increspature da onda) Datazione isotopica ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr su gusci di bivalvi: 2,6 Ma (Pliocene inferiore - medio). Spessore: compreso tra 100 e 250 m. Ambiente deposizionale: battigia e spiaggia sommersa. Foraminiferi e Nannofossili non significativi.

Formazione delle Argille Varicolori - Formazione suddivisa in tre membri.
OLIGOCENE - MIOCENE INFERIORE

membro argillitico di Montaperto

Argilliti varicolori, marne calcaree, marne argillose; calcari marnosi, marne grigie e calcareniti torbiditiche; selce in strati medio-sottili (AVR₃). Strutture sedimentarie: non osservabili. Spessore: non definibile con precisione, dell'ordine di alcune centinaia di metri. Foraminiferi: probabilmente dalla biozona *Globigerina angulicuturalis* a alla biozona a *Globigerinoides bisphaericus*. Nannofossili: biozone non chiaramente definibili, probabilmente dalla biozona MNP25 alla biozona MNN2. Sia tra i Foraminiferi che tra i Nannofossili sono presenti forme rielaborate del Cretaceo e dell'Oligocene. Età: Oligocene superiore-Burdigaliano. Ambiente deposizionale: pelagico da scarpata a piana sottomarina.



membro calcareo-pelitico di Pietrelcina

Calciruditi e calcareniti biancastre torbiditiche in strati medi, spessi e molto spessi, fino a megastrati, con rare intercalazioni di peliti policrome in strati molto sottili (AVR₂). Strutture sedimentarie: sequenze di Bouma T_{b-e} e T_{c-e}. Spessore: da poche decine di metri ad alcune decine di metri. Fossili: frammenti di macroramminiferi (alveoline e nummuliti), planctonici e nannofossili rimaneggiati in genere di età eocenica. Ambiente deposizionale: base di scarpata.

5.0 GEOMORFOLOGIA

Il territorio comunale di Apollosa è caratterizzato da un paesaggiocollinare, sul cui fondo si elevano i massicci carbonatici del complesso Taburno- Camposauro. Esso è compreso tra il Torrente Lossauro a NW ed il Torrente Corvo- Serretella a SE, entrambi affluenti del fiume Calore. Le pendenze presenti sono varie e dipendono essenzialmente da fattori specificamente geolitologici. Si passa, infatti, da pendenze più o meno accentuate in corrispondenza dei termini più litoidi, a pendii dolci, dove si rinvencono le formazioni argillose, e peneplanati lungo gli alveifluviali. Anche lo sviluppo dell' idrografia locale è fortemente legato al grado di erodibilità dei terreni affioranti e alla presenza di motivi tettonici. Molti dei corsi d' acqua si sono impostati lungo le zone di contatto tra tipi litologici con diverso grado di permeabilità o, laddove sono presenti, delle faglie. Essi incidono le valli dando luogo ad erosione lineare~ tuttavia, si rinvencono casi in cui essi corrono tra versanti incassati nei collettori principali, che fanno pensare ad un' area in fase giovanile. La maggior parte di questi corsi d' acqua ha un carattere torrentizio e percorso breve in quanto alimentati prevalentemente da sorgenti di scarso interesse. Il reticolo fluviale è grossolano e di tipo dendritico, non molto gerarchizzato, al massimo è presente il III ordine . I collettori principali di tali reticoli sono il Torrente Lossauro e il Torrente Corvo-Serretella (fig.1). Tutta l' area studiata è caratterizzata da fenomeni di instabilità. Tali fenomeni, che sono stati cartografati in dettaglio sulla carta inventario dei fenomeni franosi, sono legati soprattutto alla natura litologica dei sedimenti e alla pendenza. Essi sono da ricondursi all' azione delle acque correnti superficiali

ma soprattutto all' azione della gravità. I fenomeni di intensa erosione sono molto diffusi nell' area studiata; essi sono particolarmente localizzati in corrispondenza degli affioramenti di rocce impermeabili o a bassa permeabilità, come le Argille Varicolori e le Argille Grigio-Azzurre. L'azione meccanica delle acque superficiali si esplica a volte su vaste aree come dilavamento e trascinamento. In altre zone, dove le acque sono più o meno incanalate, si ha una forte azione meccanica, tanto più intensa quanto maggiore è la pendenza dei versanti. L'azione erosiva è accompagnata da fenomeni di crolli, localizzati in corrispondenza dei termini più litoidi, da smottamenti, generalmente diffusi in corrispondenza dei corsi d' acqua o di scavi, e da colamenti. I terreni argillosi sono, ancora, interessati da fenomeni di creeping ed i soliflusso, che si manifestano in genere con formazioni di scarpine, decorticazioni del manto vegetale e piccole ondulazioni. I fenomeni sono evidenti dall' incurvamento alla base della vegetazione di alto fusto ed all' inclinazione di pali infissi nel terreno. Grossi corpi di frane si rinvencono, invece, ai margini dell' abitato di Apollosa dove affiorano le Sabbie Gialle del Pliocene. Si tratta per lo più di fenomeni complessi, il cui movimento risulta dalla combinazione di due tipi di frane (colamento-scorrimento). Tali frane sono per lo più quiescenti con buone evidenze morfologiche e in alcuni casi possibilità di riattivamento. Alcune forme morfologiche per azione eolica sono state, infine, osservate negli affioramenti esposti di banchi arenacei sia del Miocene superiore che del Pliocene medio - superiore. La vegetazione ricopre ampiamente le morfosttrutture sia per effetti antropici che naturali.



FIG. 1

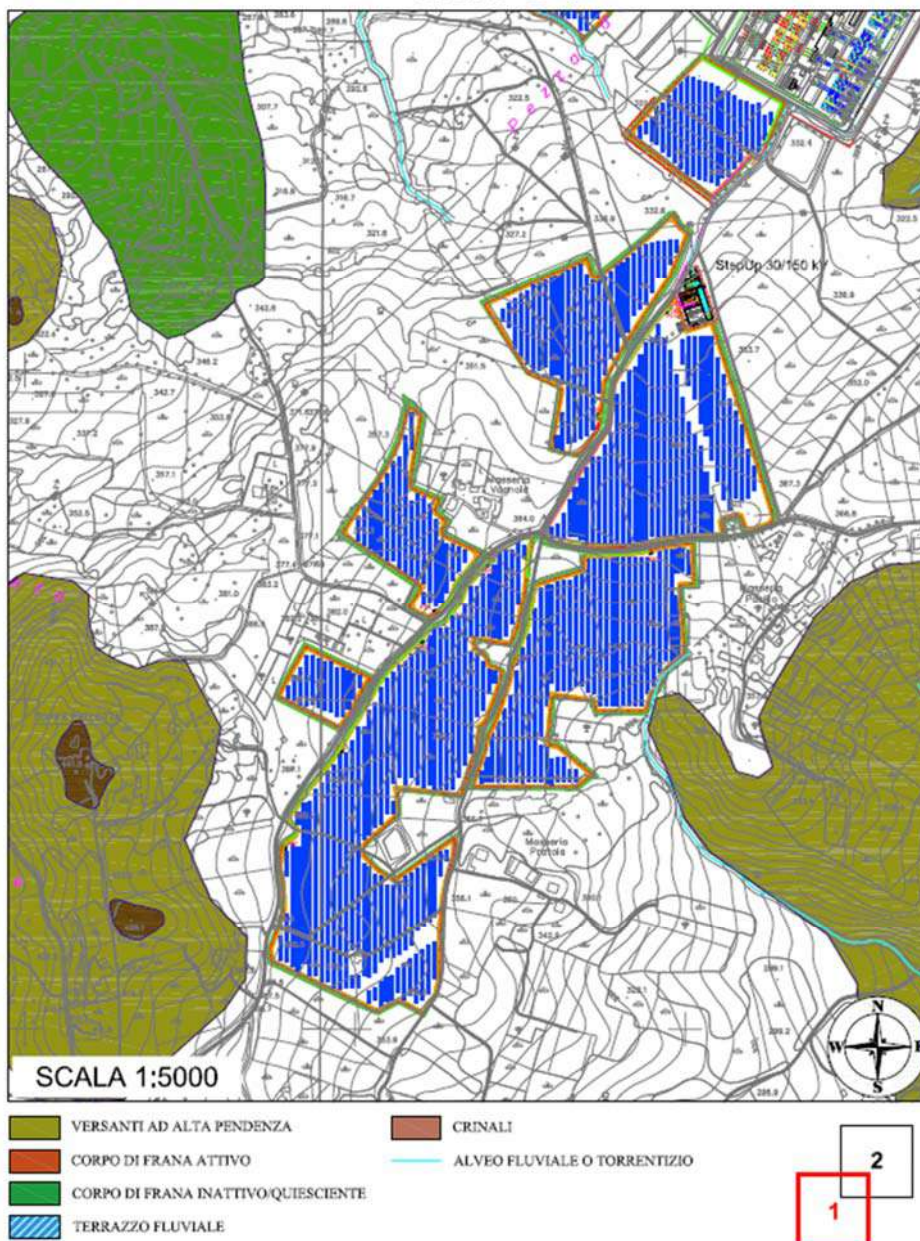
Orograficamente il paesaggio si presenta, così, a morfologia collinare morbida e ondulata. Tale conformazione è conseguenza oltre che della evoluzione tettonica anche della natura litologica dei terreni affioranti. Le aree di affioramento delle facies prevalentemente ghiaioso conglomeratiche, dotate di maggiore resistenza all'erosione, costituiscono gli alti morfologici, e sono caratterizzate da pendii più acclivi. Morfologie più morbide con pendenze dolci caratterizzano invece i terreni più plastici dati dalle Argille.

Dal punto di vista morfologico le aree interessate dai Campi Fotovoltaici risultano avere pendenze alquanto blande. Infatti dall' esame della cartografia disponibile, con riferimento alla CTR della Regione si è proceduto ad una ricognizione delle quote e delle pendenze medie che caratterizzano l'area del territorio interessato dai campi fotovoltaici.

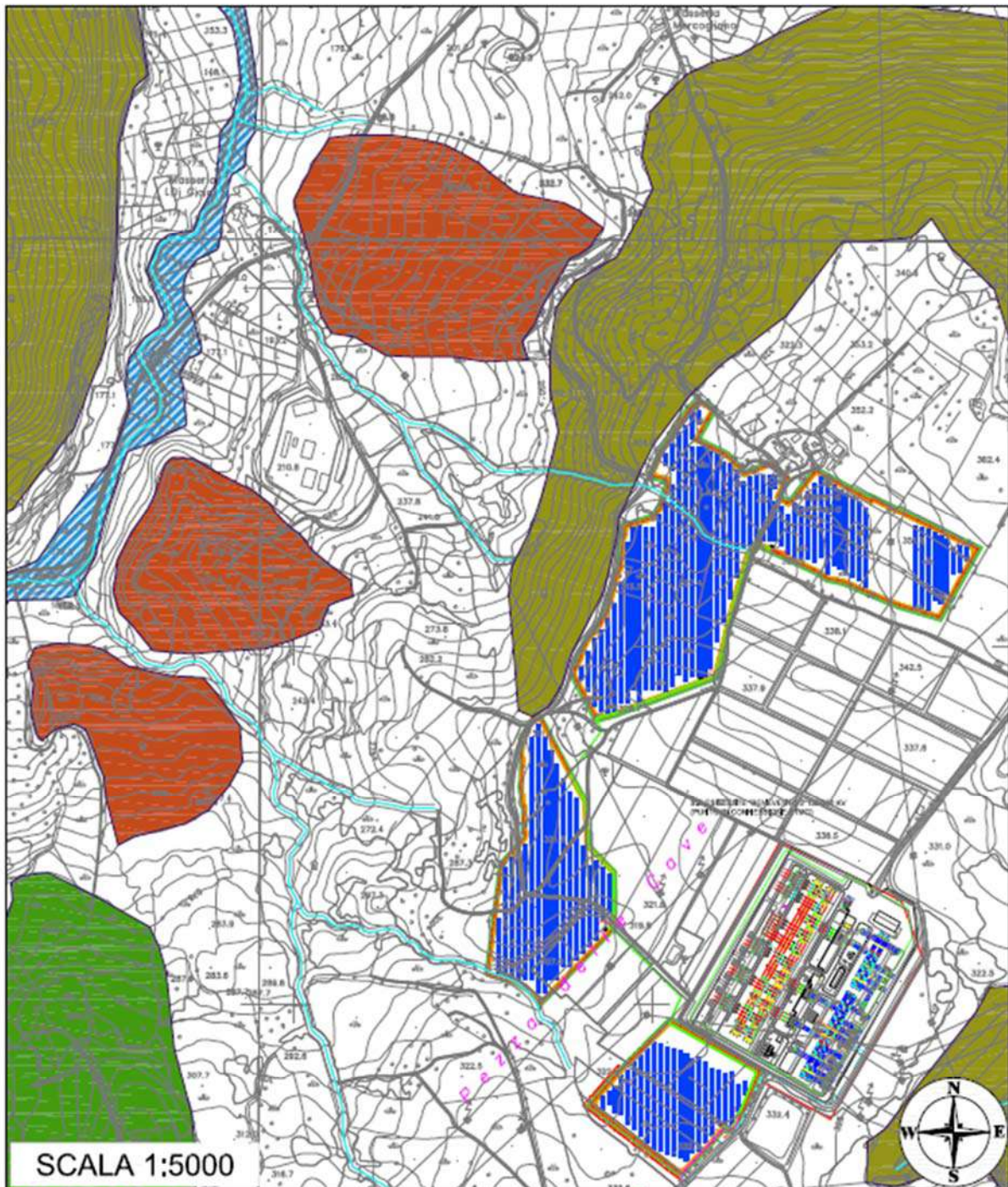
Va peraltro rilevato che per tali aree vi è la completa insussistenza di "vincoli idrogeologici" sia in riferimento al R.D n° 3267/23 che rispetto al Piano di assetto Idrogeologico PAI ex AdBdei fiumi Liri-Garigliano e Volturno, ora ricompreso nell' Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Il rilevamento geologico di campagna e l'esame di foto aeree hanno peraltro consentito di accertare che le aree interessate dai "campi fotovoltaici" si presentano assolutamente stabili e non risultano interessate da alcun fenomeno morfoevolutivo, superficiale e/o profondo, né in atto né potenziale.

CAMPO 1

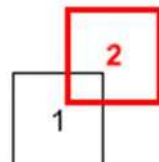


CAMPO 2



SCALA 1:5000

-  VERSANTI AD ALTA PENDENZA
-  CORPO DI FRANA ATTIVO
-  CORPO DI FRANA INATTIVO/QUIESCIENTE
-  TERRAZZO FLUVIALE
-  ALVEO FLUVIALE O TORRENTIZIO



6.0 IDROGEOLOGIA

Da un punto di vista idrogeologico, i litotipi affioranti nel territorio comunale sono caratterizzati da una diversa permeabilità generalmente bassa, molto bassa o variabile. I terreni a permeabilità più bassa sono rappresentati dal complesso delle Argille Varicolori e dal complesso delle Argille Azzurre. Il primo, più antico (età Miocene) è praticamente impermeabile. Può, tuttavia, ospitare piccole falde sospese stagionali ed effimeri accumuli idrici in corrispondenza degli inclusi litoidi presenti. Le Argille Azzurre plioceniche presentano una notevole potenza e non contengono acque sotterranee. Esse costituiscono il substrato impermeabile del complesso delle sabbie gialle plioceniche. Le Sabbie costituiscono un acquifero, anche se di modesta entità. Esse hanno una scarsa permeabilità per porosità e, più che un'unica falda, sono sedi di più falde discontinue e di limitata estensione. La produttività degli acquiferi, molto limitata, è spiccatamente differente da zona a zona a causa sia di variazioni di trasmissività che della presenza di gobbe o avvallamenti del substrato impermeabile. Inoltre dislocazioni dovute a frane e a fenomeni tettonici curvano e spezzano il contatto sabbie/argille accentuando la formazione di piccole falde discontinue. Anche i depositi ignimbrici, incoerenti nella parte alta e a tessitura fine, presentano una bassa permeabilità complessiva. Si possono avere piccole falde, poco significative data la limitata estensione del complesso. Gli altri terreni affioranti sul territorio, il complesso argillo calcareo e il complesso mamoso arenaceo, entrambi miocenici, e il complesso alluvionale, presentano invece una permeabilità variabile. Il complesso argilloso calcareo è costituito da argilloscisti policromi, praticamente impermeabili, in cui sono inglobate masse calcaree, variamente fessurate, e breccioidi, generalmente permeabili. In questi terreni si rinvencono falde discontinue che alimentano piccole sorgenti perenni.

Il complesso mamoso arenaceo presenta una permeabilità variabile da strato a strato e complessivamente bassa, essendo costituito da arenarie, molasse e mame siltose stratificate o a giacitura caotica, frammentate da argille grigie e sabbie grossolane. Piccole falde di importanza locale, si rinvencono nei membri sabbiosi, al contatto con quelli argillosi o in corrispondenza di limiti di permeabilità intraformazionali, e nelle arenarie fratturate. Il complesso alluvionale si presenta eterogeneo come le altre formazioni. È costituito prevalentemente da sabbie e limi che passano verso il fondovalle alle alluvioni ghiaioso-sabbiose del Torrente Corvo - Serretella, interdigitandosi con esse. La permeabilità è generalmente bassa o molto bassa, solo localmente medio-alta nei depositi ghiaiosi. La falda è alimentata soprattutto dal torrente stesso e subordinatamente dal drenaggio delle formazioni detritiche alla base delle colline sovrastanti. Essa è a volte parzialmente drenata dal Torrente stesso quando quest'ultimo è in magra. Dal rilevamento eseguito nell'area si è visto che i depositi alluvionali non hanno continuità verso monte. Inoltre non hanno continuità lungo la piana alluvionale dove si presentano come lenti di ghiaia sabbiosa, separate l'una dall'altra ad occupare le anse del torrente. Tutto ciò porta ancora alla formazione di falde esigue e di importanza locale. Un po' ovunque sul territorio comunale è possibile trovare delle piccolissime sorgenti, alcune perenni con portata di magra non superiore a 0,111 sec. Esse si rinvencono lungo tutto l'arco SW ed E., sul percorso Cardagneta-S. Spirito Vagnola - Pratola, e sono alimentate dal serbatoio calcareo tamponato dall'impermeabile delle Argille Varicolori. Nella zona Nord della località Tuoro, la formazione delle Sabbie

Gialle, oltre ad essere sostenuta dalle Argille Azzurre plioceniche, viene a trovarsi in contatto laterale con le Argille Varicolori più antiche e sollevate tettonicamente. L'accumulo idrico porta a diffuse manifestazioni sorgive in località Cupa e Calione. In località Triscine, Parmenta e Sancititi, le argille, che costituiscono il substrato impermeabile, di tanto in tanto immergono facendo venire a giorno in più punti la falda con diffuse manifestazioni sorgive. In località Cancellonica, alla base della collinetta arenacea, lungo la ferrovia, è possibile rinvenire alcune sorgenti al contatto con il detrito depositato alla base delle pendici della collina stessa.

7.0 IDROGEOLOGIA DEL SITO

Dal punto di vista idrografico l'area dei campi fotovoltaici presenta linee di impluvio, canali, corsi d'acqua e/o elementi legati all'idrografia superficiale.

Per il cavidotto di collegamento, invece, sussistono diversi attraversamenti interferenti con il reticolo idrografico esistente.

Tale reticolo è costituito da semplici linee d'impluvio e da "canali agricoli" che hanno generalmente origine dai fianchi dei rilievi ed hanno un regime effimero alimentato quasi esclusivamente dalle acque di precipitazione meteorica, data la mancanza di manifestazioni sorgenti di rilievo.

I bacini idrografici di tali canali hanno una estensione areale alquanto modesta ed essi sono caratterizzati da lunghi periodi estivi di asciutta alternati a periodi, generalmente invernali, in cui presentano deboli portate.

Peraltro anche i Torrenti hanno un regime tipicamente torrentizio caratterizzato da portate abbondanti durante i periodi piovosi (autunno-invernali) e minime durante il periodo estivo. L'andamento dei deflussi dei corsi d'acqua rispecchia sostanzialmente quello degli afflussi meteorici data la mancanza di significativi apporti sorgentizi.

Dal punto di vista climatico, infatti, le massime precipitazioni atmosferiche sono concentrate nel periodo autunno invernale con medie pluviometriche annue di 800 mm per un periodo piovoso medio di 90 giorni. Le estati sono invece generalmente aride anche se, in coincidenza di non rari intensi eventi temporaleschi, in pochi minuti, si supera il valore medio estivo di 50 mm di pioggia.

Ciò richiamato si evidenzia che le scelte progettuali prevedono per tali attraversamenti il ricorso alla trivellazione orizzontale controllata TOC, che, nel rispetto delle aree di pertinenza fluviale previste dal PAI, garantisce di per sé condizioni di sicurezza idraulica, senza necessità di alcuna altra valutazione, atteso che ogni punto iniziale e finale degli attraversamenti risulta esterno a tali fasce di pertinenza.

Le caratteristiche idrogeologiche dell'area sono condizionate dalla natura litologica delle formazioni presenti, dal loro grado di permeabilità ed infine dalle pendenze del rilievo.

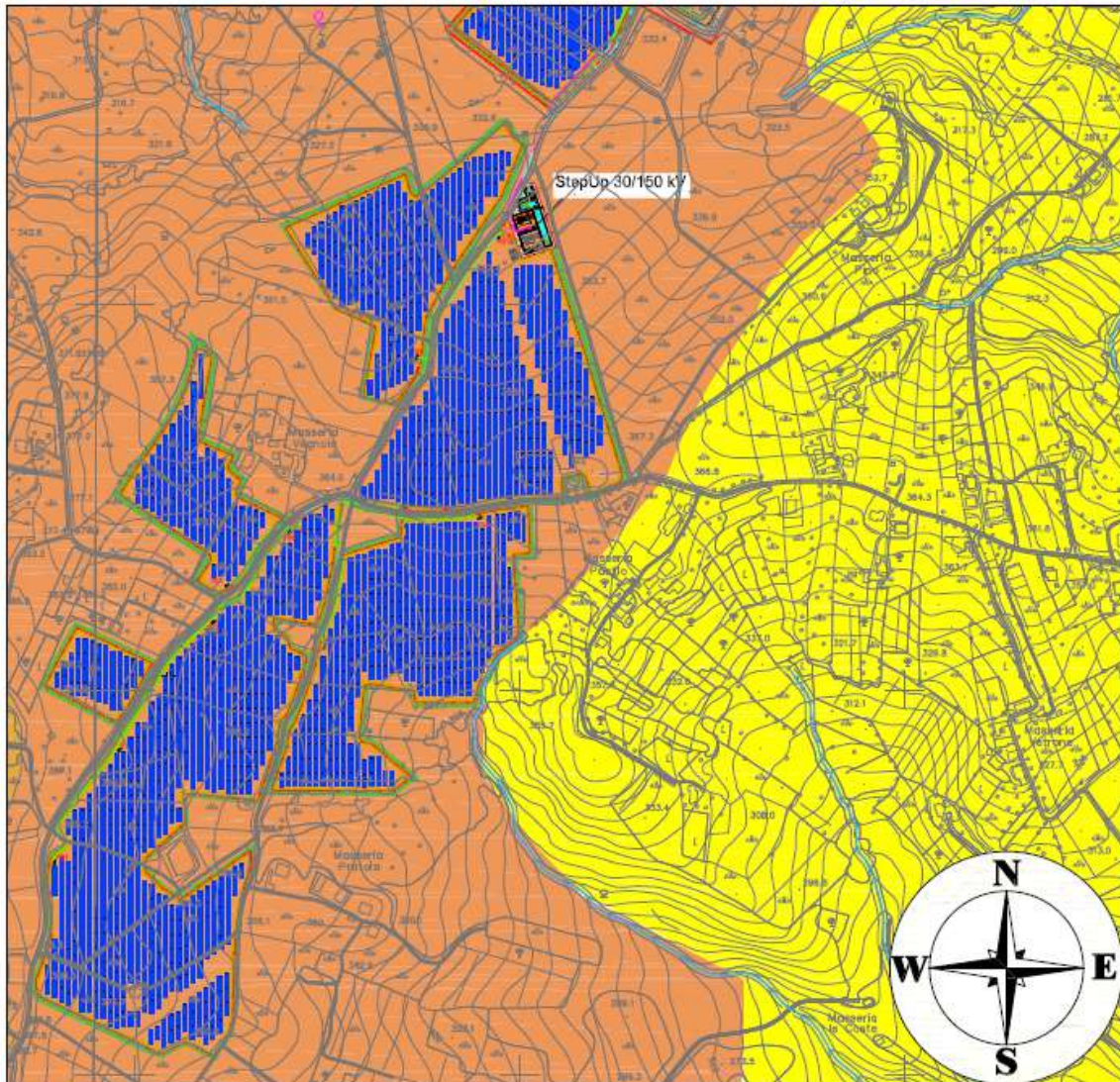
In relazione alle caratteristiche litologiche è possibile distinguere dall'alto verso il basso due complessi idrogeologici diversi:

- Il primo interessa il complesso sabbioso ghiaioso di Apollosa, generalmente permeabili, che si rinvengono nelle aree adiacenti all'impianto di progetto e costituisce un acquifero poroso superficiale;

- Il secondo riguarda il membro argilloso della formazione delle Argille Varicolori a scarsa permeabilità all'interno del quale è possibile rinvenire unacquifero profondo dato da lenti e livelli sabbiosi.

L'acquifero poroso superficiale corrisponde agli interstrati sabbioso-ghiaiosi dei depositi marini e continentali di età Pleistocene superiore-Olocene ad alta permeabilità che ricoprono con limitata continuità laterale le sottostanti argille che ne costituiscono il limite di permeabilità.

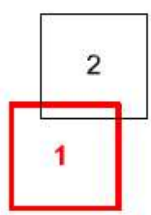
CAMPO 1



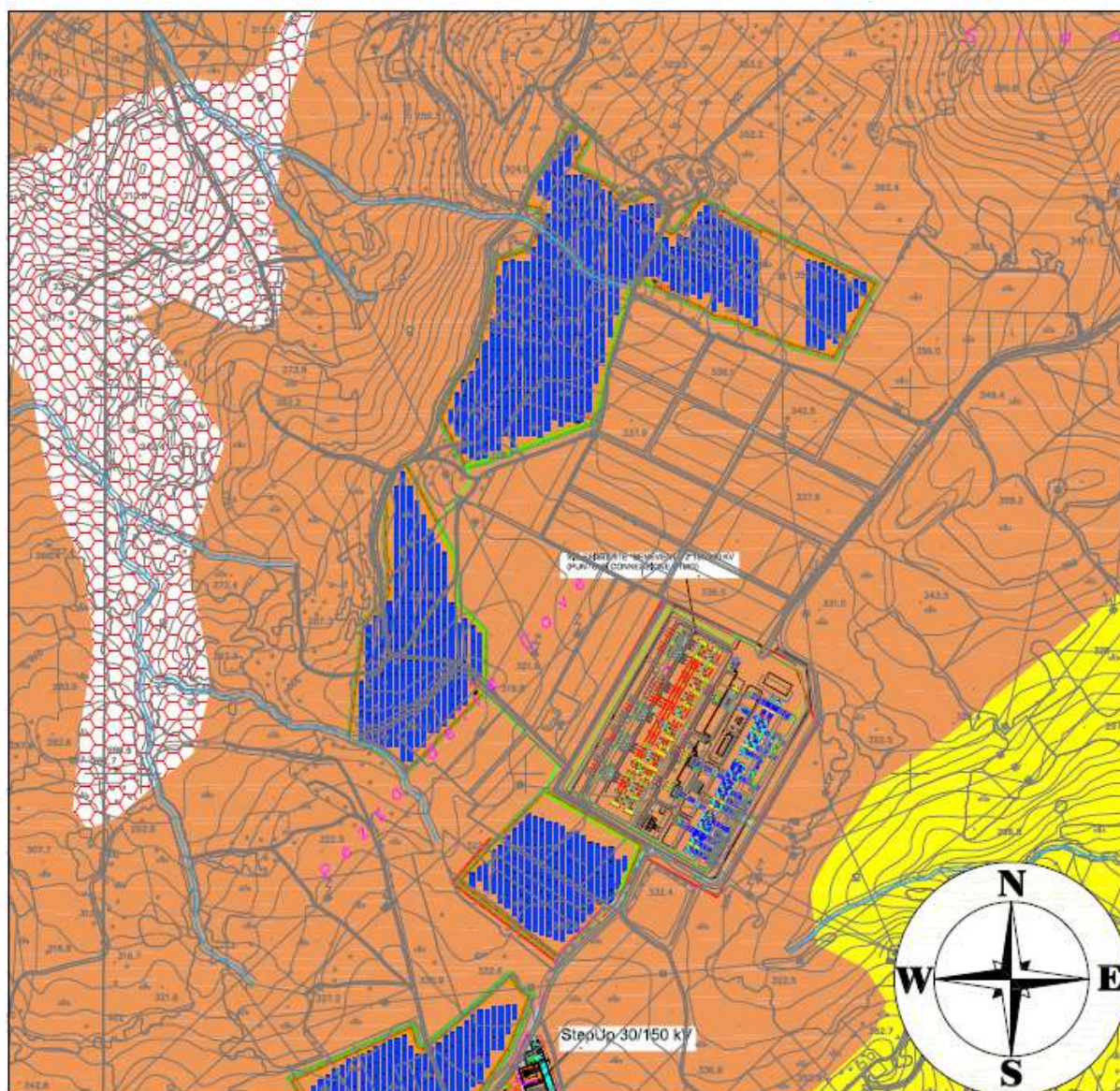
- Membro sabbioso di Apollosa (BSA₃)**
 Sabbie e arenarie giallastre in strati da medi a molto spessi, anche lenticolari, talora con ciottoli e intercalazioni di peliti in strati sottili e medi.
Zanclano Superiore - Piacenziano
 PERMEABILITA' PRIMARIA PER POROSITA' E FESSURAZIONE GRADO MEDIO


- Formazione delle Argille Varicolori - membro argillitico (AVR₂)**
 Argillite varicolori, marne calcaree, marne argillose, calcari marnosi e calcareniti torbiditiche.
Oligocene - Miocene Inferiore
 PERMEABILITA' PRIMARIA PER POROSITA' E FESSURAZIONE GRADO BASSO, CON LIVELLI A TRATTI IMPERMEABILI


- Deflusso di raccolta superficiale**





CAMPO 2

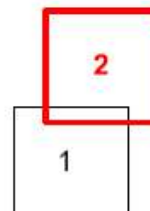


- 
Corpi di frana in evoluzione (S₁)
 Accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei ed eterometrici con evidenze di movimenti in atto.
Olocene
 PERMEABILITA' PRIMARIA PER POROSITA' GRADO MEDIO

- 
Membro sabbioso di Apollonia (BNA₂)
 Sabbie e arenarie giallastre in strati da medi a molto spessi, anche lenticolari, talora con ciottoli e intercalazioni di peliti in strati sottili e medi.
Zancleano Superiore - Piacenziano
 PERMEABILITA' PRIMARIA PER POROSITA' E FESSURAZIONE GRADO MEDIO

- 
Formazione delle Argille Varicolori - membro argillitico (AVR₂)
 Argilliti varicolori, marne calcaree, marne argillose, calcari marogni e calcareniti torbiditiche.
Oligocene - Miocene Inferiore
 PERMEABILITA' PRIMARIA PER POROSITA' E FESSURAZIONE GRADO BASSO, CON LIVELLI A TRATTI IMPERMEABILI



- 
Deflusso di raccolta superficiale

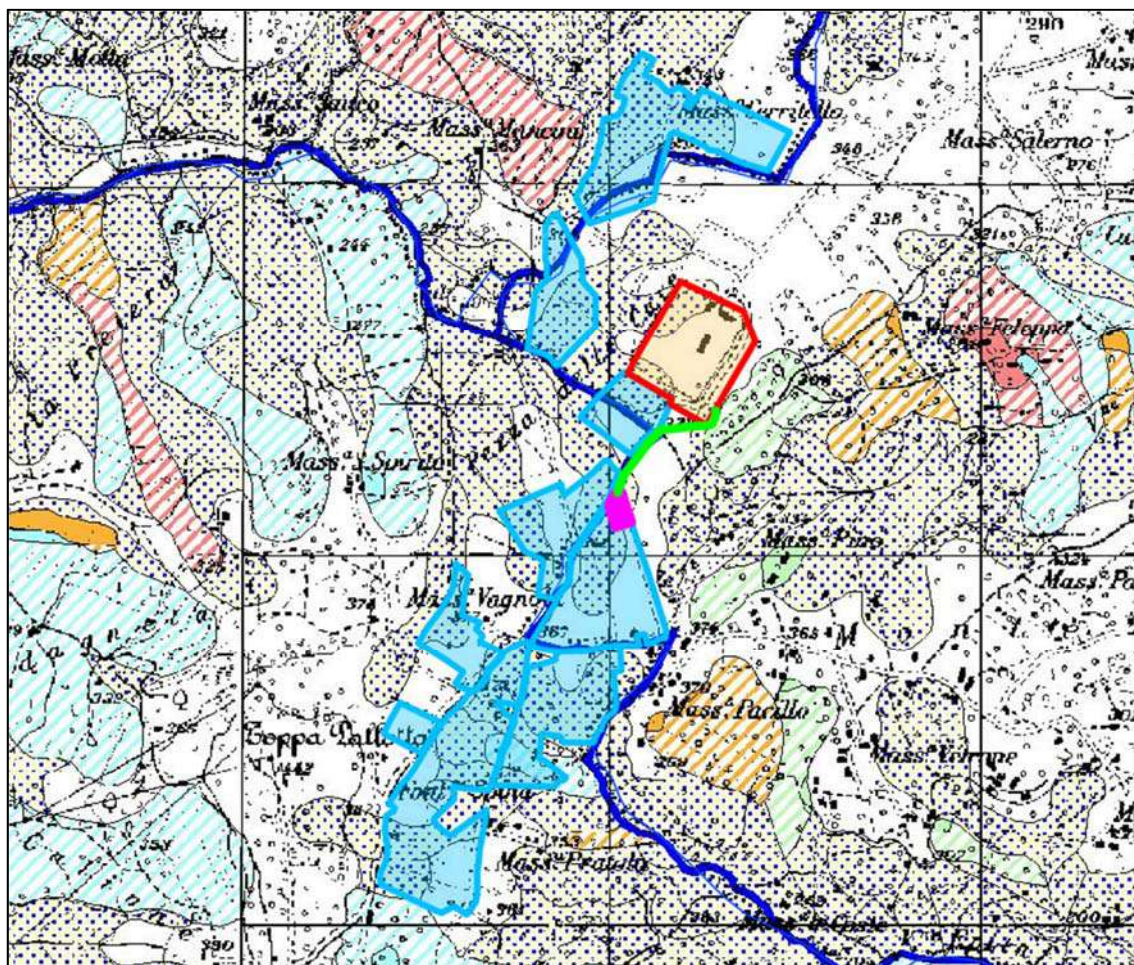


L'impianto di progetto ricade esclusivamente su terreni argillosi a bassa permeabilità.

8.0 COMPATIBILITA' GEOLOGICA (PAI)

Le Autorità di Bacino, in conformità a quanto richiesto dagli artt. 3 e 20 della legge n. 183/89 e all'art. 3 e 5 della L.R. n. 8/94 hanno predisposto ed adottato, ai sensi dell'art. 1-bis del D.L. n. 279/00 convertito in Legge 365/00, i Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, ciascuna per il proprio ambito territoriale di competenza. Facendo riferimento a quanto previsto nel "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico", si è proceduto alla classificazione delle aree di intervento. Il sito indagato ricade nei piani stralcio **dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (ex ADB dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno)**, D.Lgs152/2006 e s.m.i., Legge 221/2015. D.M.

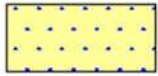
CARTA DEGLI SCENARI DI RISCHIO	Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi di primo distacco 
CARTA DEGLI SCENARI DI RISCHIO	Area di MEDIA ATTENZIONE A2 
PERICOLOSITA' IDRAULICA	AREA NON PERIMETRATA A RISCHIO IDRAULICO



Stralcio pericolosità idraulica Autorità di Bacino Puglia su ortofoto



AREA DI MEDIA ATTENZIONE A2: Aree non urbanizzate, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media



Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88 - C1

La quasi totalità dell'area di progetto ricade nei piani stralcio dell'ADB Liri Garigliano e Volturno a pericolosità "Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi" non rientra nella pericolosità idraulica e solo una piccola zona ricade in **area di media attenzione A2 (fig.b)**

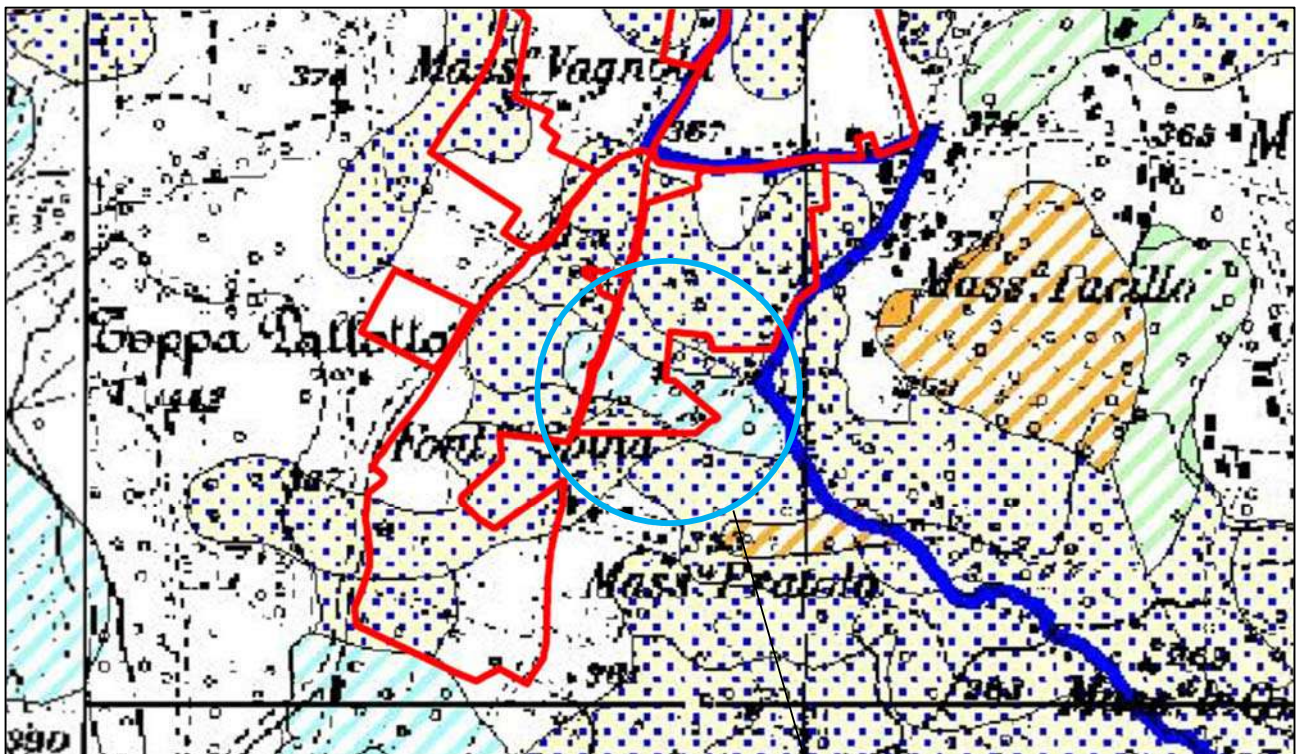


Fig.b stralcio carta rischio frana area media attenzione A2

Ai sensi della disciplina dell'Art.8 delle norme di attuazione dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno, in quest'area è stato effettuato un sondaggio penetrometrico (P3) e un rilevamento geomorfologico, il quale, ha evidenziato che, dal punto di vista geostatico l'area è stabile, non si rinvencono, infatti, tracce di movimenti antichi o recenti del terreno e dal punto di vista della successione litostratigrafica, che delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni investigati, presenta una sufficiente omogeneità e continuità rispetto a tutta l'area di progetto.

I sondaggi hanno mostrato buone caratteristiche di addensamento, non sono stati riscontrati livelli cedevoli e non sono immersi in falda scongiurando fenomeni di liquefazione dei terreni in concomitanza di un evento sismico.

La realizzazione della linea del cavidotto non andrà a modificare le attuali linee di quota sulle aree a pericolosità da frana e idraulico, poiché, esso ricalca la viabilità e tratturi già esistenti e prevede modeste opere di scavo in trincea con la messa in opera di tubazioni ad una profondità minima di 1,0 m dal p.c., per cui, verrà mantenuto inalterato l'attuale equilibrio idrogeologico.

In proposito alle prescrizioni previste dalle Norme Tecniche di Attuazione, sulle aree a rischio idrogeologico, le opere saranno progettate ed eseguite in misura adeguata al rischio dell'area, gli interventi saranno mirati a limitare il mutamento degli equilibri naturali ed della circolazione idrica superficiale e sotterranea e non aggraveranno le condizioni di stabilità del pendio rendendo sicure le strutture, infrastrutture e rischio patrimoniale.

Alla luce di quanto descritto nella relazione geologica, vista la modesta entità delle opere da realizzare, si può affermare che:

- *la realizzazione delle opere non è di per sé fattore predisponente del dissesto;*
- *gli interventi in progetto garantiscono la sicurezza del territorio in coerenza a quanto disposto dagli articoli 3, 17 e 31 della legge quadro sulla difesa del suolo L. 183/89 e s.i.m.*

9.0 INDAGINI IN SITO

Le indagini effettuate, al fine di avere informazioni circa l'andamento litostratigrafico e geomeccanico dei terreni di fondazione, consistono in n°3 **sondaggi penetrometrici dinamici pesante DPSH** nelle aree di interesse. Inoltre in sito sono state effettuate anche un'aprospezione sismica M.A.S.W., per la caratterizzazione sismica e classificazione dei terreni ai sensi della N.T.C. 2018 (D.M. 17/01/2018).

Tutti i dati così ottenuti sono stati poi confrontati con quelli ricavati da sondaggi espletati in aree adiacenti per altri lavori e di cui è stata presa visione diretta dallo scrivente.

Si precisa che la tipologia e il numero di indagini effettuate è da ritenersi idoneo all'opera a farsi in quanto hanno fornito un quadro completo sulle caratteristiche geomeccaniche e sismiche dei terreni di fondazione

10.0 SONDAGGI PENETROMETRICI DPSH

I sondaggi penetrometrici, a cui si fa riferimento, sono stati spinti fino ad un massimo di 8.0 mt di profondità rispetto al piano campagna. La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ) misurando il numero di colpi N necessari. La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati. L'interpretazione delle prove penetrometriche ha permesso di individuare, dunque, nell'ambito del volume di terreno investigato (volume significativo), un profilo litostratigrafico con le relative caratteristiche geomeccaniche.

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P1 CAMPO 1

STRATO	NSPT Media minima	Prof. Strato (m)	Gam [t/m ³]	Gams [t/m ³]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
Argilla limosa moderatamente consistente	5.03	0.00-4.20	1.82	1.91	24	0.11	0.22	65.03	56.21	0.40
Limoargilloso con trovanti ghiaiosi	12.75	4.20-7.60	1.98	2.05	28	0.06	0.12	105.33	110.35	0.37

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P2 CAMPO 1

STRATO	NSPT Media minima	Prof. Strato (m)	Gam [t/m ³]	Gams [t/m ³]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
Argilla limosa moderatamente consistente	4.95	0.00-4.00	1.75	1.89	23	0.10	0.19	75.25	83.54	0.39
Limo argilloso con trovanti ghiaiosi	11.80	4.00-6.00	1.90	1.91	27	0.055	0.10	98.54	102.32	0.35

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P3 CAMPO 1 area A2 ADB

STRATO	NSPT Media minima	Prof. Strato (m)	Gam [t/m ³]	Gams [t/m ³]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
Argilla limosa moderatamente consistente	5.33	0.00-3.40	1.85	1.95	26	0.12	0.23	85.66	95.25	0.40
Limo argilloso con trovanti ghiaiosi	13.75	3.40-8.00	1.98	2.12	28	0.04	0.09	103.12	125.39	0.36

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione, il profilo penetrometrico è stato suddiviso in tratti a carattere omogenei distinti e, per ciascun tratto, sono state valutate le rispettive caratteristiche fisico-meccaniche.

11.0 PROSPEZIONE SISMICA M.A.S.W.

Sono state effettuate due prospezioni sismiche M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh), mediante l'utilizzo di sismografo **PASI GEA 24** matricola 18297 (24 bit 24 canali), con 12 geofoni elettromagnetici a bobina mobile con frequenza 4,5 hz, al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo la normativa. È stata inoltre condotta un'analisi della risposta sismica del suolo fornendo il calcolo degli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto.

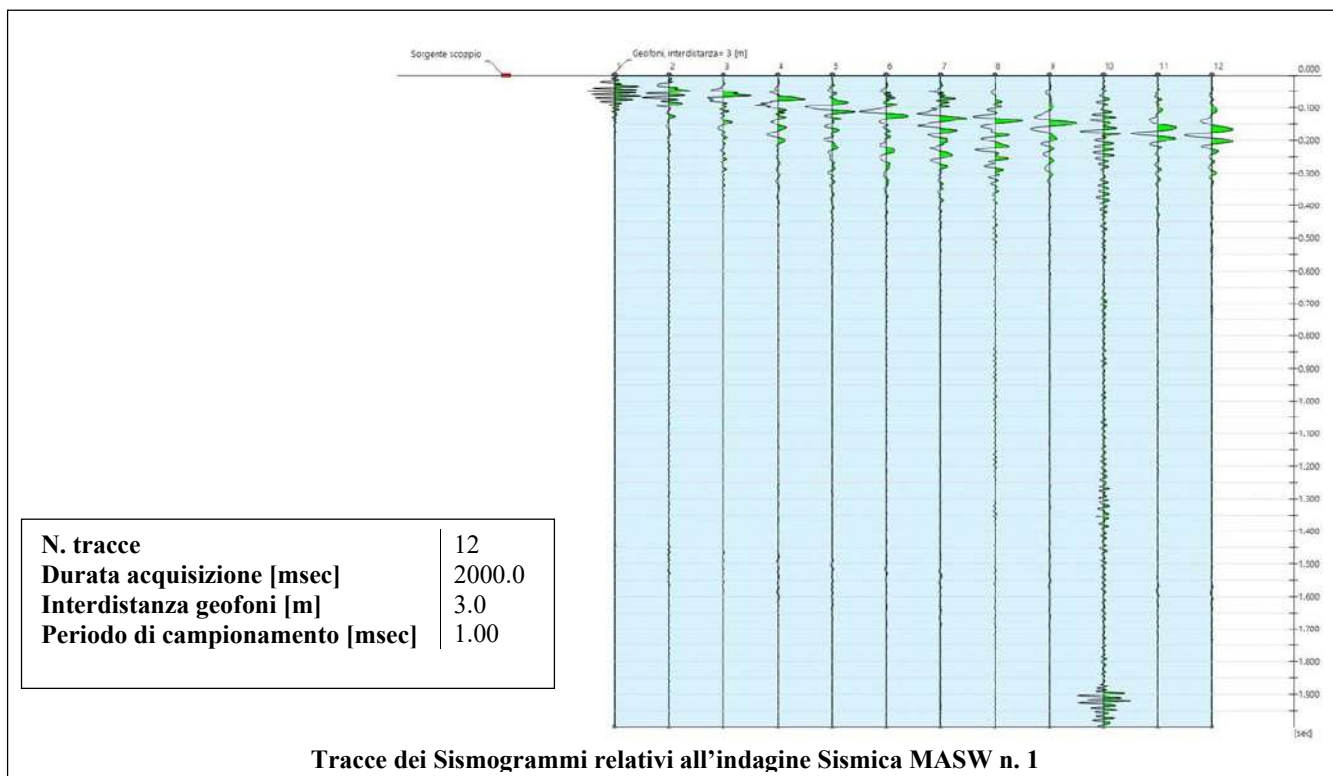
La sorgente sismica è costituita da un impatto transiente verticale (maglio dal peso di 6kg che batte su una piastra quadrata in alluminio). Come trigger/starter è stato utilizzato un geofono verticale a 10Hz, posto in prossimità della piastra. Le oscillazioni del suolo sono state rilevate da 12 geofoni verticali (4.5Hz) posizionati ogni 3 metri lungo il profilo di indagine per una lunghezza complessiva di 36 metri.

La lunghezza complessiva dello stendimento geofonico è stato sufficiente a determinare la sismostratigrafia 2D dei terreni nel sito prescelto fino alla profondità di oltre 30m dal p.c..

I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati utilizzando il software EASY MASW lite della Geostru, con numero di attivazione HW8EH-HLOL8-L1X9E-43PXS, che consente di analizzare i dati sismici acquisiti in campagna in modo tale da poter ricavare il profilo verticale della Vs (velocità delle onde di taglio). Tale risultato è ottenuto tramite inversione delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh, determinate tramite la tecnica MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves).

Rispetto ai comuni metodi di inversione lineare, basati su metodi del gradiente (matrice Jacobiana), queste tecniche di inversione offrono un'affidabilità del risultato di gran lunga superiore per precisione e completezza.

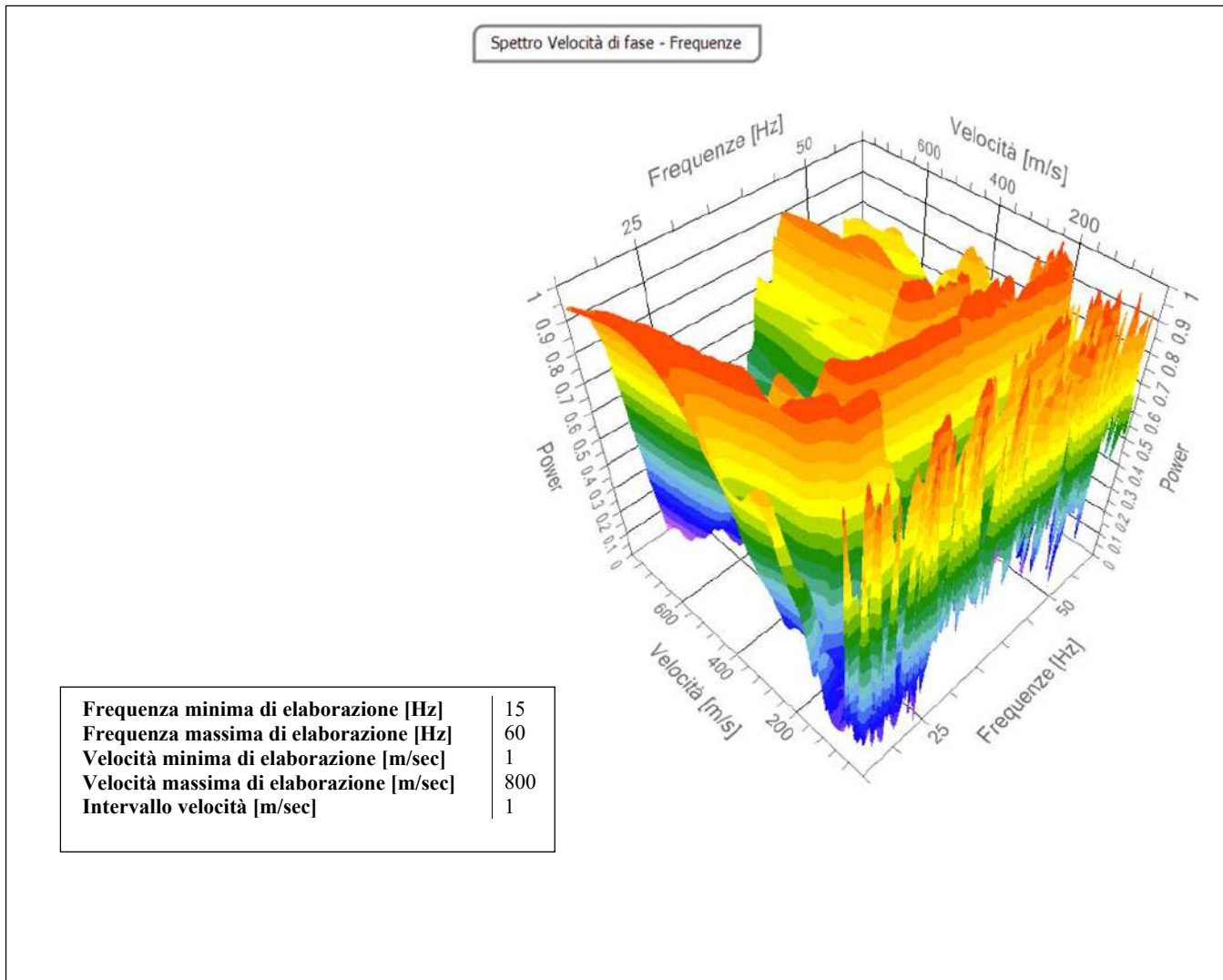
ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI M.A.S.W.1

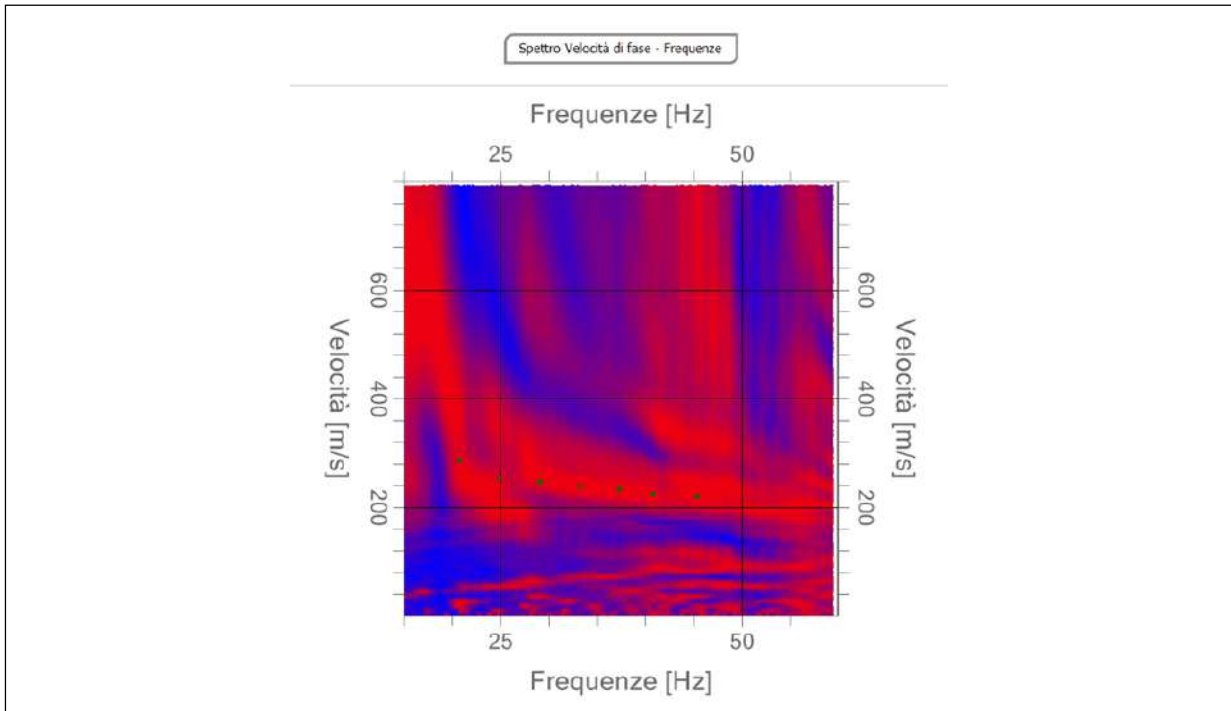


L'elaborazione del sismogramma ha consentito di estrapolare lo spettro di velocità dal quale si è risalito tramite picking alla curva di dispersione che consente di ottenere sia gli spessori dei vari strati che le rispettive velocità.

Curva di dispersione

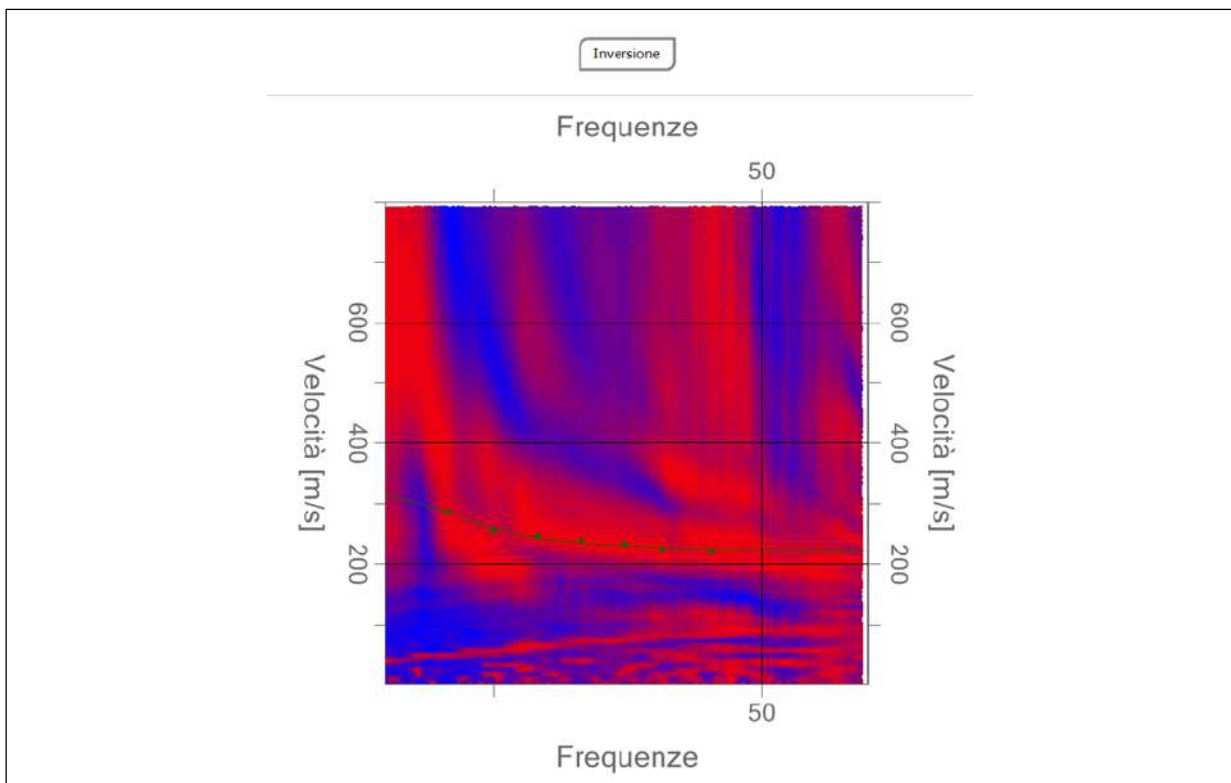
n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]
1	20.7	286.9
2	24.9	254.7
3	29.1	245.6
4	33.2	238.7
5	37.3	234.3
6	40.8	224.9
7	45.4	219.9

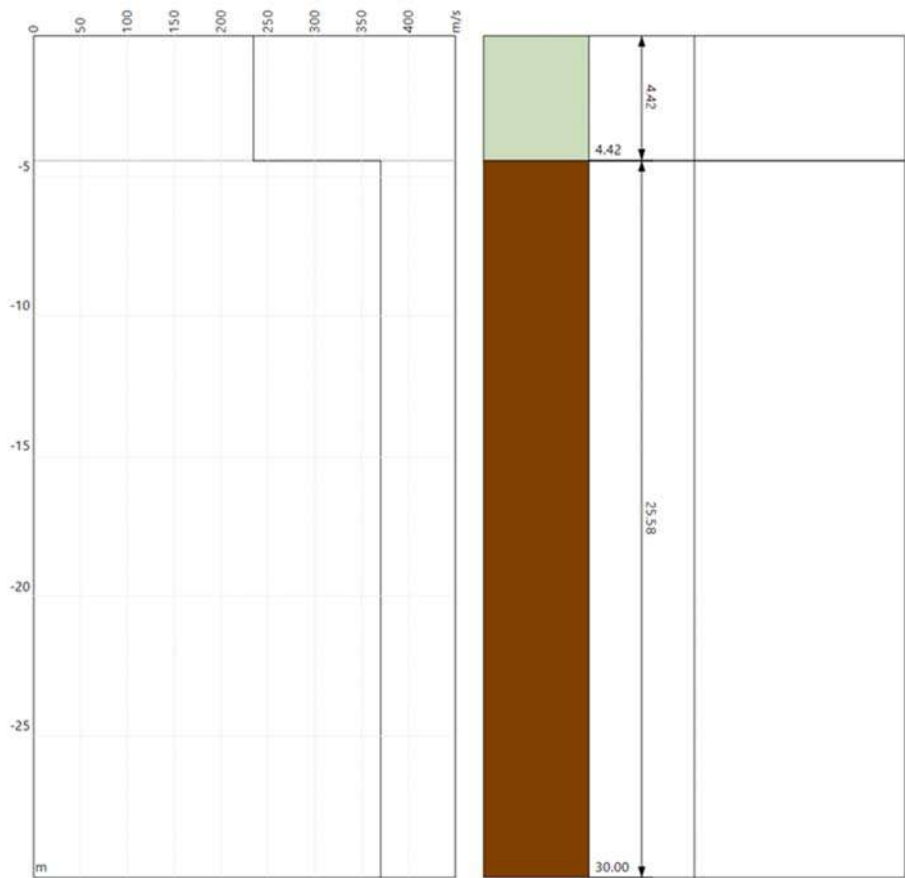
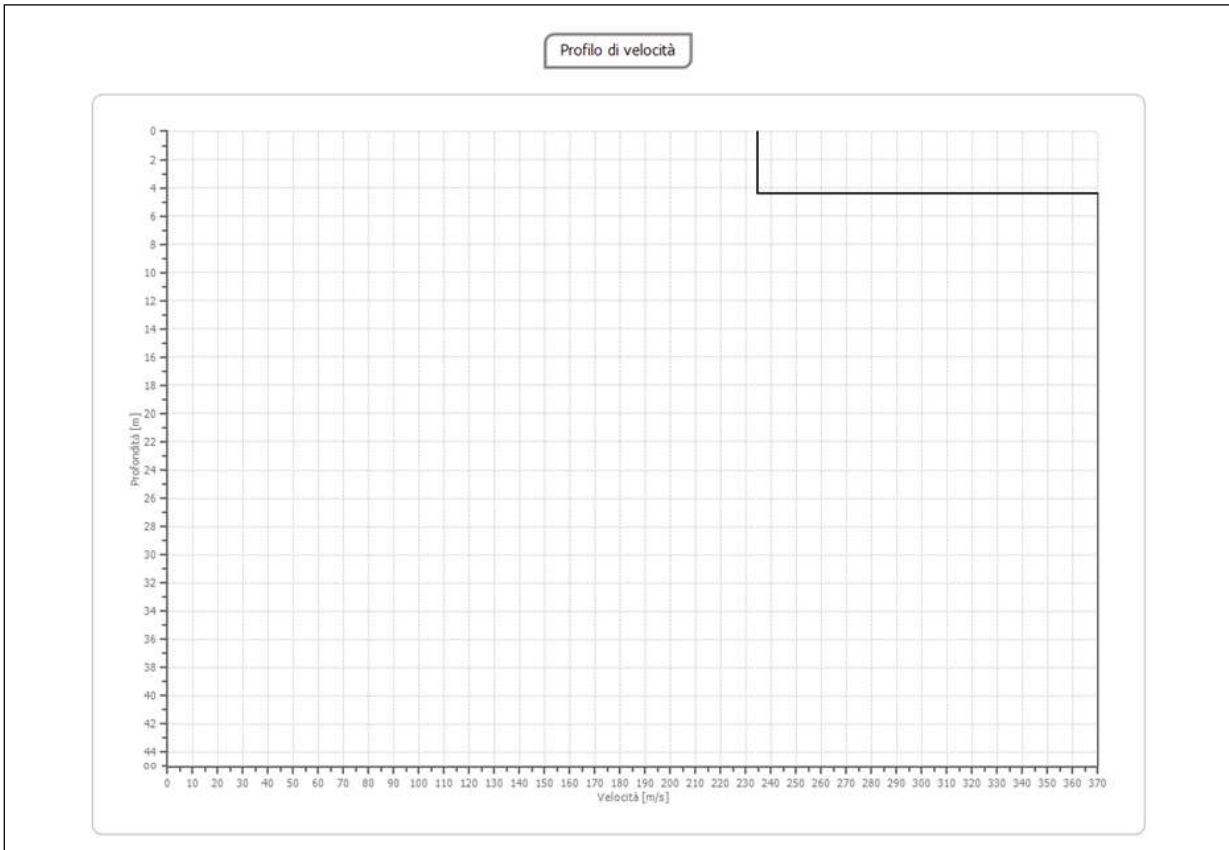




Inversione

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Poisson	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1	4.42	4.42	0.37	600.5	234.5
2	oo	oo	0.30	692.7	370.3





SISMOTRATIGRAFIA

12.0 CATEGORIA SISMICA DI SUOLO

Per la determinazione della categoria di sottosuolo è stata elaborata la sismografia dello stendimento sismico M.A.S.W. effettuato in sito, la quale, risulta che il substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s superiore a 800 m/s, è posto ad una profondità superiore a 30 metri, per cui, è stato determinato il parametro velocità $V_{S,30}$ il cui valore ha classificato in **categoria C** il suolo di interesse (NTC 2018). Questa categoria è stata ricavata, come da normativa, dalla relazione:

$$V_{S30} = \frac{30m}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i -esimo per un totale di N strati presenti nei primi 30 metri di profondità al di sotto del piano fondale.

Per H si intende la profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s superiore a 800 m/s.

Quando, invece, i depositi con profondità H , di tale substrato, risulta inferiore a 30 m, la velocità delle onde di taglio V_s è definita dal parametro V_s , eq.

Categoria di suolo	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Deposit</i> di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Deposit</i> di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Categorie di Suoli di fondazione (D.M. 17 gennaio 2018)

$V_{S30}(m/s)$	Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 17/01/2018)	CATEGORIA TOPOGRAFICA	PIANO DI POSA
351	C	T1	1.50 mt

Categoria Suolo di fondazione ottenuta dalle prospezioni sismiche MASW effettuate.

Categoria topografica T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

13.0 INDICAZIONE SULLA RISPOSTA SISMICA LOCALE

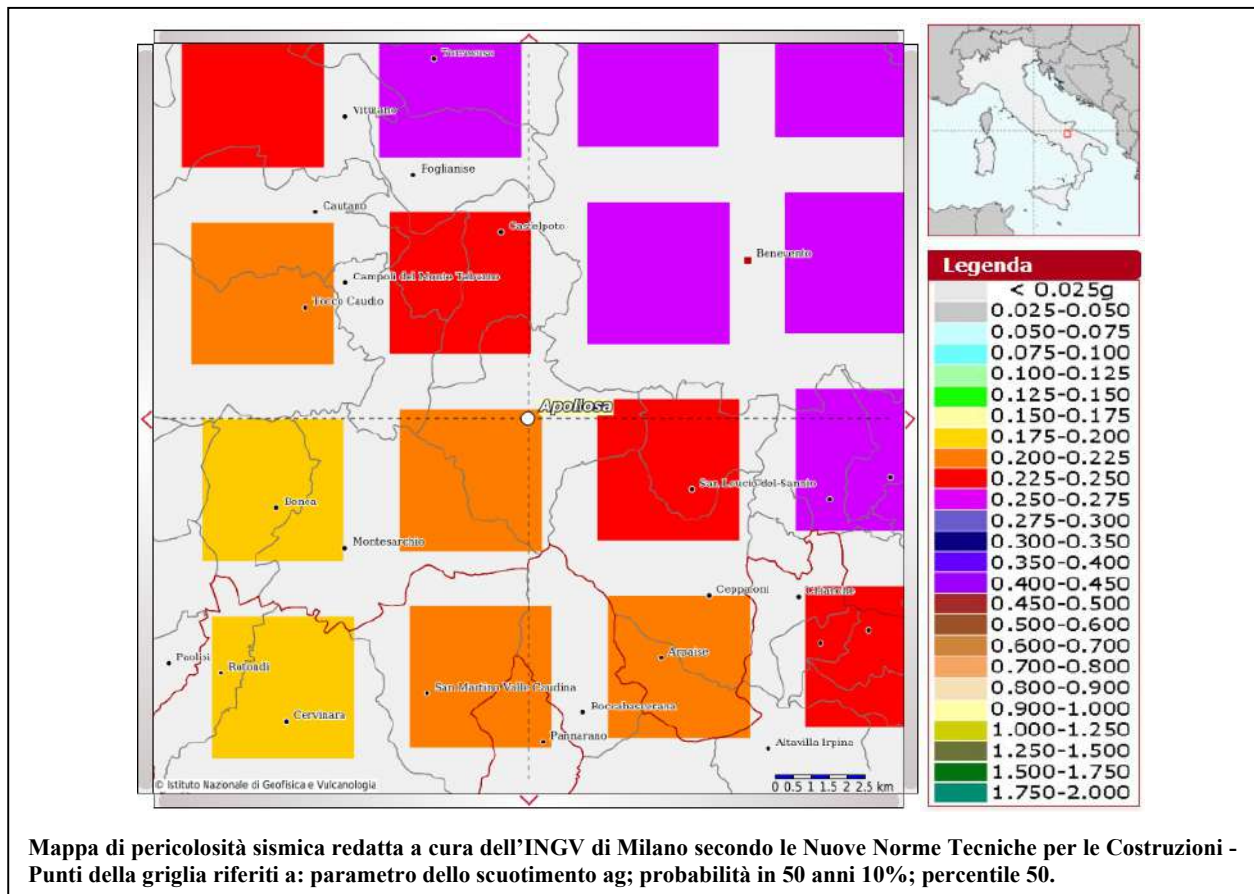
La **classificazione sismica** del territorio nazionale ha introdotto **normative tecniche** specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

In basso è riportata la **zona sismica** per il territorio di Apollosa, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 5447 del 7.11.2002.

Zona sismica 1	Zona con pericolosità sismica alta. Indica la zona più pericolosa dove possono verificarsi fortissimi terremoti.
-------------------	---

Con l'entrata in vigore del D.M. 17 gennaio 2018 la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ($V_{s30} > 800$ m/s), viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". La mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica, disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018), indica che il territorio comunale rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.200 e 0.250 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50). I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Zona sismica	Fenomeni riscontrati	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a_g]
1	Zona con pericolosità sismica alta . Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	$a_g \geq 0,25g$	0,35 g
2	Zona con pericolosità sismica media , dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$	0,25 g
3	Zona con pericolosità sismica bassa , che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0,05 \leq a_g < 0,15g$	0,15 g
4	Zona con pericolosità sismica molto bassa . E' la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse.	$a_g < 0,05g$	0,05 g



14.0 SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g , riferibile allo spettro di risposta elastico $S_e(T)$, in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido (categoria **A**) con superficie topografica orizzontale e con riferimento a prefissate probabilità di accadenza P_{VR} nel periodo di riferimento VR .

L’indagine sismica M.A.S.W. effettuata ha fornito risultati che collocano i terreni oggetto d’indagine in **categoria C** del D.M. 17 gennaio 2018 e proprio in funzione della suddetta categoria e della **categoria topografica T1**, in aggiunta dei parametri di progetto dell’opera, (a cura dello strutturista), possono essere ricavati i parametri d’interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta e di progetto elastico affinché il progettista e/o strutturista verifichi il comportamento ante e post operam dell’opera da realizzare nelle varie fasi di calcolo:

- Fase1 (Individuazione della pericolosità del sito)
- Fase 2 (Scelta della strategia di Progettazione)
- Fase 3 (Determinazione dell’azione di progetto)

15.0 CONCLUSIONI E FATTIBILITA' DELL'OPERA

Il sottoscritto **dr. Geol. Tullio Ciccarone**, iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Campania al n.1863, a seguito dell'incarico conferitomi dalla società "**APOLLOSA SOLAR PARK Srl**", con sede in Viale Francesco Rastelli, nr. 3/7 Milano (MI), ha redatto una relazione geologica e idrogeologica per il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro fotovoltaico della potenza di picco in DC pari a 44.036,3KWp e massima in immissione in AC pari a 35.000 KW nei Comuni di Benevento (BN), Apollosa (BN) e Castelpoto (BN) in località "Pezza delle Cave" e relative opere di connessione nel Comune di Benevento (BN).

Scopo del presente studio è stato quello di verificare che il progetto in esame sia compatibile con i principali processi morfologici e idrogeologici dell'area e con i vincoli imposti dal piano stralcio per l'assetto idrogeologico elaborato dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ex Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell'AdB dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno (D.Lgs152/2006 e s.m.i., Legge 221/2015. D.M. n. 294/2016 e DPCM 4 aprile 2018).

Il rilevamento geologico ha evidenziato che i terreni che interessano le aree dei campi 1 e 2, dell'impianto fotovoltaico, appartengono alla 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.

Dal punto di vista morfologico e della pericolosità geomorfologica, l'area dell'impianto e parte delle opere di connessione (cavidotto), si presenta con pendenze blande che non superano mai il 2-3% determinando l'assenza di fenomeni franosi e di conseguenza una condizione di stabilità. La quasi totalità dell'area di progetto ricade nei piani stralcio dell'ADB Liri Garigliano e Volturno a pericolosità "Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi", non rientra in pericolosità idraulica e solo una piccola zona ricade in **area di media attenzione A2 (fig.b)**. Ai sensi della disciplina dell'Art.8 delle norme di attuazione dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno, in quest'area è stato effettuato un sondaggio penetrometrico (P3) e un rilevamento geomorfologico, il quale, ha evidenziato che, dal punto di vista geostatico, l'area è stabile, non si rinvennero, infatti, tracce di movimenti antichi o recenti del terreno e dal punto di vista della successione litostratigrafica, che delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni investigati, presenta una sufficiente omogeneità e continuità rispetto a tutta l'area di progetto. Lo studio di compatibilità geologica (Cap.8), attraverso i sondaggi effettuati, ha evidenziato che il progetto risulta compatibile con la classificazione del piano stralcio **dall'Autorità di Bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno (oggi denominato Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale)**.

L'intervento risulta di modesta entità, le strutture di fondazioni sono tali da non incidere negativamente sugli equilibri idrogeologici dell'area di interesse, in particolare, non sono previsti sbancamenti o riporti significativi: gli scavi saranno ridotti al minimo rispettando le linee di quota e la geometria naturale dei versanti. Altrettanto può dirsi per il tracciato del cavidotto che si sviluppa nella sua quasi totalità lungo strade di campagna e/o tratturi già esistenti, oltre che strade provinciali, e con pendenze longitudinali e trasversali alquanto blande, per cui, non si andrà a modificare le attuali linee di quota mantenendo inalterato l'attuale equilibrio idrogeologico.

Durante i sondaggi non sono state intercettate falde superficiali ma, la presenza di strati a matrice limo-argilloso, potrebbe determinare accumuli di acque meteoriche di infiltrazione e conseguenti accumuli freatici sospesi; si consiglia, quindi, un adeguato sistema di regimazione delle acque intorno alle strutture, affinché, le acque vengano, nello stretto interesse dell'opera da realizzare, incanalate e convogliate nei reticoli principali di deflusso naturale. Pertanto in virtù di quanto sopra indicato si può esprimere un giudizio di fattibilità idrogeologica e, tale opera, può, sicuramente, essere considerata non come fattore alterante, ma, bensì come elemento di integrazione controllata che non modifica gli equilibri idrogeologici e geomorfologici dell'area.

Per la caratterizzazione sismica e determinazione della categoria di sottosuolo è stato effettuato una prospezione sismica con stendimento M.A.S.W. e, dalla relativa sismostratigrafia elaborata, risulta che il substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s superiore a 800 m/s, è posto ad una profondità superiore a 30 metri, per cui, è stato determinato il parametro velocità $V_{S,30}$ il cui valore ha classificato in categoria C il suolo di interesse (NTC 2018).

Si precisa che la tipologia e il numero di indagini effettuate è da ritenersi idoneo all'opera a farsi in quanto hanno fornito un quadro completo sulle caratteristiche geomeccaniche e sismiche dei terreni di fondazione, inoltre, gli interventi sono compatibili tra la previsione urbanistica e la caratterizzazione geomorfologica dell'area e le caratteristiche geolitologiche escludono fenomeni di liquefazione in concomitanza di un evento sismico.

In proposito alle prescrizioni previste dalle Norme Tecniche di Attuazione, sulle aree a rischio idrogeologico, le opere saranno progettate ed eseguite in misura adeguata al rischio dell'area, gli interventi saranno mirati a limitare il mutamento degli equilibri naturali ed della circolazione idrica superficiale e sotterranea e non aggraveranno le condizioni di stabilità del pendio rendendo sicure le strutture, infrastrutture e rischio patrimoniale.

Alla luce di quanto descritto nella relazione geologica, vista la modesta entità delle opere da realizzare, si può affermare che:

- *la realizzazione delle opere non è di per sé fattore predisponente del dissesto;*
- *gli interventi in progetto garantiscono la sicurezza del territorio in coerenza a quanto disposto dagli articoli 3, 17 e 31 della legge quadro sulla difesa del suolo L. 183/89 e s.i.m.*

IL GEOLOGO

Dr. TULLIO CICCARONE

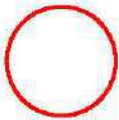
INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

"N° 173 BENEVENTO "



Scala 1:100.000



Area di interesse



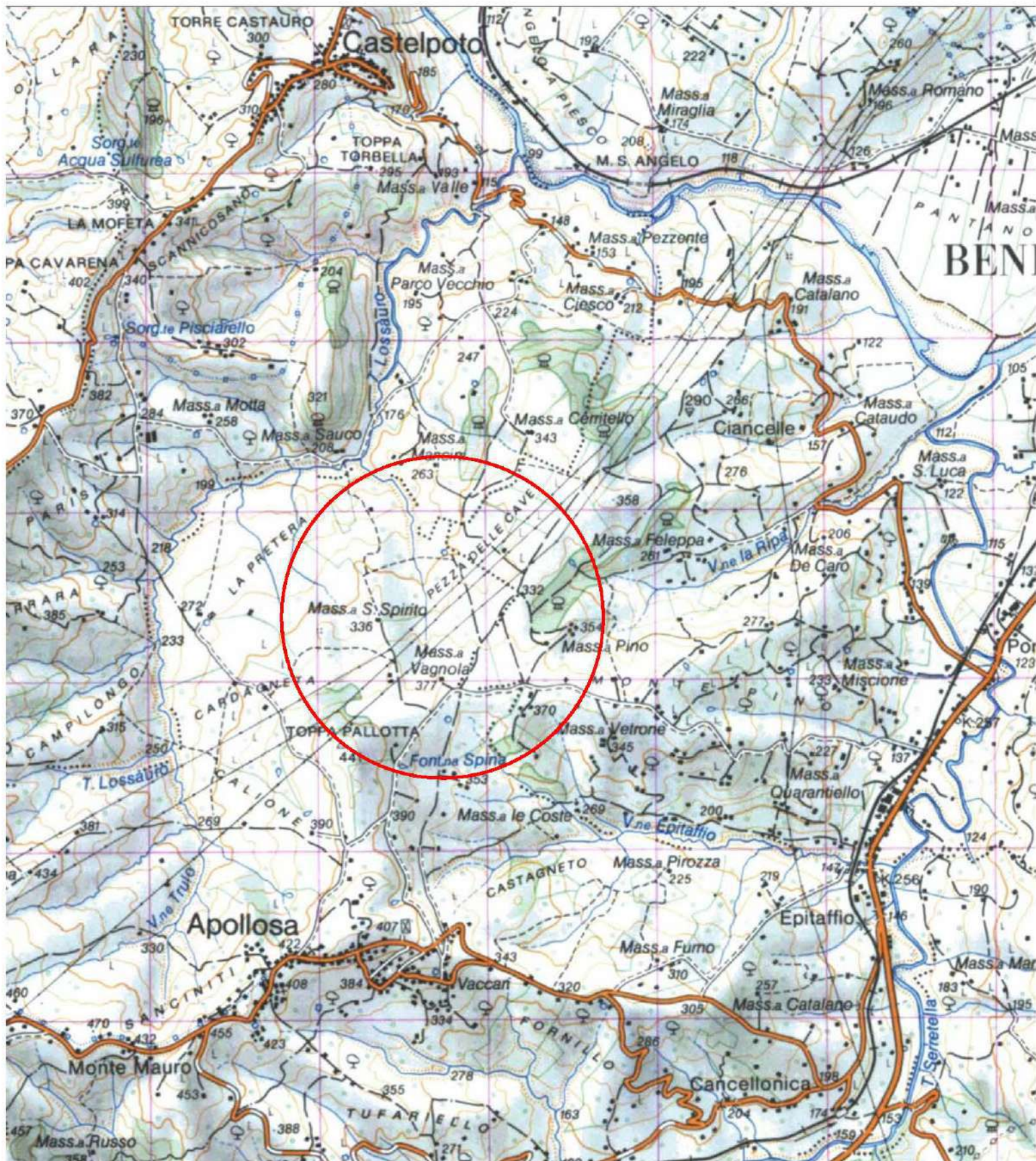
Ps
Sabbie ed arenarie di colore generalmente giallastro, con alternanze di livelli di puddinghe poligeniche, di ciottolame e di argille sabbiose grigiastre (Paduli II NE). Nella parte superiore depositi sabbioso-argillosi con faune plio-pleistoceniche (S. Leucio II SO).



Ms
Sabbioni ed arenarie grigio-giallastre, talora gradate, spesso con granuli di quarzo arrotondati; argille arenacee grigio-azzurrognole, talora alternanti a livelli di calcareniti e di marne; lenti di puddinghe poligeniche. Microfauna a: *Globigerina* spp., *Orbulina universa* d'ORB., *O. bifobata* d'ORB., *Globaquadrina altispina* (CUSH. & JARV.), *G. dehiscens* CHAP. PARR. & COLL. (Ms).
Mb
Breccie, calcareniti, arenarie quarzose e calcari cristallini, talora con liste e noduli di selce, associate, nella parte basale, a livelli di marne ed argille policrome e talvolta anche di diaspri bruni e rosastri; marne policrome, scagliettate, con intercalazioni di calcari a zonature cristalline, calcareniti e breccie, trasgressive sulle formazioni mesozoiche (Piani di Prata III NO; Colle della Noce, S. di Vitulano III NE), (Mb).

TAVOLA IGM CARTA D'ITALIA - SCALA 1:50000

FOGLIO N 432 BENEVENTO



Area di interesse



Carta Topografica Programmatica Regionale

TAV N17 MONTESARCHIO - QUADRANTE 173-III

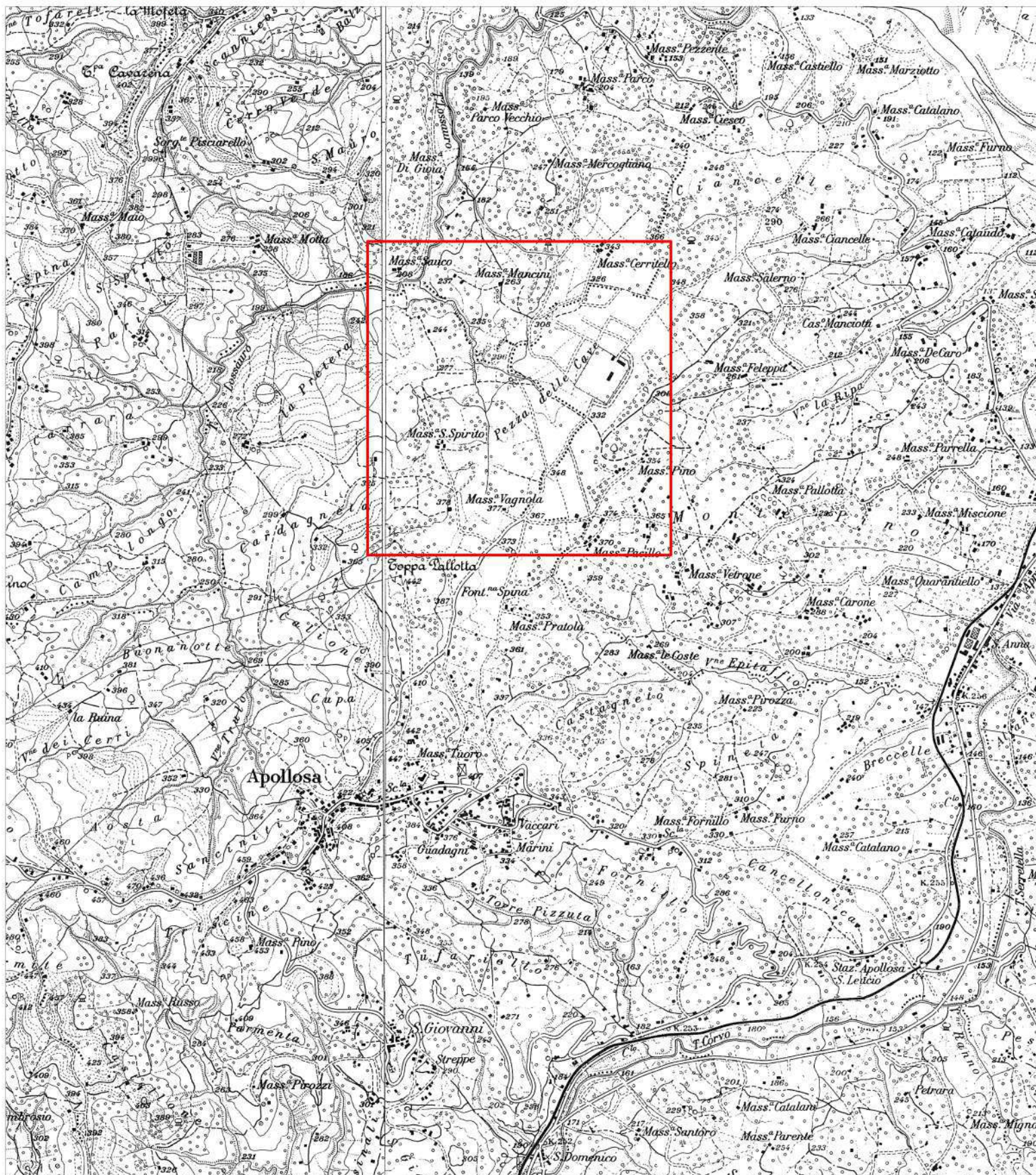
TAV N18 BENEVENTO - QUADRANTE 173- II



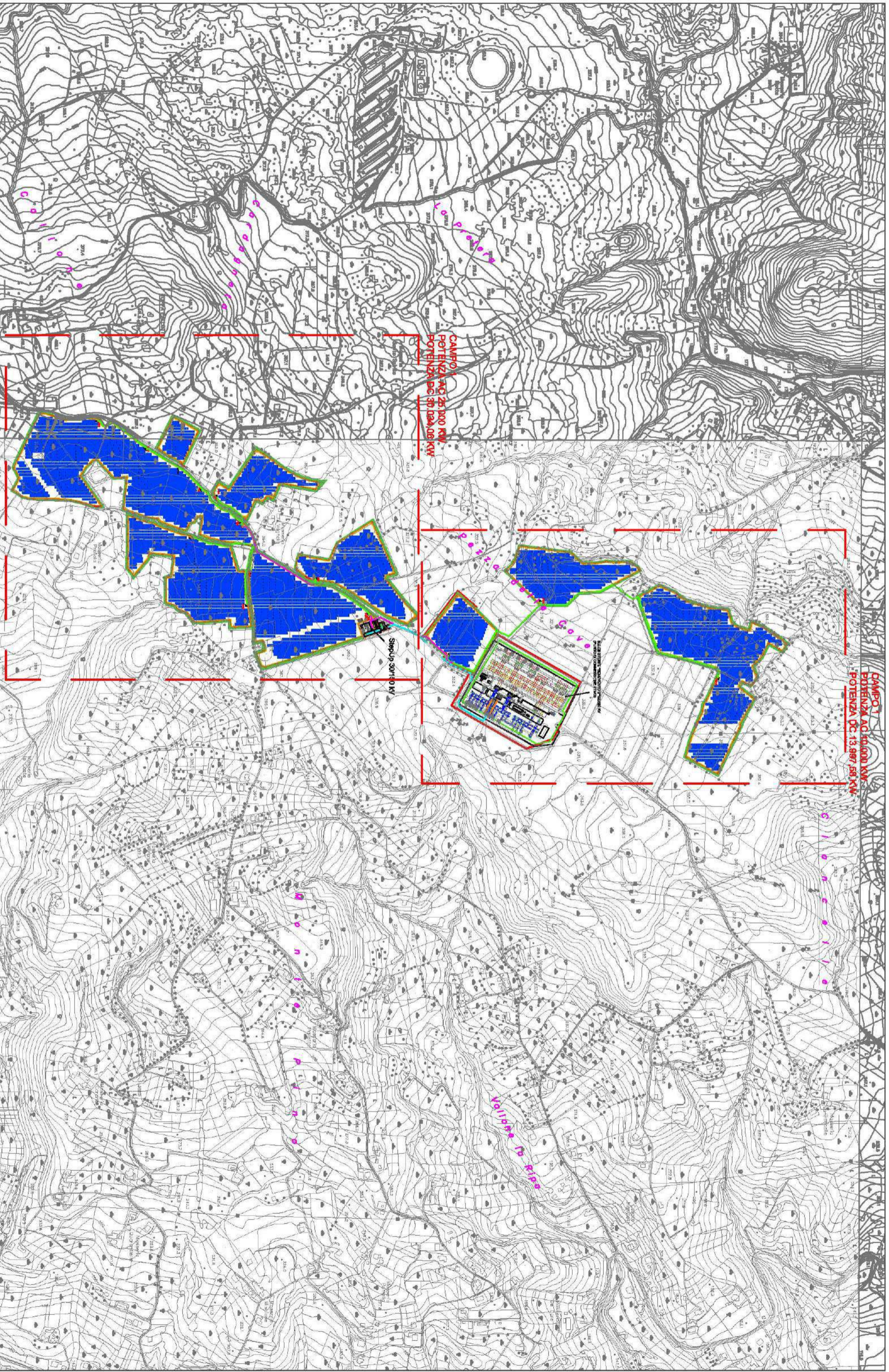
Area di interesse



SCALA 1:25 000

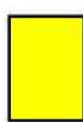
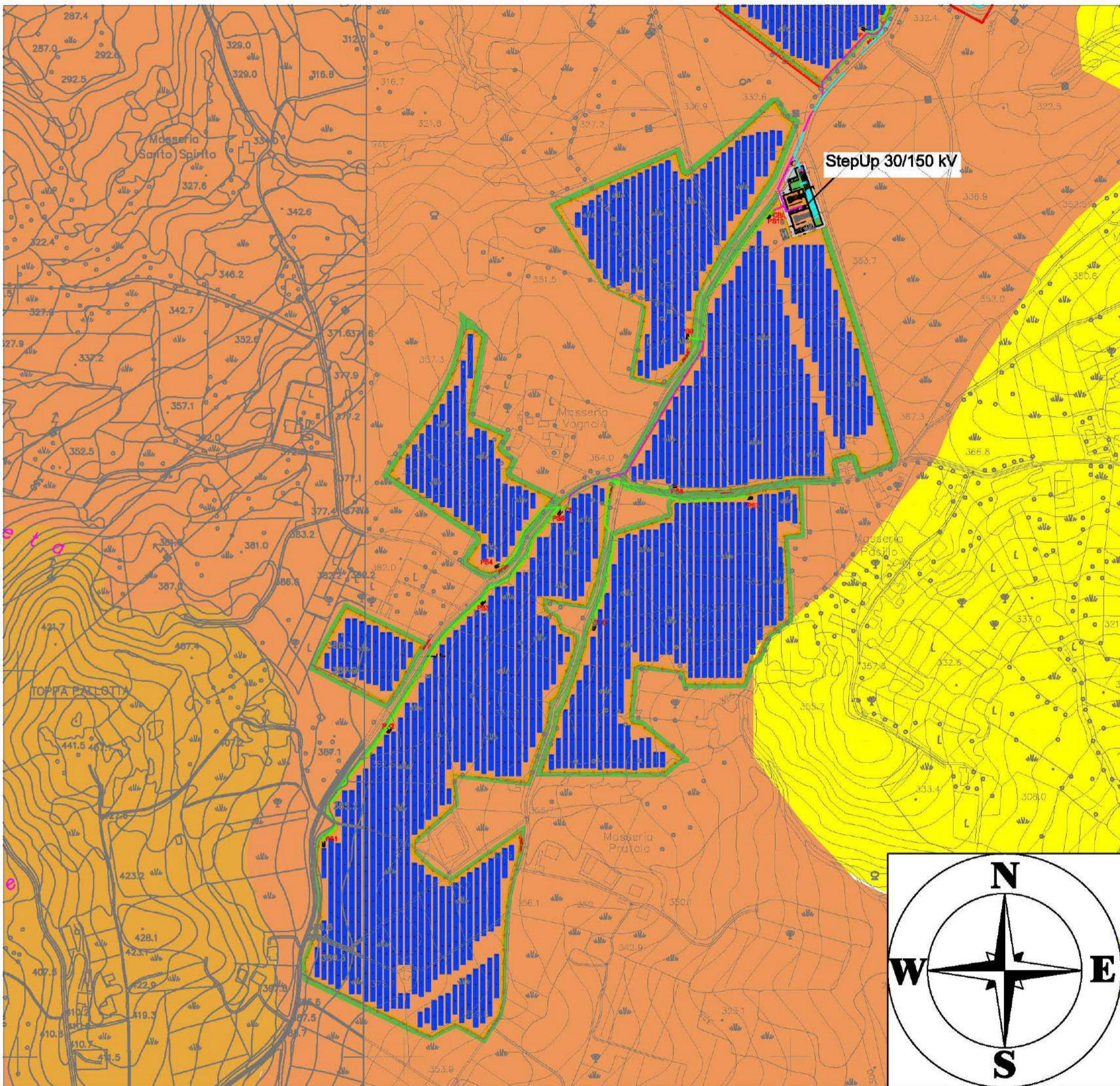


Inquadramento dell'area

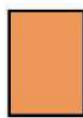


CARTA GEOLITOLOGICA

(CAMPO 1 - POTENZA AC 25.000 KW POTENZA DC 30.034,06 KW)



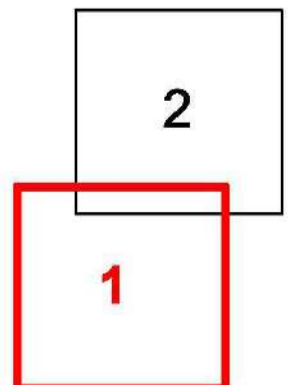
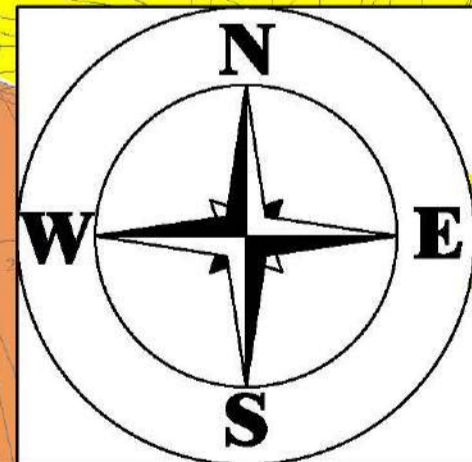
Membro sabbioso di Apollosa (BNA₃)
Sabbie e arenarie giallastre in strati da medi a molto spessi, anche lenticolari, talora con ciottoli e intercalazioni di peliti in strati sottili e medi. Spessore: compreso tra 100 e 250 m.
Zancleano Superiore - Piacenziano



Formazione delle Argille Varicolori - membro argillitico (AVR₃)
Argilliti varicolori, marne calcaree, marne argillose, calcari marnosi e calcareniti torbiditiche. Spessore: non definibile con precisione, strati nell'ordine di alcune centinaia di metri. Presenza di foraminiferi della biozona *Globigerina angulisuturalis*.
Oligocene - Miocene Inferiore

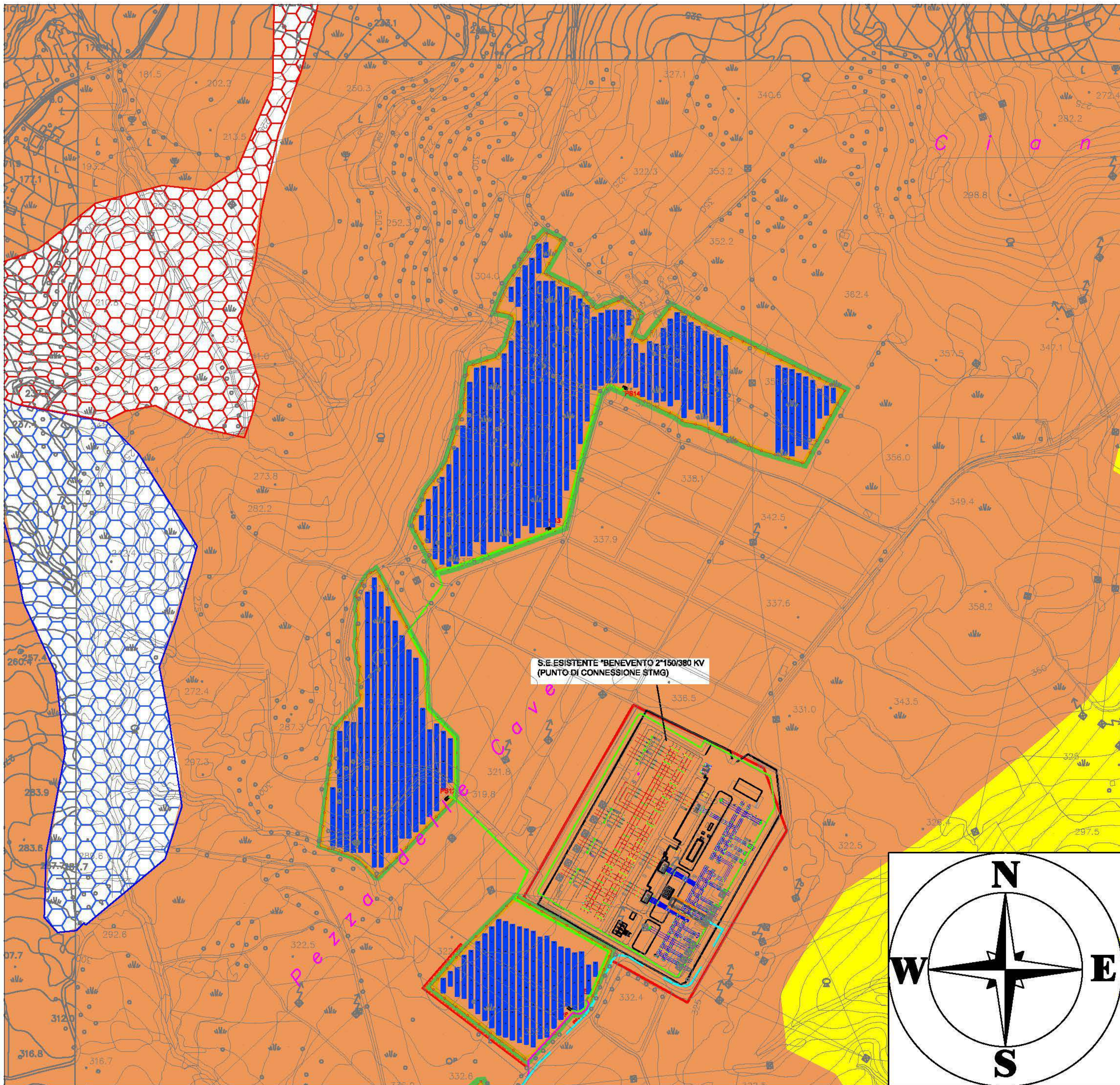


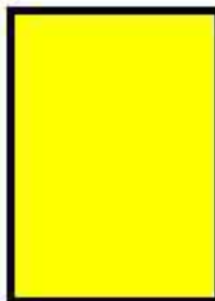

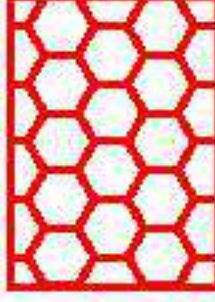
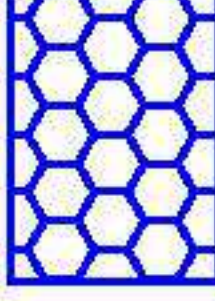
Formazione delle Argille Varicolori - membro calcareo-pelitico di Pietralcina (AVR₂)
Calciruditi e calcareniti biancastre torbiditiche in strati medi, spessi e molto spessi, fino a megastriati, con rare intercalazioni di peliti policrome in strati molto sottili. Spessore: da poche decine di metri ad alcune decine di metri.
Oligocene - Miocene Inferiore

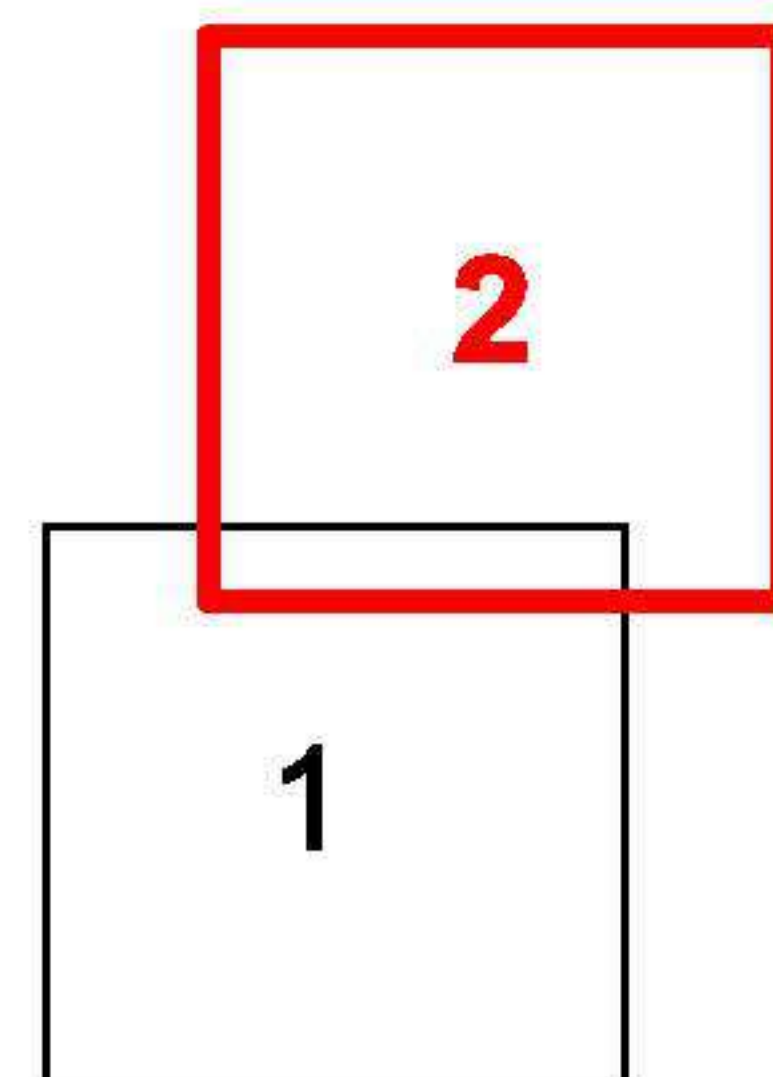


CARTA GEOLITOLOGICA

(CAMPO 2 - POTENZA AC 10.000 KW POTENZA DC 13.997,58 KW)

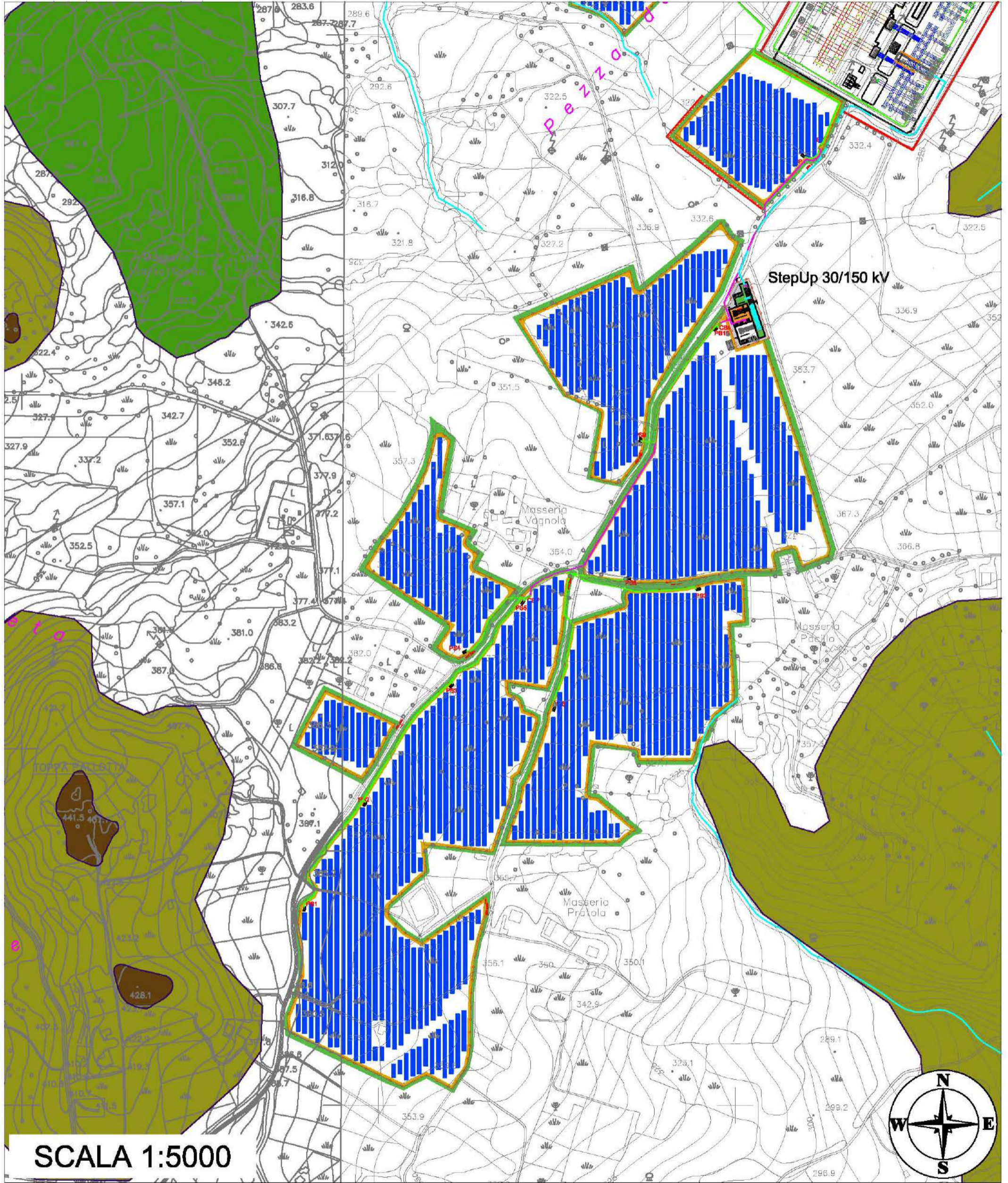


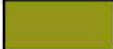

- 
Membro sabbioso di Apollosa (BNA₃)
 Sabbie e arenarie giallastre in strati da medi a molto spessi, anche lenticolari, talora con ciottoli e intercalazioni di peliti in strati sottili e medi. Spessore: compreso tra 100 e 250 m.
Zanclcano Superiore - Piacenziano
- 
Formazione delle Argille Varicolori - membro argillitico (AVR₃)
 Argilliti varicolori, marne calcaree, marne argillose, calcari marnosi e calcareniti torbiditiche. Spessore: non definibile con precisione, strati nell'ordine di alcune centinaia di metri. Presenza di foraminiferi della biozona *Globigerina anguliusuturalis*.
Oligocene - Miocene Inferiore
- 
Corpi di frana in evoluzione (a₁)
 Accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei ed eterometrici con evidenze di movimenti in atto.
Olocene
- 
Corpi di frana quiescenti (a_{1s})
 Accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei ed eterometrici quiescenti o stabilizzati.
Olocene

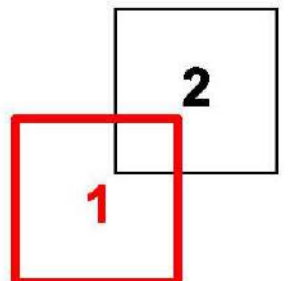


CARTA GEOMORFOLOGICA

CAMPO 1

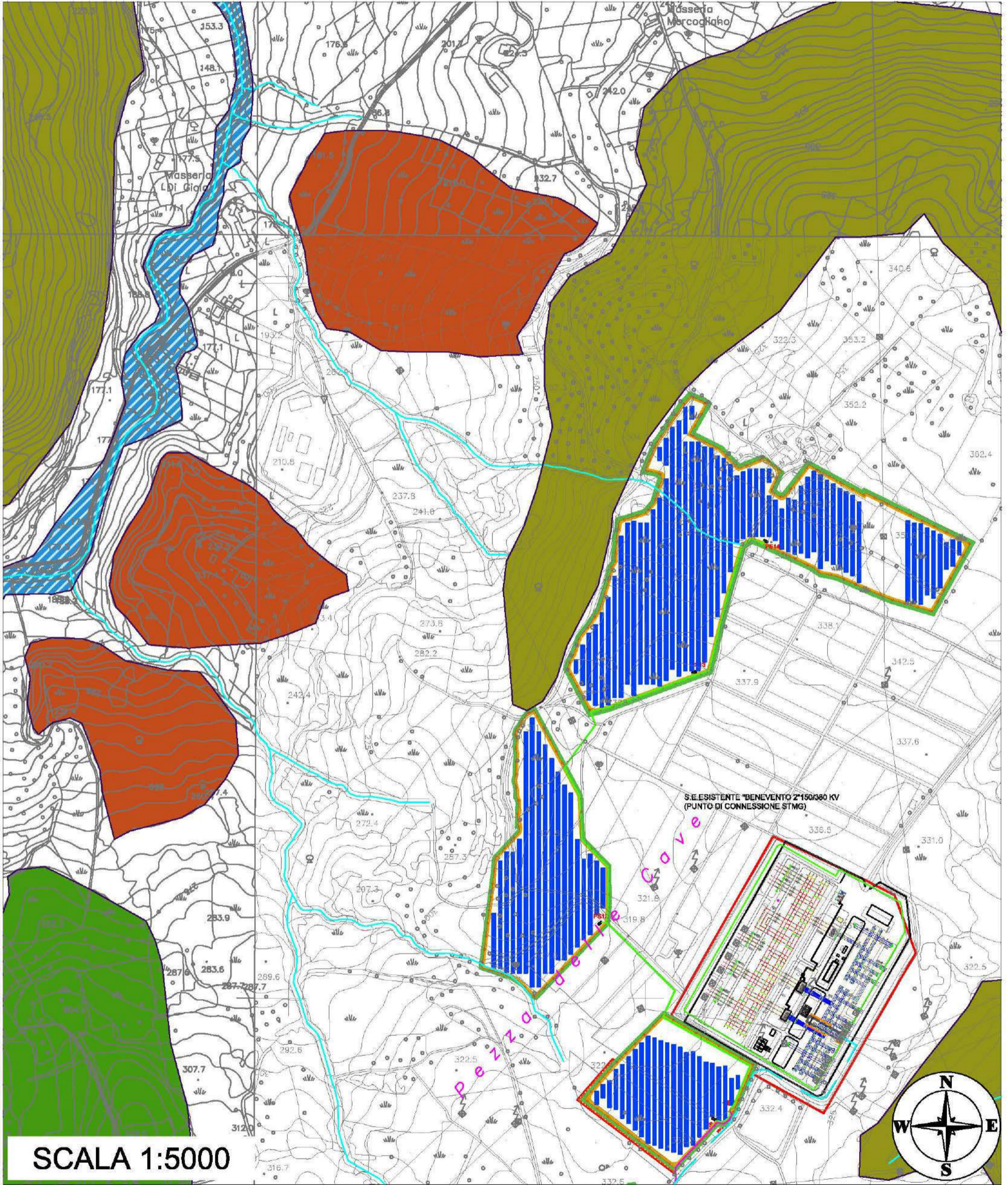







-  VERSANTI AD ALTA PENDENZA
-  CRINALI
-  CORPO DI FRANA ATTIVO
-  ALVEO FLUVIALE O TORRENTIZIO
-  CORPO DI FRANA INATTIVO/QUIESCIENTE
-  TERRAZZO FLUVIALE

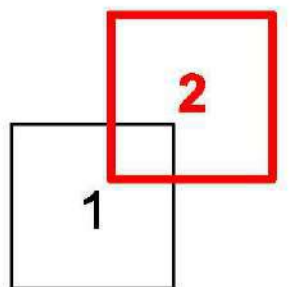


CARTA GEOMORFOLOGICA

CAMPO 2

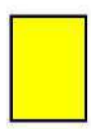
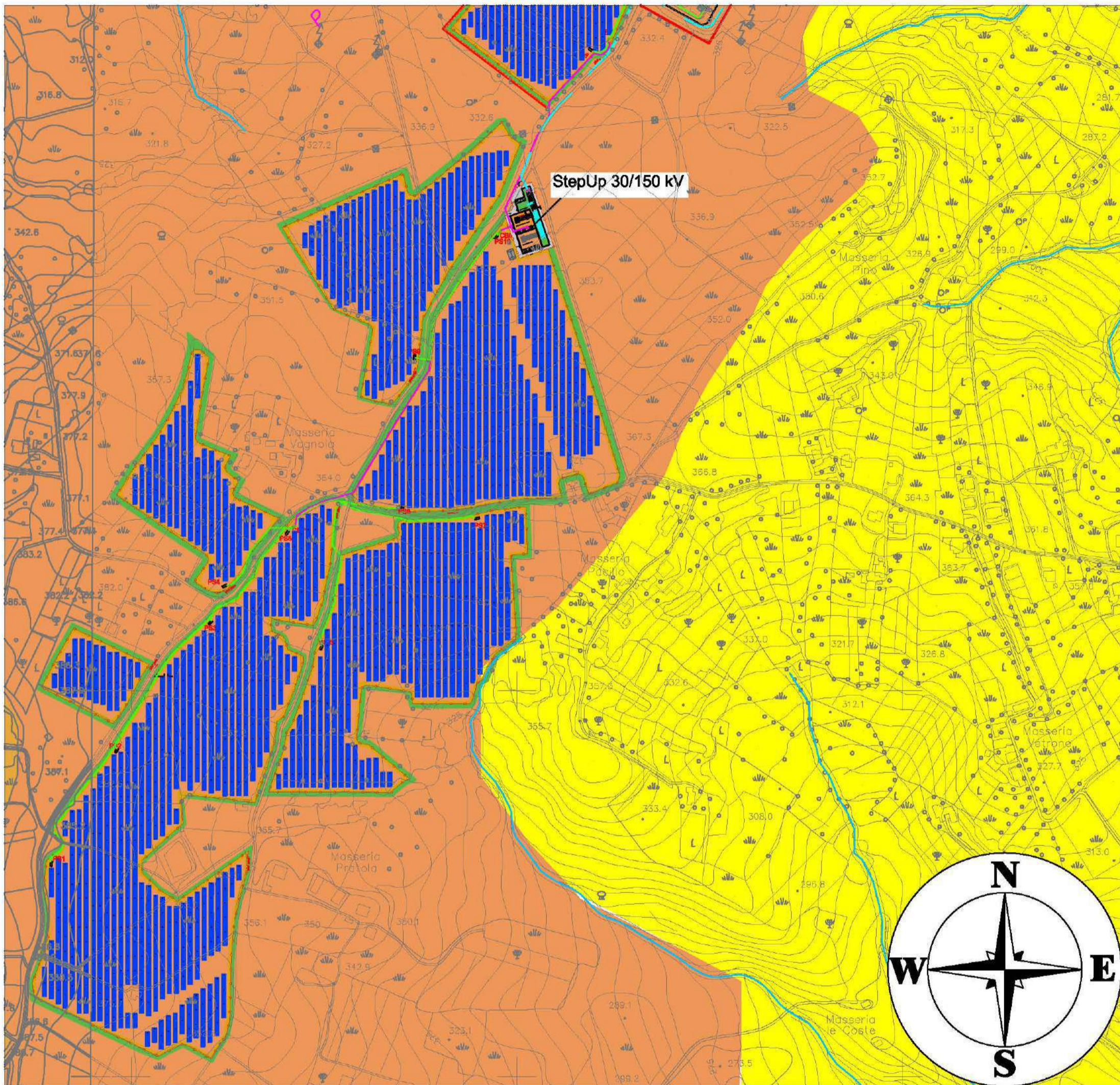


-  VERSANTI AD ALTA PENDENZA
-  CORPO DI FRANA ATTIVO
-  CORPO DI FRANA INATTIVO/QUIESCIENTE
-  TERRAZZO FLUVIALE
-  ALVEO FLUVIALE O TORRENTIZIO



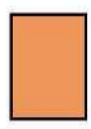
CARTA IDROGEOLOGICA

(CAMPO 1 - POTENZA AC 25.000 KW POTENZA DC 30.034,06 KW)




Membro sabbioso di Apollosa (BNA₃)
Sabbie e arenarie giallastre in strati da medi a molto spessi, anche lenticolari, talora con ciottoli e intercalazioni di peliti in strati sottili e medi.
Zanclcano Superiore - Piacenziano

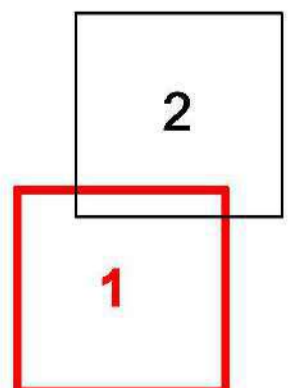
PERMEABILITA' PRIMARIA PER POROSITA' E FESSURAZIONE GRADO MEDIO



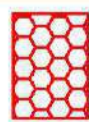
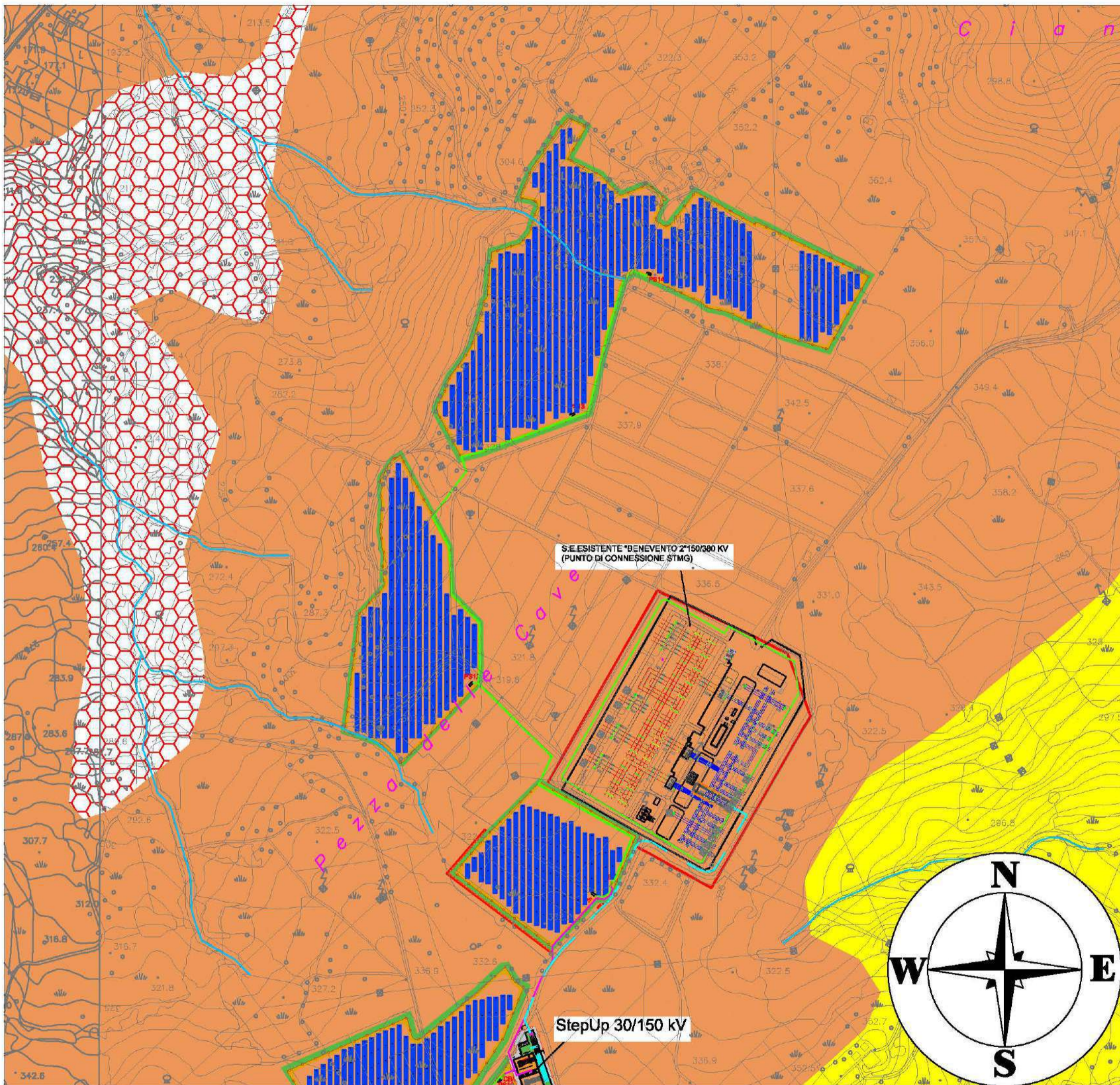
Formazione delle Argille Varicolori - membro argillitico (AVR₃)
Argilliti varicolori, marne calcaree, marne argillose, calcari marnosi e calcareniti torbiditiche.
Oligocene - Miocene Inferiore

PERMEABILITA' PRIMARIA PER POROSITA' E FESSURAZIONE GRADO BASSO, CON LIVELLI A TRATTI IMPERMEABILI

 Deflusso di raccolta superficiale

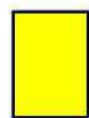


CARTA IDROGEOLOGICA (CAMPO 2 - POTENZA AC 10.000 KW POTENZA DC 13.997,58 KW)



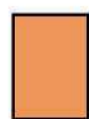
Corpi di frana in evoluzione (a₁)
Accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei ed eterometrici con evidenze di movimenti in atto.
Olocene

PERMEABILITA' PRIMARIA PER POROSITA' GRADO MEDIO



Membro sabbioso di Apollosa (BNA₃)
Sabbie e arenarie giallastre in strati da medi a molto spessi, anche lenticolari, talora con ciottoli e intercalazioni di peliti in strati sottili e medi.
Zancleano Superiore - Piacenziano

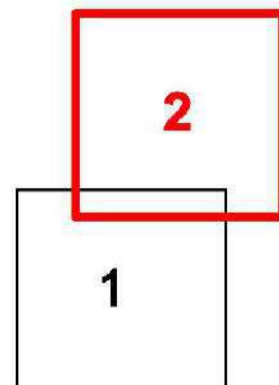
PERMEABILITA' PRIMARIA PER POROSITA' E FESSURAZIONE GRADO MEDIO



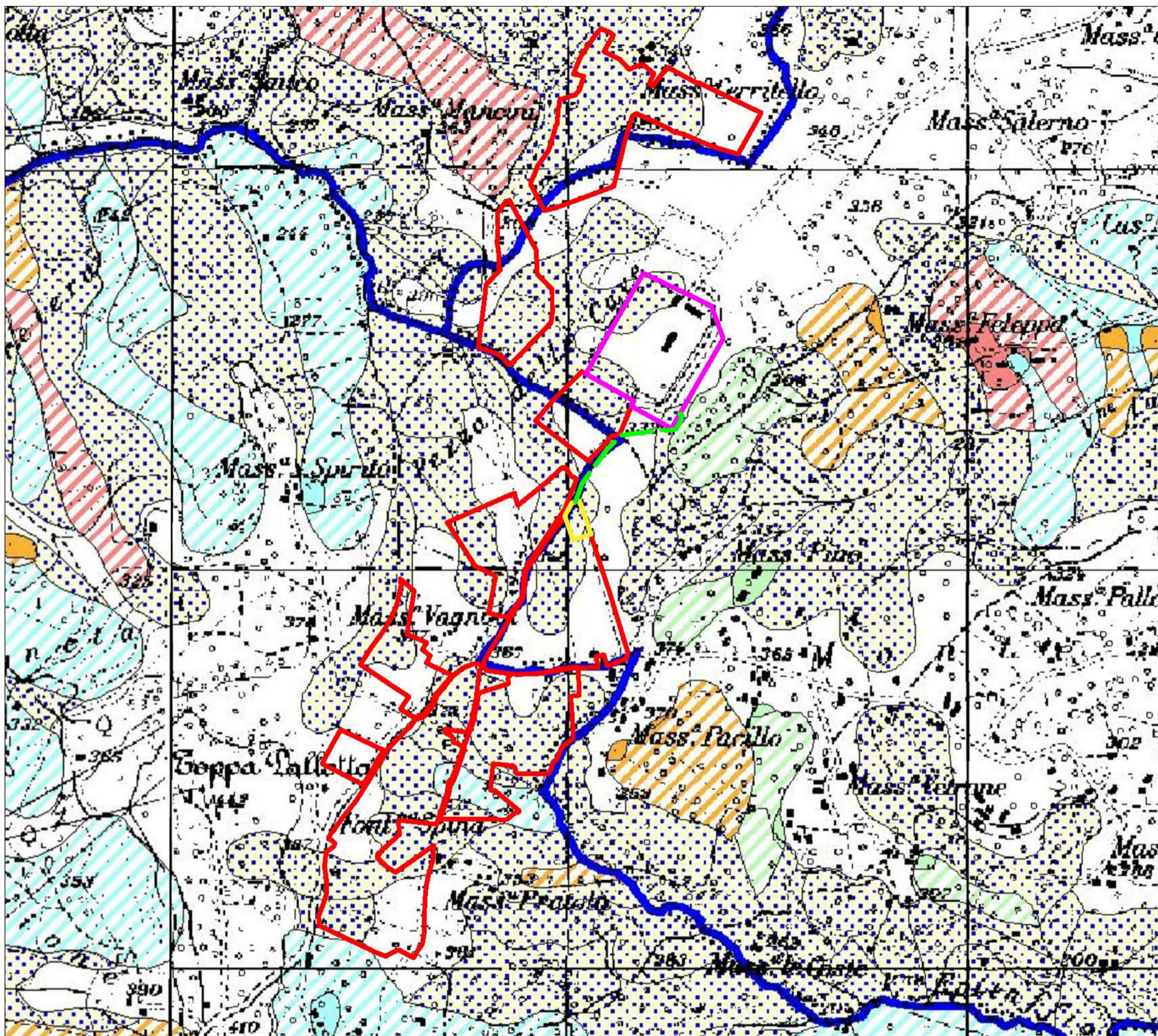
Formazione delle Argille Varicolori - membro argillitico (AVR₃)
Argilliti varicolori, marne calcaree, marne argillose, calcari marnosi e calcareniti torbiditiche.
Oligocene - Miocene Inferiore

PERMEABILITA' PRIMARIA PER POROSITA' E FESSURAZIONE GRADO BASSO, CON LIVELLI A TRATTI IMPERMEABILI

— Deflusso di raccolta superficiale



CARTA RISCHIO DA FRANA



Scala 1:10 000



AREA DI ALTA ATTENZIONE A4: Aree non urbanizzate, potenzialmente interessate da fenomeni franosi di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta



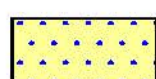
AREA DI MEDIO-ALTA ATTENZIONE A3: Aree non urbanizzate, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità



AREA DI MEDIA ATTENZIONE A2: Aree non urbanizzate, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media



AREA DI BASSA ATTENZIONE A1: Aree non urbanizzate, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa



Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88 - C1



AREA IMPIANTO



SOTTOSTAZIONE 150 - 380 KV



SOTTOSTAZIONE MT - AT



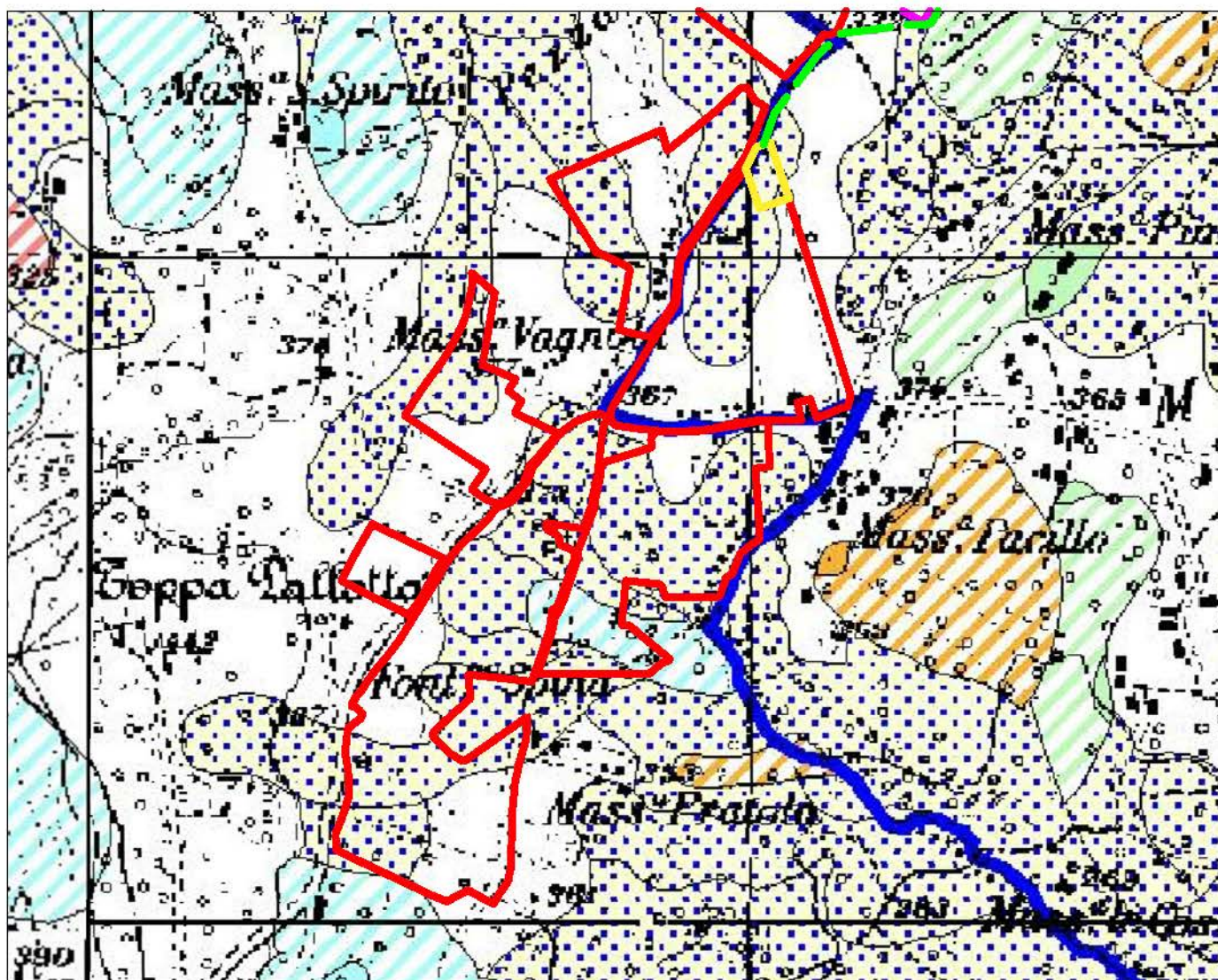
CAVIDOTTO INTERRATO



CARTA RISCHIO DA FRANA

CAMPO 1 - POTENZA AC 25 000 KW

POTENZA DC 30 034,06 KW



Scala 1:10 000



AREA DI ALTA ATTENZIONE A4: Aree non urbanizzate, potenzialmente interessate da fenomeni franosi di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta



AREA DI MEDIO-ALTA ATTENZIONE A3: Aree non urbanizzate, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità



AREA DI MEDIA ATTENZIONE A2: Aree non urbanizzate, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media



AREA DI BASSA ATTENZIONE A1: Aree non urbanizzate, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa



Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88 - C1



AREA IMPIANTO



SOTTOSTAZIONE 150-380 KV



SOTTOSTAZIONE MT - AT



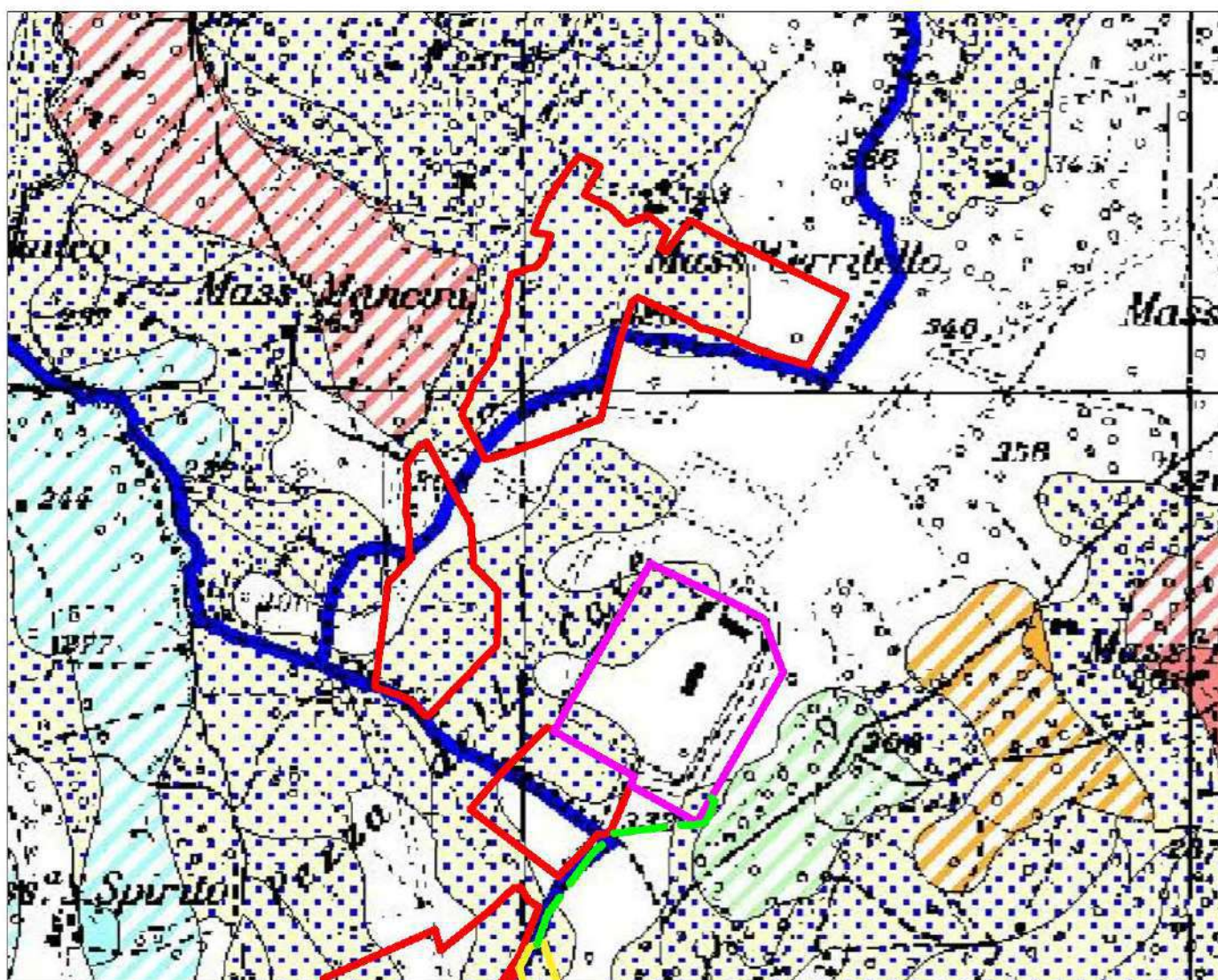
CAVIDOTTO INTERRATO



CARTA RISCHIO DA FRANA

CAMPO 2 - POTENZA AC 10 000 KW

POTENZA DC 13 997,58 KW



Scala 1:10 000



AREA DI ALTA ATTENZIONE A4: Aree non urbanizzate, potenzialmente interessate da fenomeni franosi di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta



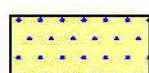
AREA DI MEDIO-ALTA ATTENZIONE A3: Aree non urbanizzate, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità



AREA DI MEDIA ATTENZIONE A2: Aree non urbanizzate, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media



AREA DI BASSA ATTENZIONE A1: Aree non urbanizzate, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa



Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88 - C1



AREA IMPIANTO



SOTTOSTAZIONE 150-380 KV

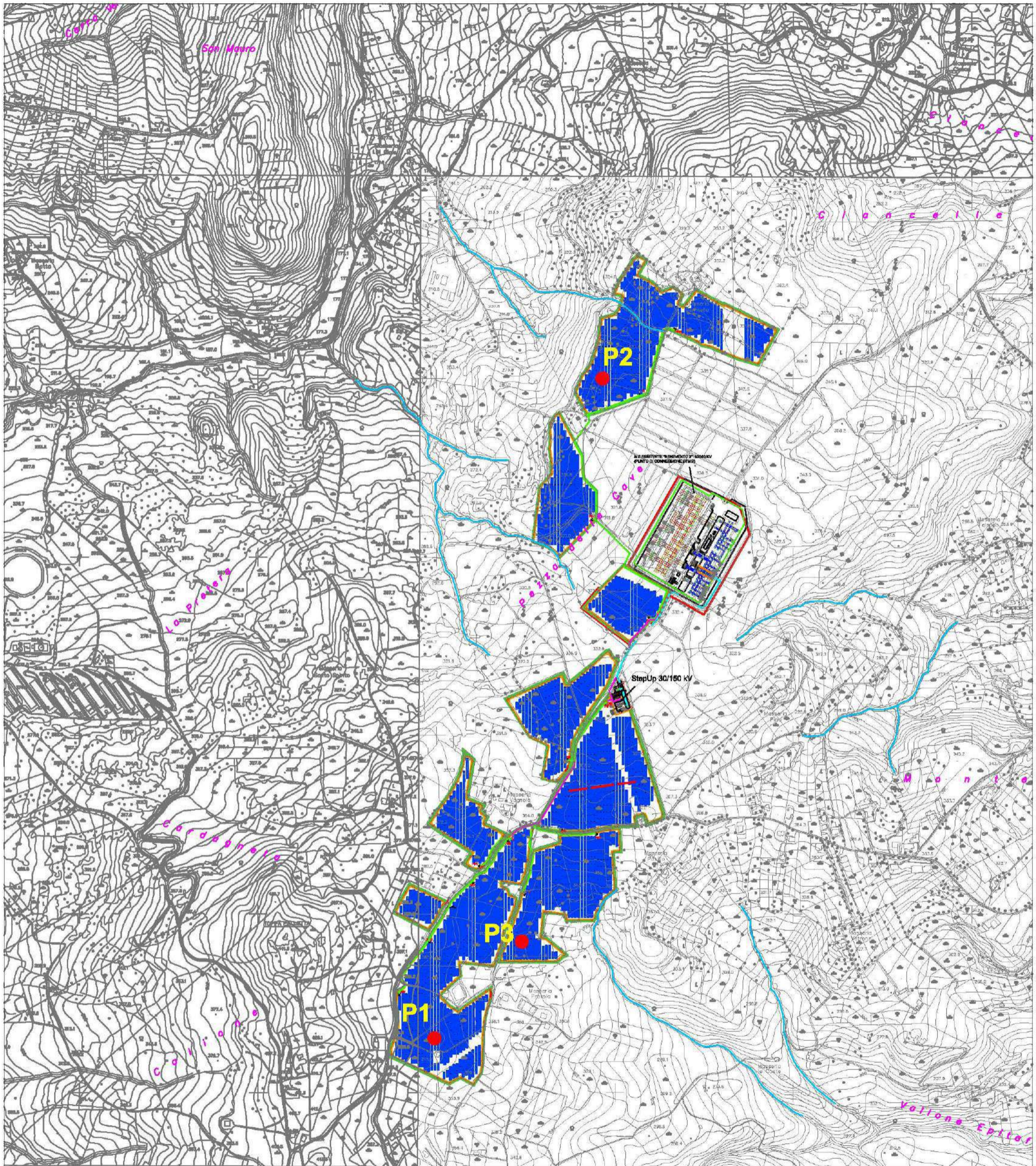


SOTTOSTAZIONE MT - AT



CAVIDOTTO INTERRATO

UBICAZIONE SONDAGGI



 STENDIMENTO SISMICO M.A.S.W.

 SONDAGGI PENETROMETRICI DPSH

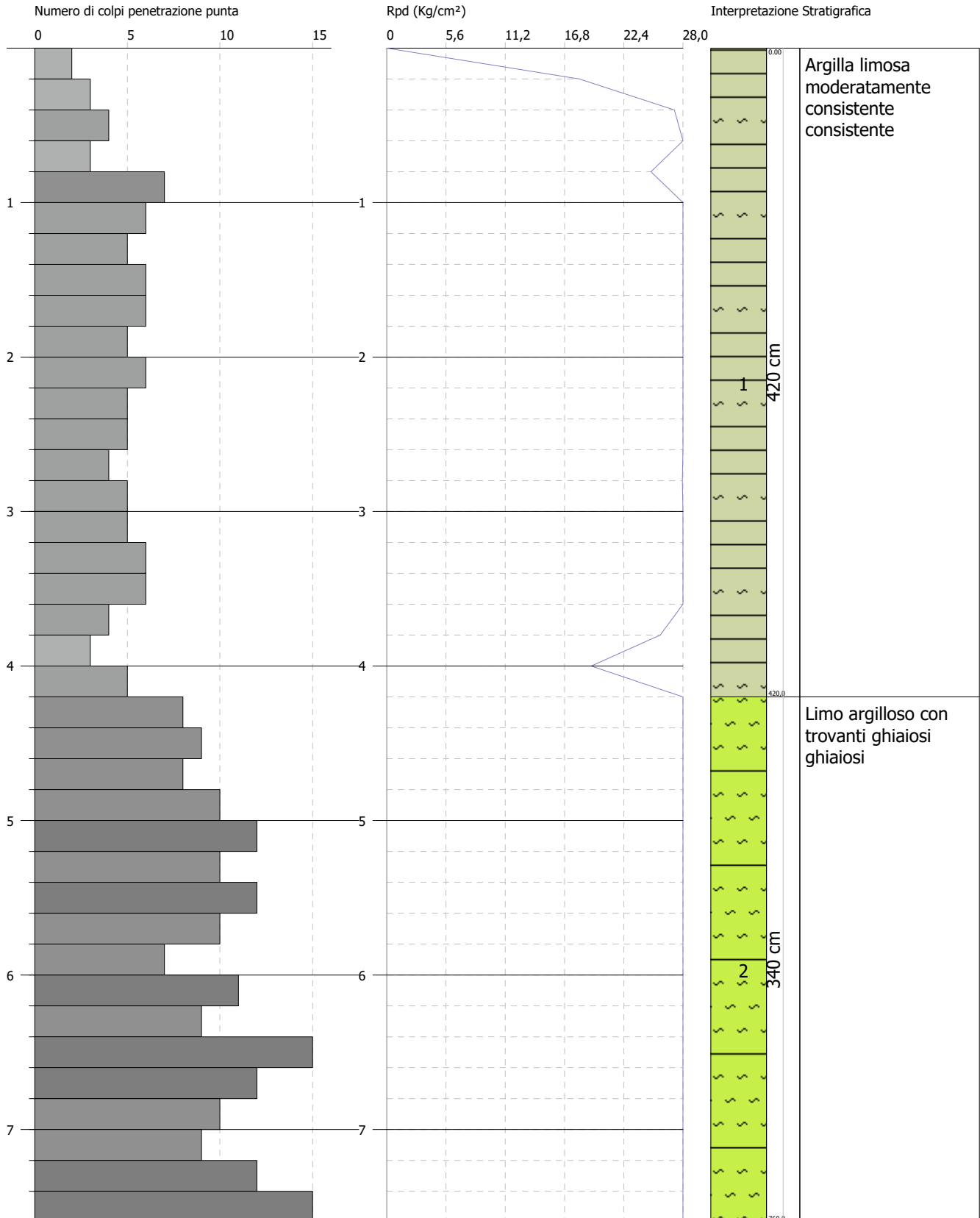


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P1
Strumento utilizzato... DPSH 63 DEEP DRILL

Committente: APOLLOSA SOLAR PARK SRL
 Descrizione: Realizzazione di un impianto agro fotovoltaico
 Località: Loc. "Pezza delle Cave" Apollosa, Benevento e Castelpoto (BN)

Data:

Scala 1:36

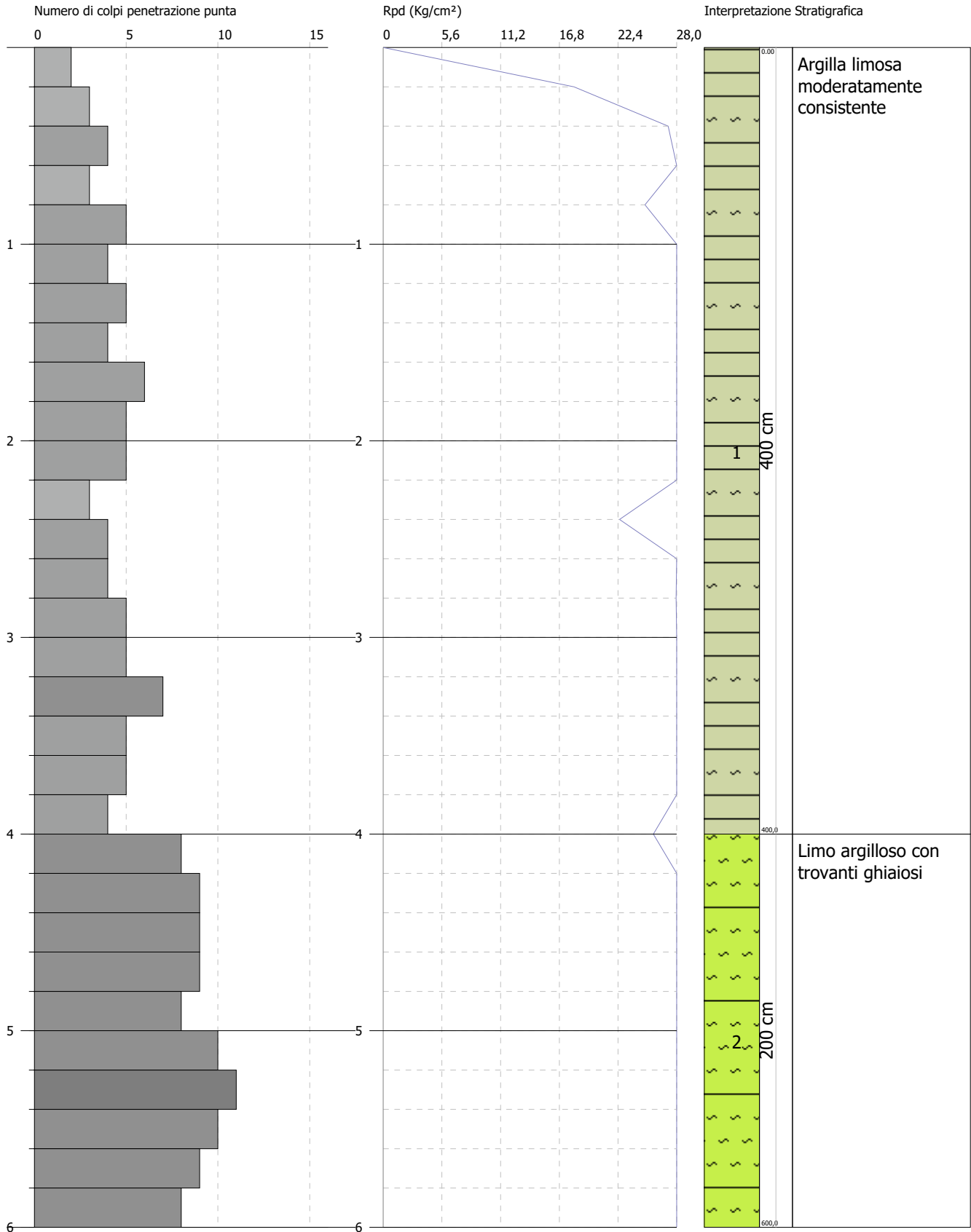


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P2
Strumento utilizzato... DPSH 63 DEEP DRILL

Committente: APOLLOSA SOLAR PARK SRL
 Descrizione: Realizzazione di un impianto agro fotovoltaico
 Località: Loc. "Pezza delle Cave" Apollosa, Benevento e Castelpoto (BN)

Data:

Scala 1:28

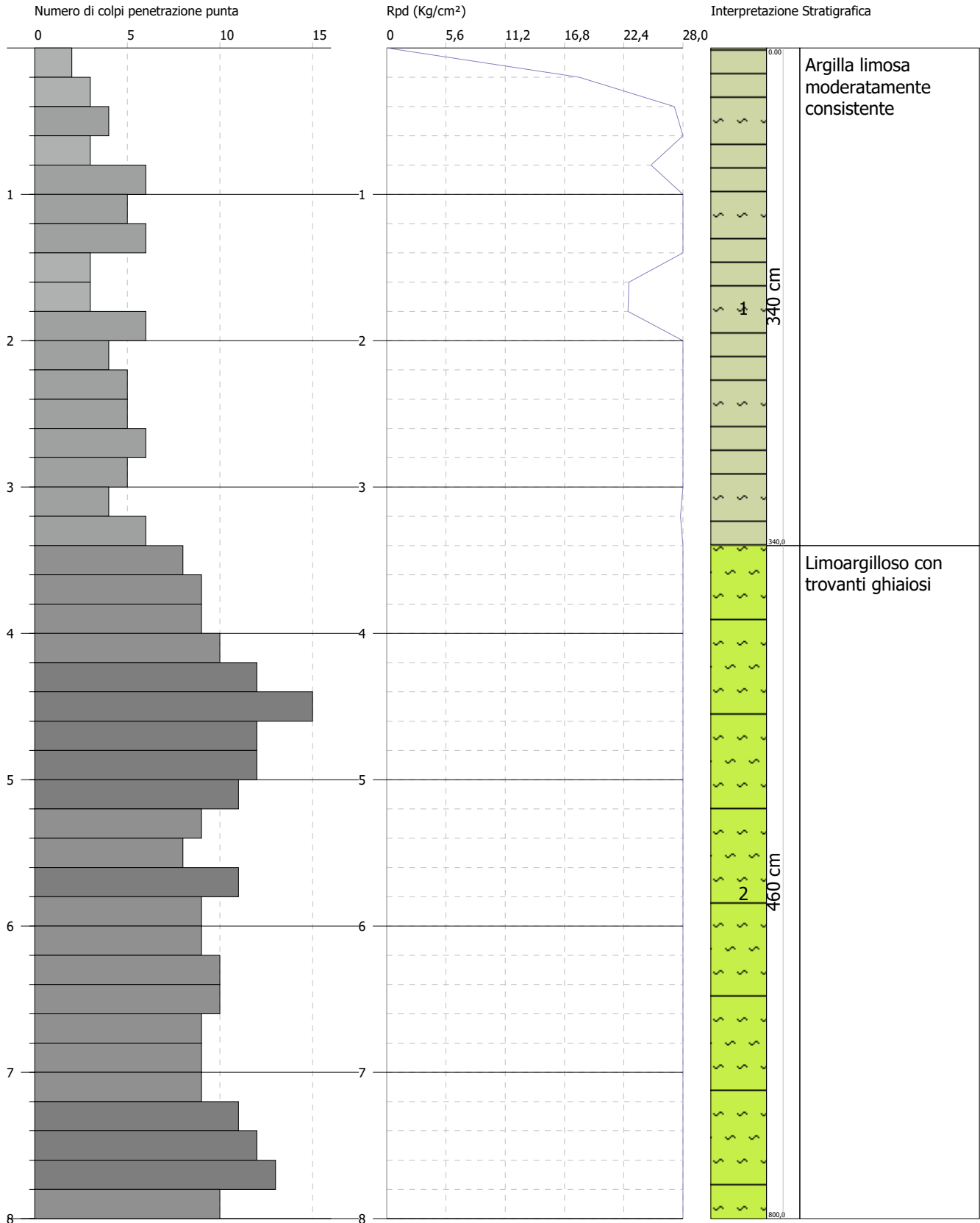


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P3
Strumento utilizzato... DPSH 63 DEEP DRILL

Committente: APOLLOSA SOLAR PARK SRL
 Descrizione: Realizzazione di un impianto agro fotovoltaico
 Località: Loc. "Pezza delle Cave" Apollosa, Benevento e Castelpoto (BN)

Data:

Scala 1:38



ASSEVERAZIONE

Autocertificazione secondo quanto previsto ai sensi del D.P.R. 28/12/2000 n.445/2000

Io sottoscritto **Dr. Geol. Tullio Ciccarone** iscritto all'albo dei Geologi della Regione Campania al n°1863, all'Albo dei Collaudatori della Regione Campania al n°260 e domiciliato in Bellizzi alla via Parisi, 6, in riferimento alla relazione geologica per la realizzazione di un impianto agro fotovoltaico della potenza di picco in DC pari a 44.036,3KWp e massima in immissione in AC pari a 35.000 KW nei Comuni di Benevento (BN), Apollosa (BN) e Castelpoto (BN) in località "Pezza delle Cave" e relative opere di connessione nel Comune di Benevento (BN),

ASSEVERO

che, quanto fatto, elaborato e dedotto con la dichiarazione/certificazione che precede "è tanto fedelmente adempiuto nelle operazioni commessegli al solo scopo di far conoscere la verità".

Battipaglia, settembre 2022

In fede

Cognome	CICCARONE
Nome	TULLIO
nato il	02-01-1969
(atto n.	00018 P. 1 S. A 1969)
a	BATTIPAGLIA (SA)
Cittadinanza	ITALIANA
Residenza	BELLIZZI (SA)
Via	PARISI D. 6 i.4
Stato civile	=====
Professione	GEOLOGO
CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI	
Statura	185
Capelli	Castani
Occhi	Castani
Segni particolari	=====

	
Firma del titolare	<i>Tullio Ciccarone</i>
BELLIZZI	12-08-2016
Il SINDACO	
Impronta del ceto indice	L'UFFICIALE D'ANAGRAFE
	<i>Antonio Ciccarone</i>

