



**REGIONE CAMPANIA
PROVINCIA DI BENEVENTO
COMUNE DI BENEVENTO**



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 48,48 MWp E MASSIMA IN IMMISSIONE IN AC PARI A 40 MW NEL COMUNE DI BENEVENTO (BN) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDROLOGICA - IDRAULICA

Titolo elaborato

Committente



**FRANCAVILLA
SOLAR PARK**

Sviluppo



emeren[®]

Progettazione

Firme

Ennio Boardi

FSPSIA010	FSPSIA010_Relazione idrologica - idraulica	/	A1
Cod. elaborato	Nome file	Scala	Formato
00	GENNAIO 23	Emissione	ME. FREE. SRL
Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto
			Verificato
			Approvato



REGIONE CAMPANIA



PROVINCIA DI BENEVENTO



COMUNE DI BENEVENTO (BN)

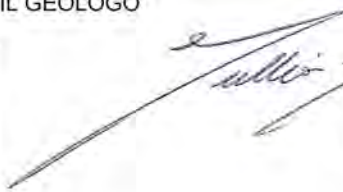

OGGETTO:

PROGETTO PRELIMINARE PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 53.955 KWP E MASSIMA IN IMMISSIONE IN AC PARI A 40.000 KW NEL COMUNE DI BENEVENTO (BN) IN LOCALITÀ "FRANCAVILLA" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

ELABORATO N.	RELAZIONE GEOLOGICA - GEOTECNICA - IDROLOGICA E IDRAULICA PRELIMINARE	Scala --
--------------	---	-------------

COMMITTENTE	Ma.Ro Energy VIA PIANA 10 82030 PONTE (BN)
-------------	--

		PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO  M.E. Free Srl Via Athena, 29 Cap 84047 Capaccio Paestum P.Iva 04596750655 Ing. Giovanni Marsicano

		IL GEOLOGO  

Aggiornamenti	N°	Data	Cod. Stmg	Nome File	Eseguito da	Approvato da
		Rev 0	GENNAIO 2023			Dr. Tullio Ciccarone

Sommario

1.0	PREMESSA.....	1
2.0	DESCRIZIONEDEL PROGETTO.....	1
3.0	INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E CARTOGRAFICO.....	2
4.0	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE.....	5
5.0	GEOMORFOLOGIA.....	8
6.0	IDROGEOLOGIA.....	10
7.0	IDROGEOLOGIA DEL SITO.....	11
8.0	COMPATIBILITA' GEOLOGICA (PAI).....	13
9.0	INDAGINI IN SITO.....	15
10.0	SONDAGGI PENETROMETRICI DPSH.....	15
11.0	INDICAZIONE SULLA RISPOSTA SISMICA LOCALE.....	16
12.0	CONCLUSIONI E FATTIBILITA' DELL'OPERA.....	18

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 "**Ma.Ro. Energy**", con sede in Via Piana n.20 Ponte (BN), ha redatto una relazione geologica e idrogeologica preliminare per il progetto preliminare per la realizzazione di un impianto agro fotovoltaico della potenza di picco in DC pari a 53.955 KWp e massima in immissione in AC pari a 40.000 KW nel Comune di Benevento (BN) in località "Francavilla" e relative opere di connessione.

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 progetto prevede l'installazione di un impianto agrovoltaico della potenza complessiva in DC di 53.955,44 kWp a cui corrisponde una potenza di connessione in AC di 40.000 kW. L'impianto agrovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare mono-assiale. Il sito di interesse è ubicato nel Comune di Benevento (BN), in località "Francavilla" situato a 3,2 km a Nord-Ovest del centro abitato, avente opere di connessione ricadenti nello stesso Comune presso la esistente stazione SE RTN 380/150 kV di Terna denominata "BENEVENTO 3". L'impianto fotovoltaico essenzialmente è costituito da 6 Campi che mediante cavidotti che si collegano tra i Campi, giungono sino alla stazione di Utenza 30/150 kV che sarà ubicata sempre nel Comune di Benevento al F.8 p. 932 poco distante dalla stazione Terna 380/150 kV "BENEVENTO 3" nella località "Francavilla". I Campi fotovoltaici saranno ubicati ai seguenti fogli e particelle del nuovo Catasto Terreni dei Comuni di Benevento:

Campo 1

F.1 p.754-746-747-755-67-115-333-334-117-307-89-1011-68-732-351-350-342-

F.2 p.341-

Campo 2

F.2 p.61-64-354-66-135-137-138-139-338-339-

Campo 3

F.2 p. 1216-1215-884-410

Campo 4

F.3 p.1091-179-234-856-139-1146-245-182-

F.8 p.930-253-928-829-255-929-927-247-251

Campo 5

F.8 p. 1012-672-671-973-974-975-

Campo 6

F.7 p. 639-625-613-

Stazione di Utenza 150 kV

F.8 p.932

Possibile area di Storage

F. 8 p. 932

Dai campi fotovoltaici denominati “CAMPO 1”, “CAMPO 2”, “CAMPO 3”, “CAMPO 4”, “CAMPO 5” E “CAMPO 6” è prevista la posa di un cavidotto interrato (detto “cavidotto esterno”) costituito in totale da 3 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 3” ove è prevista la connessione dell’impianto agrovoltaico alla RTN.

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

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 agrovoltaico 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 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.

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.



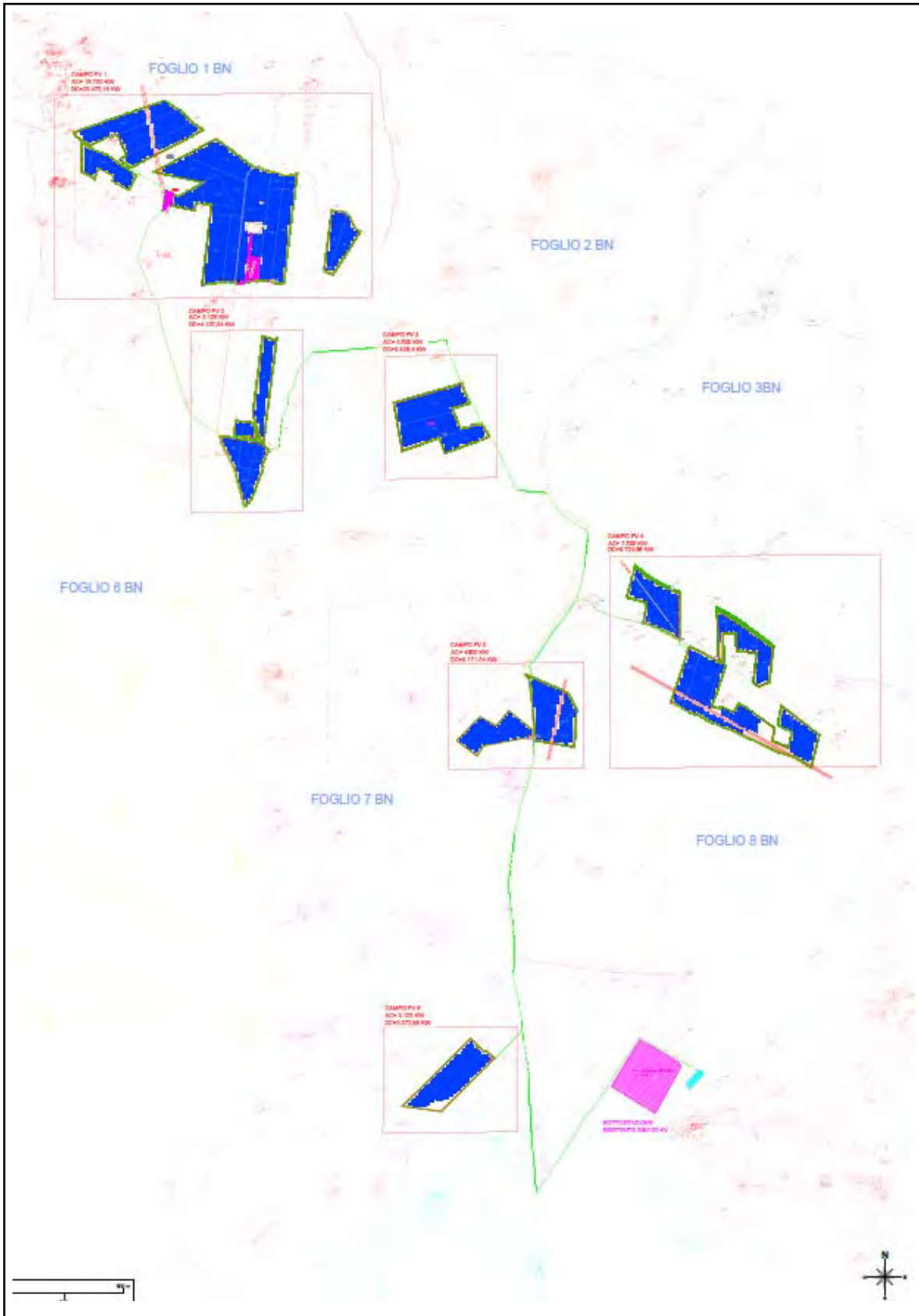
Inquadramento regionale dell’area di progetto



Inquadramento su IGM scala 1:50.000 area di progetto



Inquadramento Googleearth area di interesse progettuale



Inquadramento del progetto fotovoltaico su Stralcio catasale

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 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 brecciole 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)

È 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).

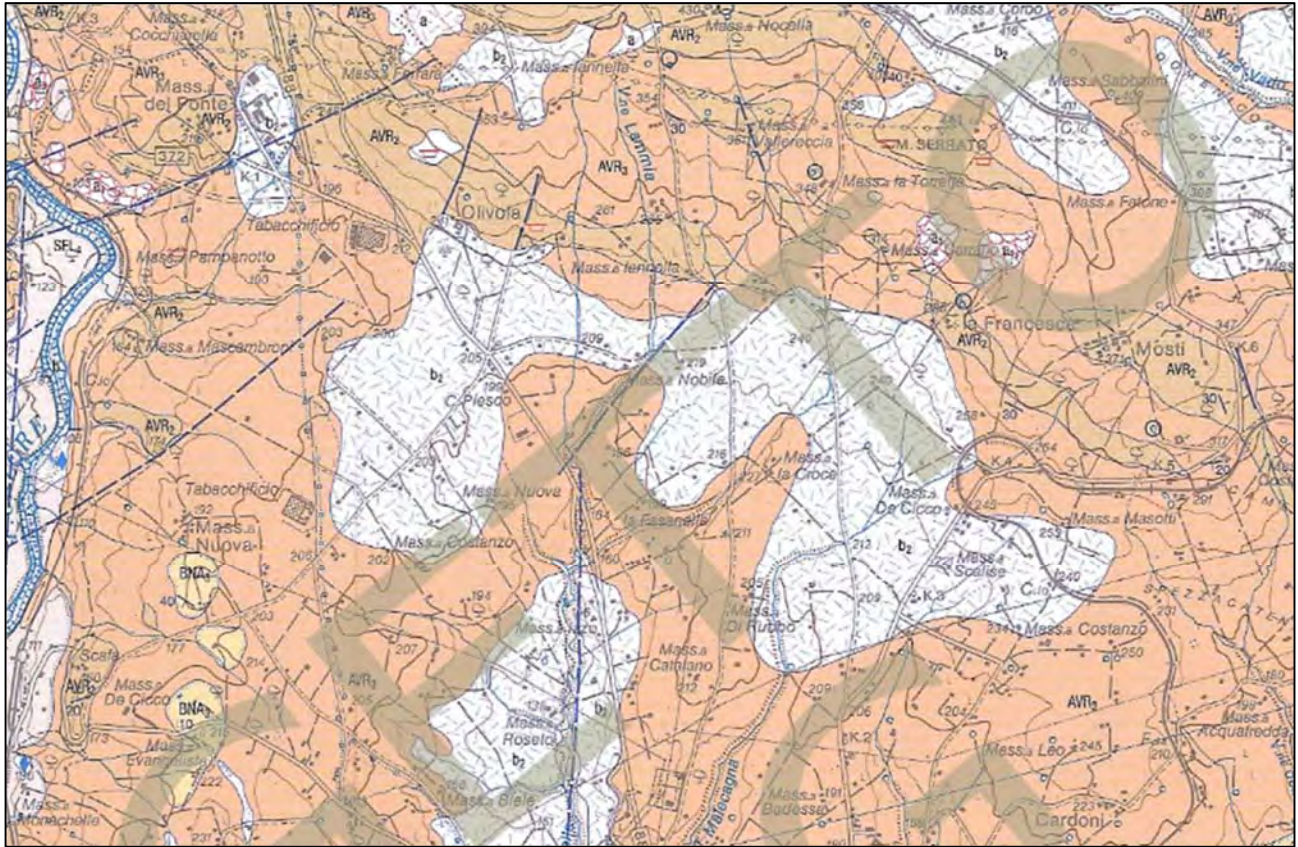


Fig.a - Stralcio della carta geologica d'Italia 1:50.000 "BENEVENTO" N°432

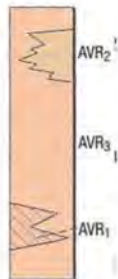


Depositi eluvio-colluviali. Sedimenti detritici costituiti da clasti eterometrici con matrice prevalentemente pelitica; depositi sabbioso-limosi bruni pedogenizzati, derivanti dall'alterazione dei Prodotti piroclastici sciolti, talora con lenti detritiche (b₂). **OLOCENE**

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 angulifurcata* alla biozona a *Globigerinoides bisphaericus*. Nannofossili: biozona 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 macroraminiferi (alveoline e nummuliti), planctonici e nannofossili rimaneggiati in genere di età eocenica. Ambiente deposizionale: base di scarpata.

5.0 GEOMORFOLOGIA

Il territorio comunale di Benevento è caratterizzato da un paesaggio collinare, sul cui fondo si elevano i massicci carbonatici del complesso Taburno- Camposauro. Si passa, infatti, da pendenze più o meno accentuate in corrispondenza dei termini più litoidi, a pendii dolci, dove si rinvengono 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 rinvengono 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 principali affluenti sono il Torrente San Giovanni, il Vallone della Francesca e Torrente Reventa principali affluenti del Fiume Calore. Tutta l'area studiata è caratterizzata da bassi fenomeni di instabilità. I fenomeni che sono stati cartografati, in dettaglio sulla carta inventario dei fenomeni franosi, e che non ricadono nell'area di progetto, 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. Alcuni fenomeni di intensa erosione, localizzati in aree adiacenti, 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 si 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 e di soliflusso, che si manifestano in genere con formazioni di scarpatine, decorticazioni del manto vegetale e piccole ondulazioni. I fenomeni sono resi evidenti dall'incurvamento alla base della vegetazione di alto fusto e dall'inclinazione di pali infissi nel terreno. 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 morfostrutture sia per effetti antropici che naturali.

Orograficamente il paesaggio si presenta 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 ghiaiose 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

AdB dei 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.



 Area collinare sub-pianeggiante di litologia prevalentemente argillosa, la cui scarsa permeabilità permette il deflusso superficiale di numerosi torrenti e valloni, affluenti del Calore. Scarsa presenza di fenomeni gravitativi, rappresentati maggiormente da lenti processi di versante (soliflussi, creep).

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 argilloso 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 rinvenivano 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 masse siltose stratificate o a giacitura caotica, frammiste ad argille grigie e sabbie grossolane. Piccole falde di importanza locale, si rinvenivano 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. E' costituito prevalentemente da sabbie e limi che passano verso il fondovalle alle alluvioni ghiaiose - sabbiose interdigitandosi con esse. La permeabilità è generalmente bassa o molto bassa, solo localmente medio - alta nei depositi ghiaiosi. La falda è alimentata soprattutto dai torrenti e subordinatamente dal drenaggio delle formazioni detritiche alla base delle colline sovrastanti. Essa è a volte parzialmente drenata dai Torrenti 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.

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 sorgenti.

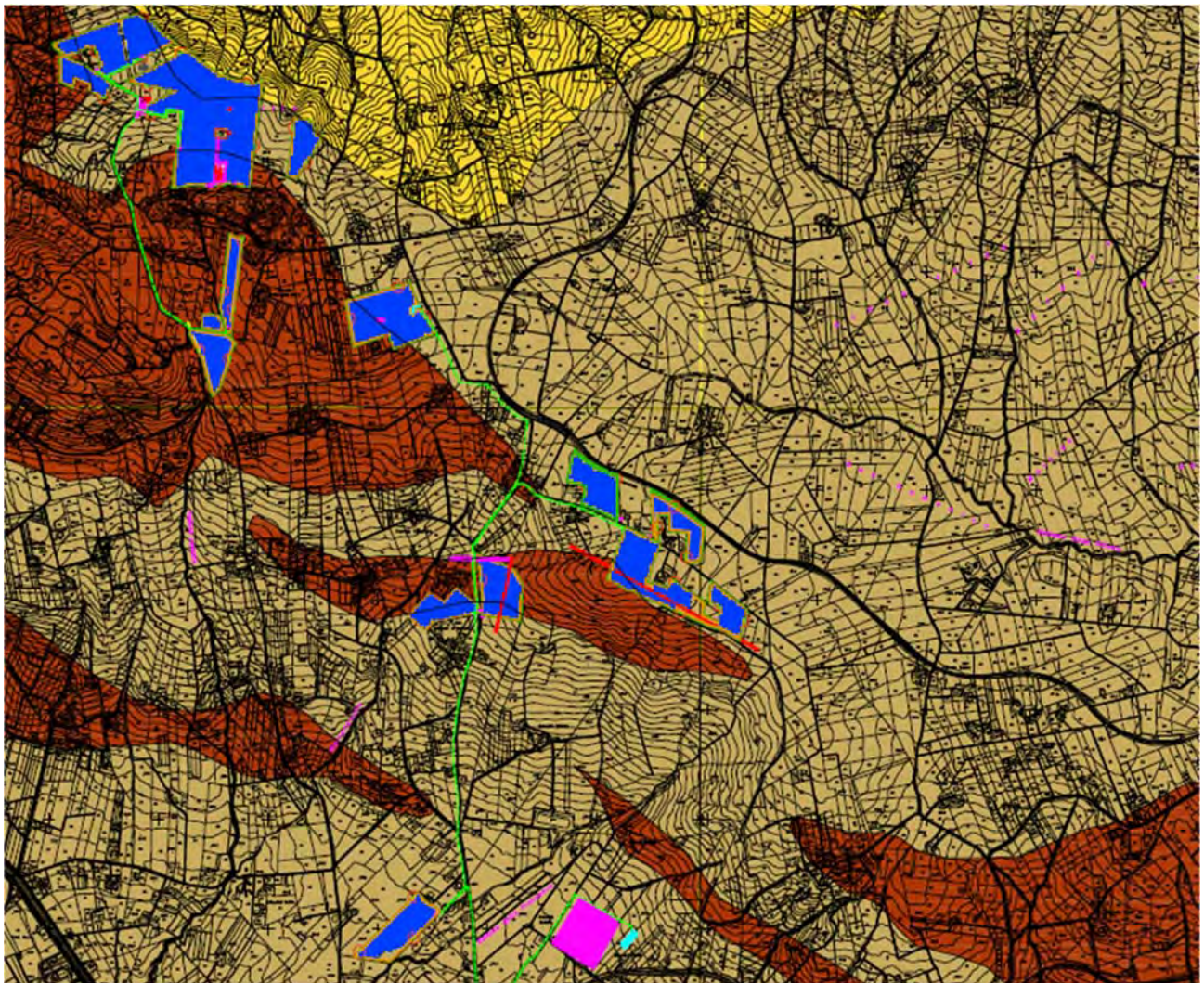
Dal punto di vista climatico, infatti, le massime precipitazioni atmosferiche sono concentrate nel periodo autunno invernale con medie pluviometriche annue di 800 mm per un periodo piovoso medio di 90 giorni. Le estati sono invece generalmente aride anche se, in coincidenza di non rari intensi eventi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


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.


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

- Il complesso idrogeologico principale è costituito dall'acquifero del membro argilloso della formazione delle Argille Varicolori a scarsa permeabilità all'interno del quale è possibile rinvenire un'acquifero profondo dato da lenti e livelli sabbiosi.



- 
 Argille e marne siltose, grigie e varicolori, con intercalazioni di calcari marnosi e rari livelli di sabbie vulcaniche
 PERMEABILITA' PER POROSITA' E FESSURAZIONE BASSA CON SCARSA PRESENZA DI LIVELLI PIU' PERMEABILI



- 
 Calcareniti e arenarie quarzose, associate a marne argillose nella parte basale
 PERMEABILITA' PER POROSITA' E FESSURAZIONE MEDIA CON PRESENZA DI UN LIVELLO BASALE POCO PERMEABILE

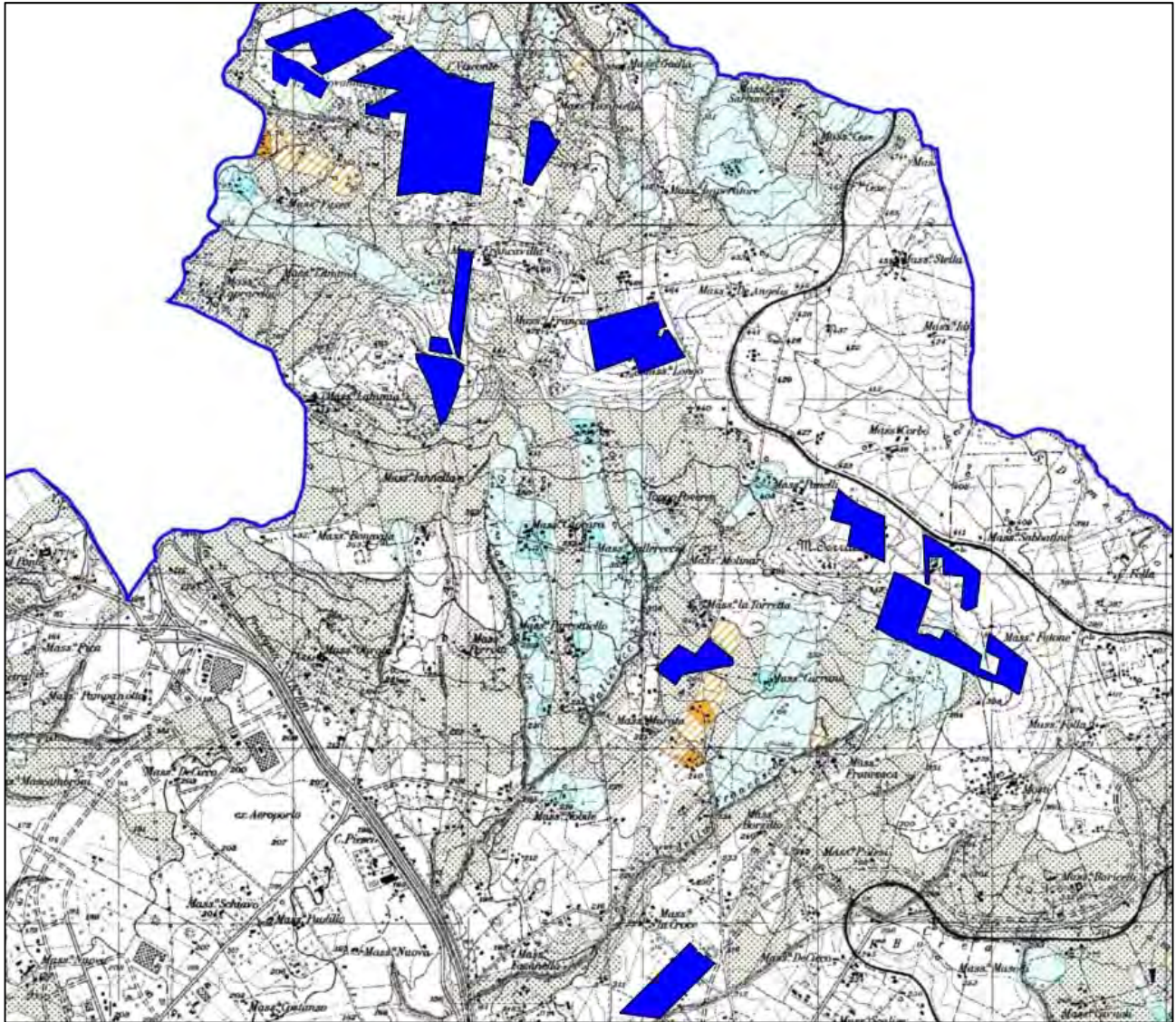
- 
 Sabbie ed arenarie grigio-giallastre alternate a livelletti di argille arenacee grigie
 PERMEABILITA' PER POROSITA' E FESSURAZIONE MEDIO-BASSE CON PRESENZA DI LIVELLI POCO PERMEABILI

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

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	<i>Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi di primo distacco</i> 
CARTA DEGLI SCENARI DI RISCHIO	<i>Area di MEDIA ATTENZIONE A2</i> 
CARTA DEGLI SCENARI DI RISCHIO	<i>Area di MEDIA-ALTA ATTENZIONE A3</i> 
PERICOLOSITA' IDRAULICA	<i>AREA NON PERIMETRATA A RISCHIO IDRAULICO</i>



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



AREA DI MEDIO - ALTA ATTENZIONE - A3

Area non urbanizzata, 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.

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 e A3**. Ai sensi della disciplina dell'Art.8 delle norme di attuazione dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno, in queste aree è stato effettuato un rilevamento geomorfologico, il quale, ha evidenziato che, dal punto di vista geostatico l'area è stabile, non si rinvennero, in-

fatti, 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** effettuati in aree adiacenti per altri lavori simili. Inoltre in sito sono state effettuate anche una prospezione 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'infingere 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 suoloattraversato con un'immagine in continuo che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelliattraversati. 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 caratteristichegeomeccaniche.

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P1

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
Limo argilloso 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

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

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 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.

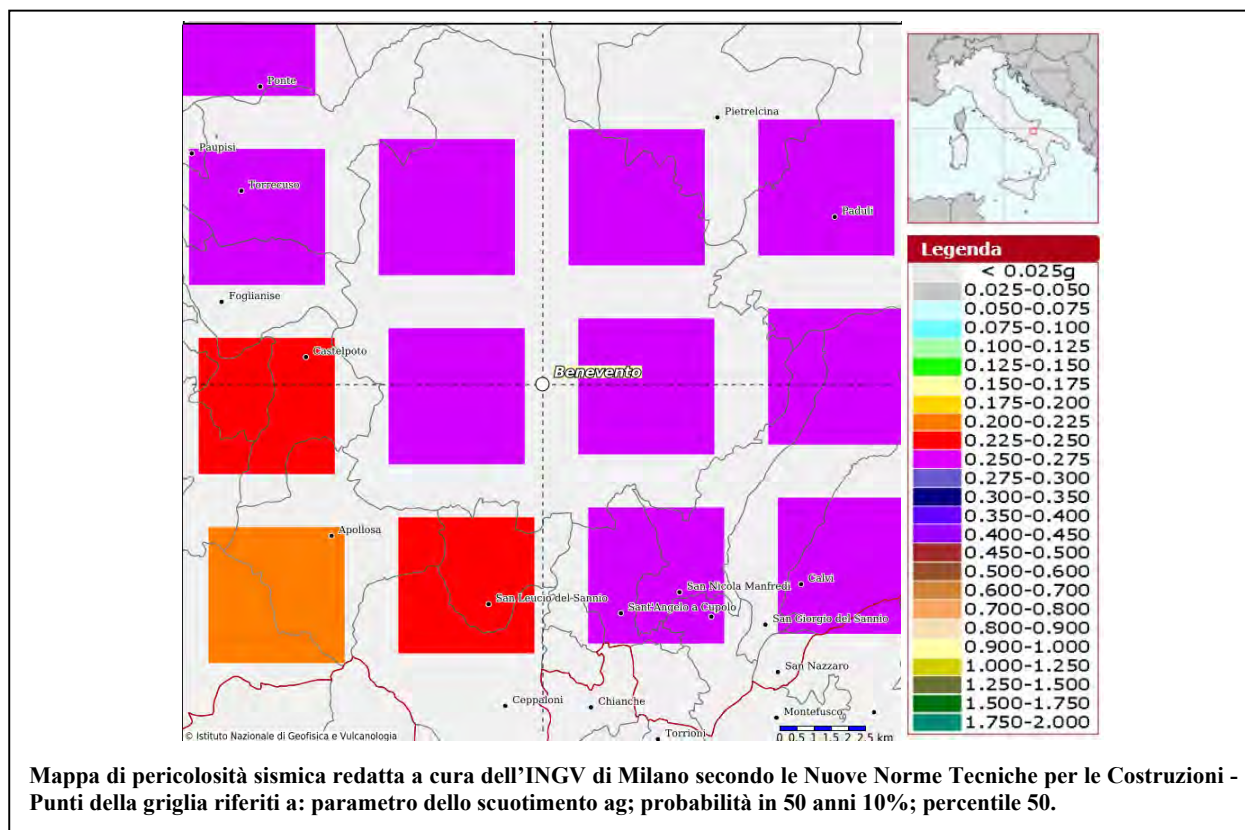
In basso è riportata la **zona sismica** per il territorio di Benevento, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 5447 del 7.11.2002.

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 0.250 e 0.300 (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 (ag) 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) [ag]
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



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 **ag**, riferibile allo spettro di risposta elastico **Se(T)**, in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido (categoria **A**) con superficie topografica orizzontale e con riferimento a prefissate probabilità di accidenza **P_{VR}** nel periodo di riferimento **VR**.

Ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 dalla categoria di suolo desunta da indagine sismica e della categoria topografica T1, desunta dalla morfologia dell’area, 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)

12.0 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 “**Ma.Ro. Energy**”, con sede in Via Piana n.20 Ponte (BN), ha redatto una relazione geologica e idrogeologica preliminare per il progetto preliminare per la realizzazione di un impianto agro fotovoltaico della potenza di picco in DC pari a 53.955 KWp e massima in immissione in AC pari a 40.000 KW nel Comune di Benevento (BN) in località “Francavilla” e relative opere di connessione.

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, 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 E A3**. Ai sensi della disciplina dell’Art.8 delle norme di attuazione dell’Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno, in queste aree è stato effettuato un rilevamento geomorfologico, il quale, ha evidenziato che, dal punto di vista geostatico, l’area è stabile, non si rinvergono, 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, attraverso i sondaggi e rilievi morfologici 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 fondazione 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.

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

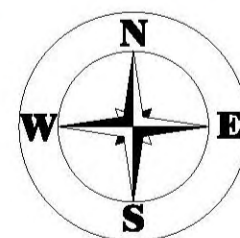
ALLEGATI CARTOGRAFICI





CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

FOGLIO 173 - BENEVENTO



SCALA 1:100 000



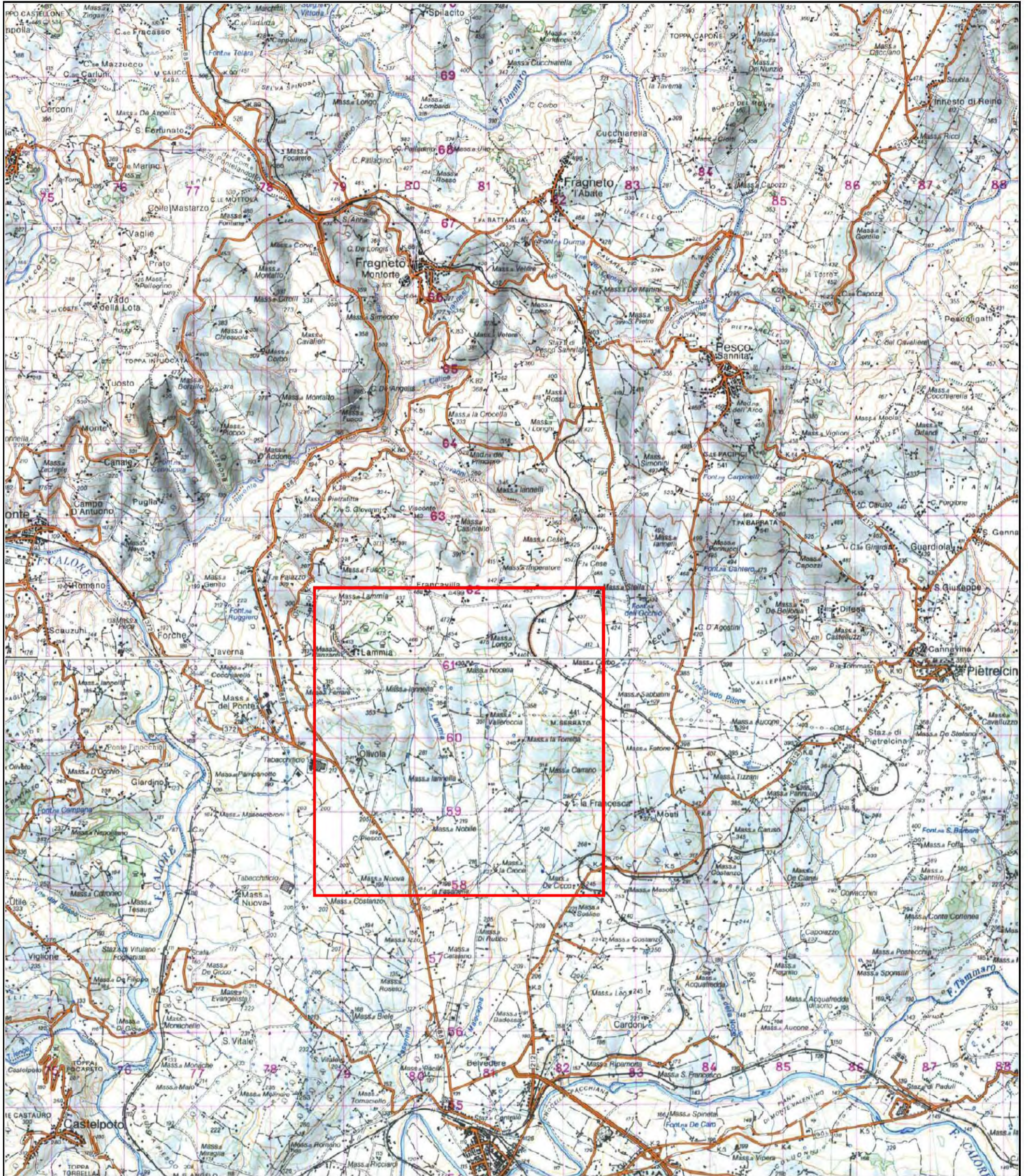
	<p>Ms</p> <p>Sabbioni ed arenarie grigio-giallastre, talora gradate, spesso con granuli di quarzo arrotondato; argille arenacee grigio-azzurrognole, talora alternanti a livelli di calcareniti e di marne;lenti di puddinghe poligeniche. Microfauna a: <i>Globigerina</i> spp., <i>Orbulina universa</i> d'ORB., <i>O. bilobata</i> d'ORB., <i>Globoquadrina altispira</i> (CUSH. & JARV.), <i>G. dehiscens</i> CHAP., PARR & COLL. (Ms).</p>
	<p>Mb</p> <p>Brecce, 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 rossastri; marne policrome, scagliettate, con intercalazioni di calcari a zonature cristalline, calcareniti e brecciole, trasgressive sulle formazioni mesozoiche, (Piani di Prata III NO, Colle della Noce, S. di Vitulano III NE). (Mb).</p>
	<p>M⁻¹</p> <p>Argille e marne siltose, grigie e varicolori, con intercalazioni di calcari e calcari marnosi avana o verdastri, di calcareniti verdastre con liste di selce bruna, di arenarie talora grossolane con fauna aquitaniana (Toppa Infocata I SO); scisti diasprini, specie nella parte alta del complesso; rari livelli di sabbie con elementi vulcanici. Microfauna del Miocene medio-inferiore, talora con abbondanti foraminiferi paleogenici e, a luoghi, cretaci, rimaneggiati. (M⁻¹). Lenti di gesso (Vallone di S. Paolina II SE). (Mg).</p>
	<p>Mg</p>



AREA DI INTERESSE

TAVOLA IGM CARTA D'ITALIA

FOGLI 419 - S. GIORGIO LA MOLARA (sopra) 432 - BENEVENTO (sotto)



SCALA 1:50 000



AREA DI INTERESSE

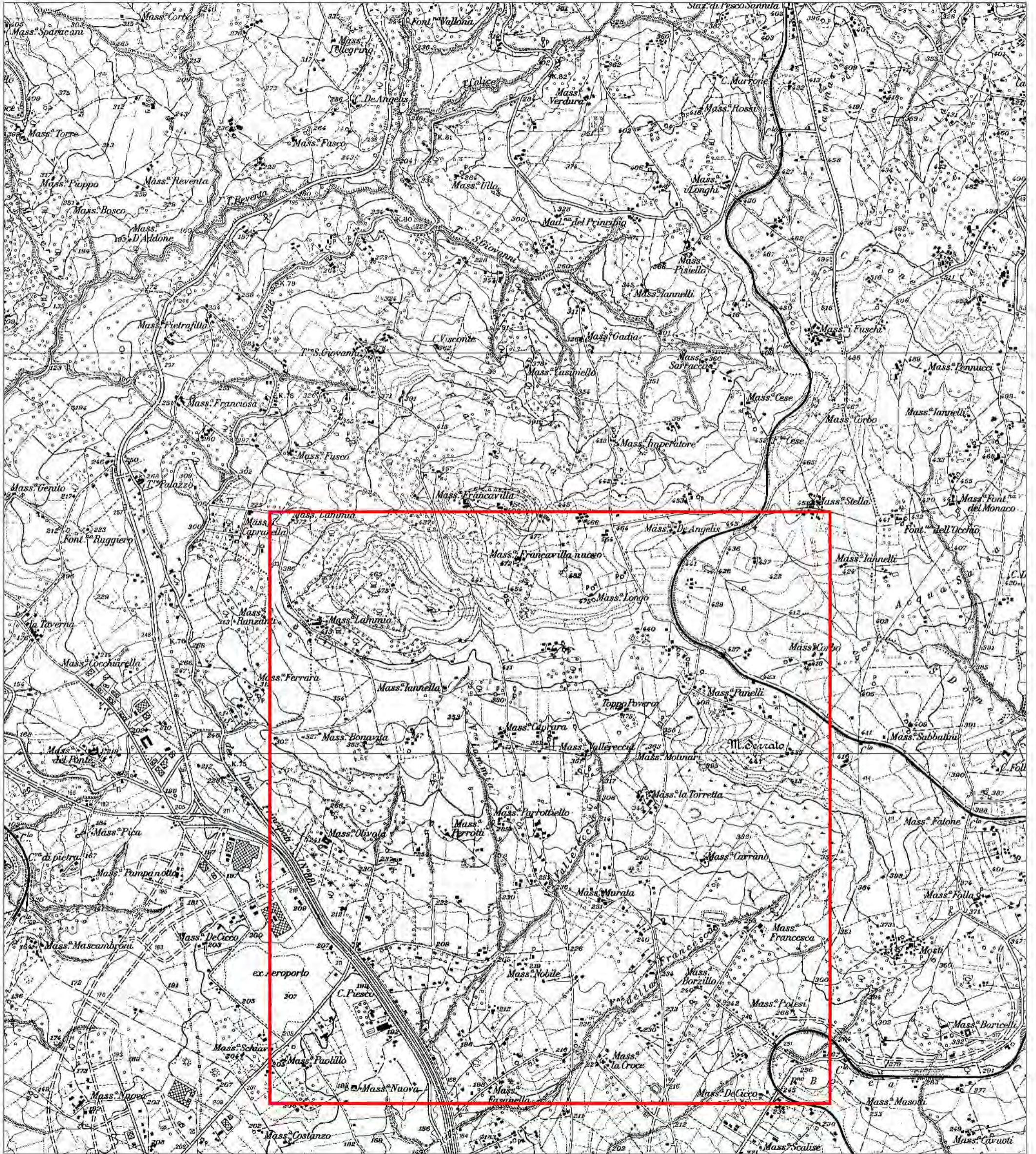


REGIONE CAMPANIA

CARTA TOPOGRAFICA PROGRAMMATICA REGIONALE

TAV. N.11 PIETRALCINA

(QUADRANTE 173/I)



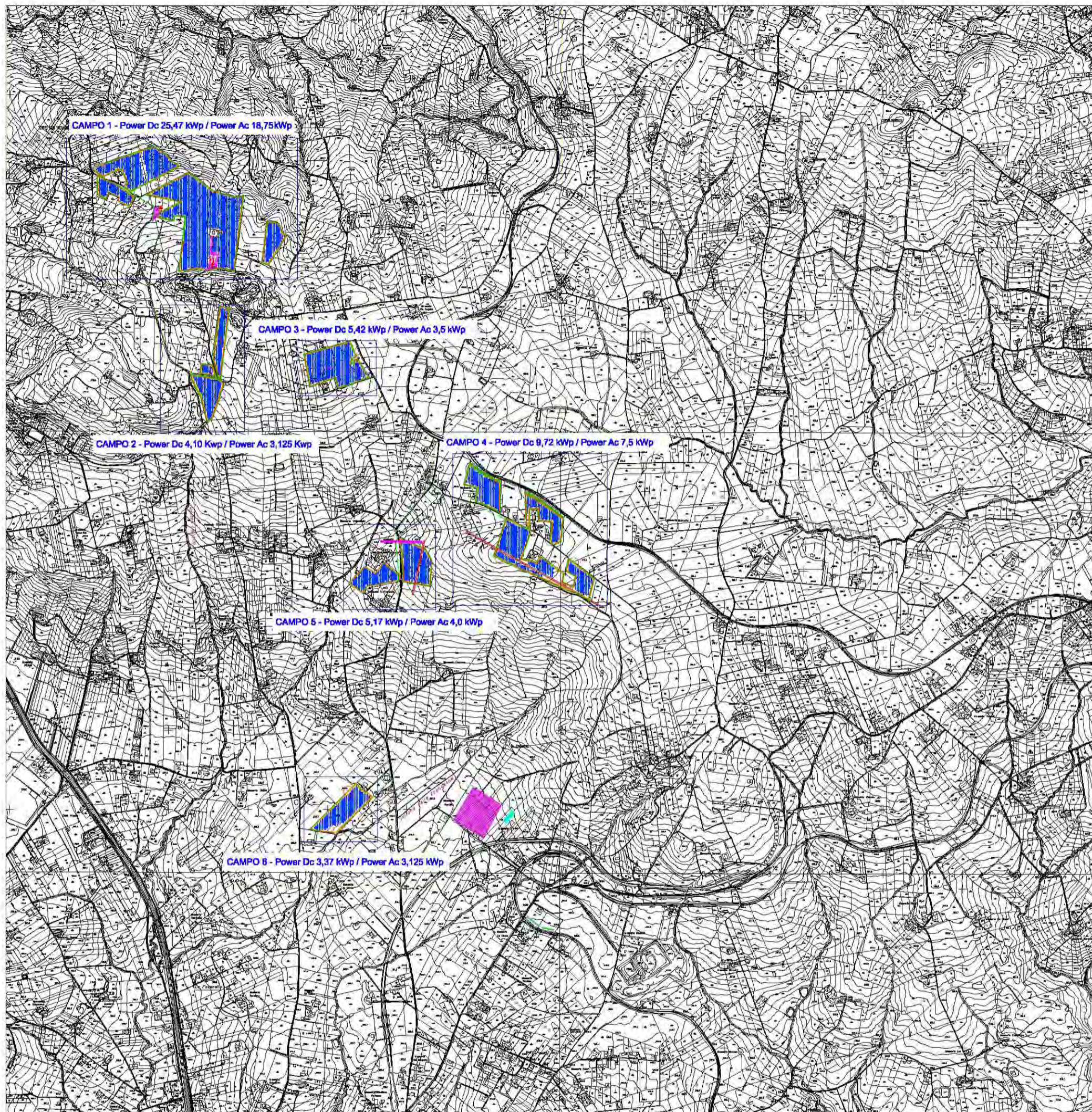
SCALA 1:25 000



AREA DI INTERESSE



AEROFOTOGRAMMETRIA



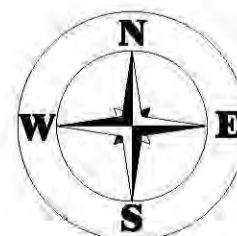
SCALA 1:25 000

----- Cavidotto

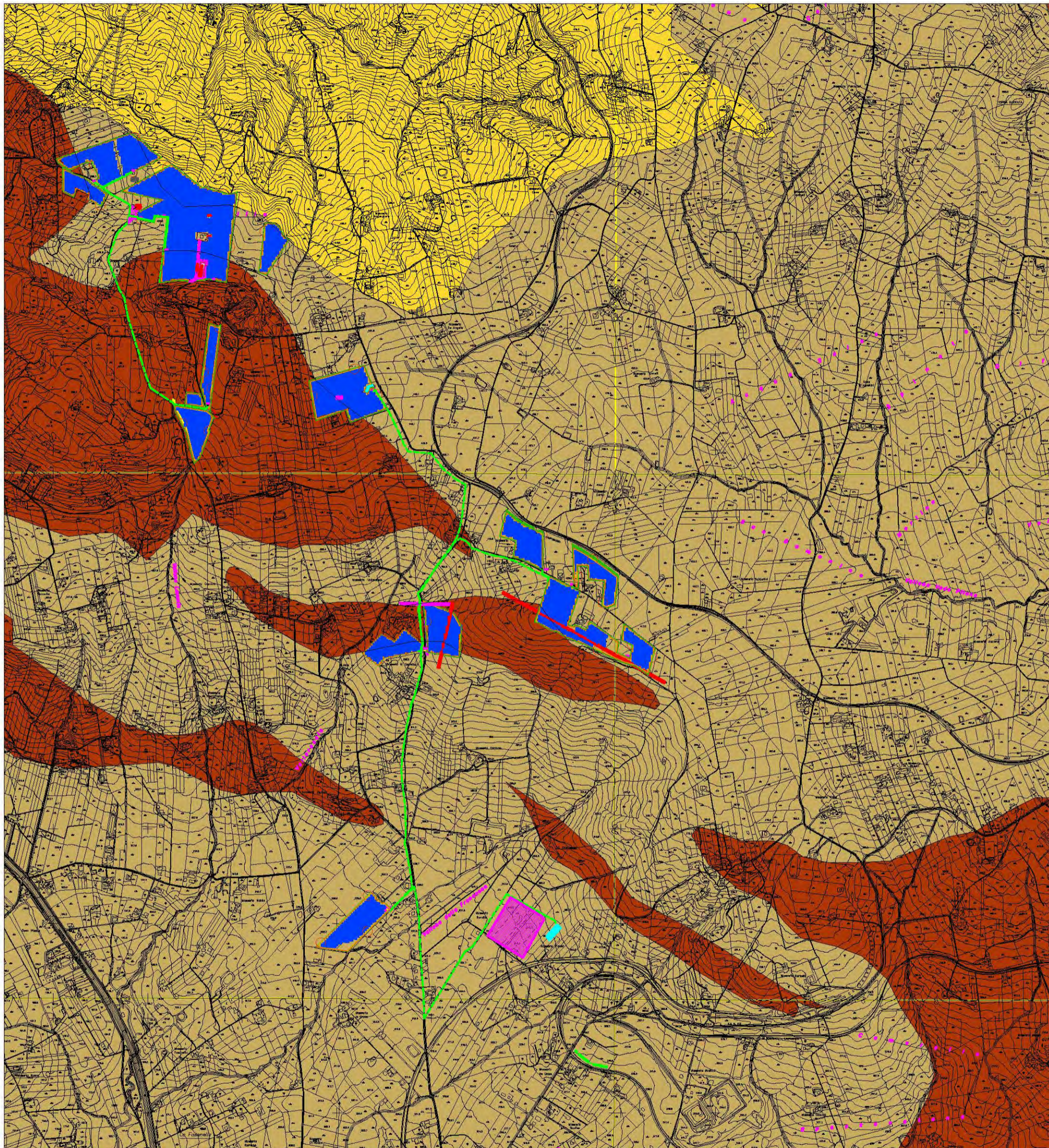
▨ Stazione elettrica esistente 150 kV/380 kV

▨ Stazione utente 30/150 kV


▨ Area campi fotovoltaici





CARTA GEOLITOLOGICA E IDROGEOLOGICA



SCALA 1:20 000

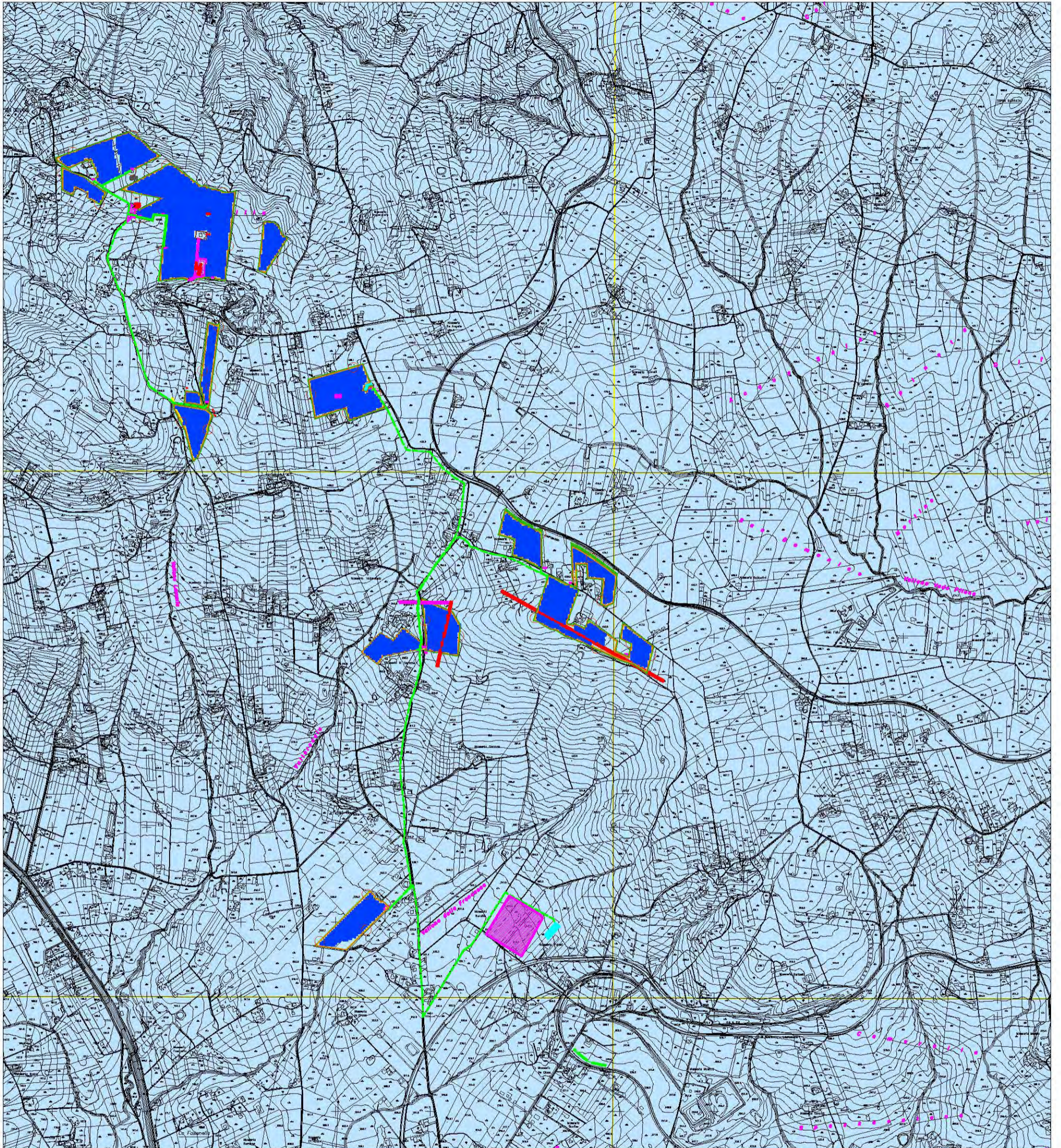
 Argille e marne siltose, grigie e varicolori, con intercalazioni di calcari marnosi e rari livelli di sabbie vulcaniche
PERMEABILITA' PER POROSITA' E FESSURAZIONE BASSA CON SCARSA PRESENZA DI LIVELLI PIU' PERMEABILI

 Calcareniti e arenarie quarzose, associate a marne argillose nella parte basale
PERMEABILITA' PER POROSITA' E FESSURAZIONE MEDIA CON PRESENZA DI UN LIVELLO BASALE POCO PERMEABILE

 Sabbie ed arenarie grigio-giallastre alternate a livelletti di argille arenacee grigie
PERMEABILITA' PER POROSITA' E FESSURAZIONE MEDIO-BASSE CON PRESENZA DI LIVELLI POCO PERMEABILI



CARTA GEOMORFOLOGICA



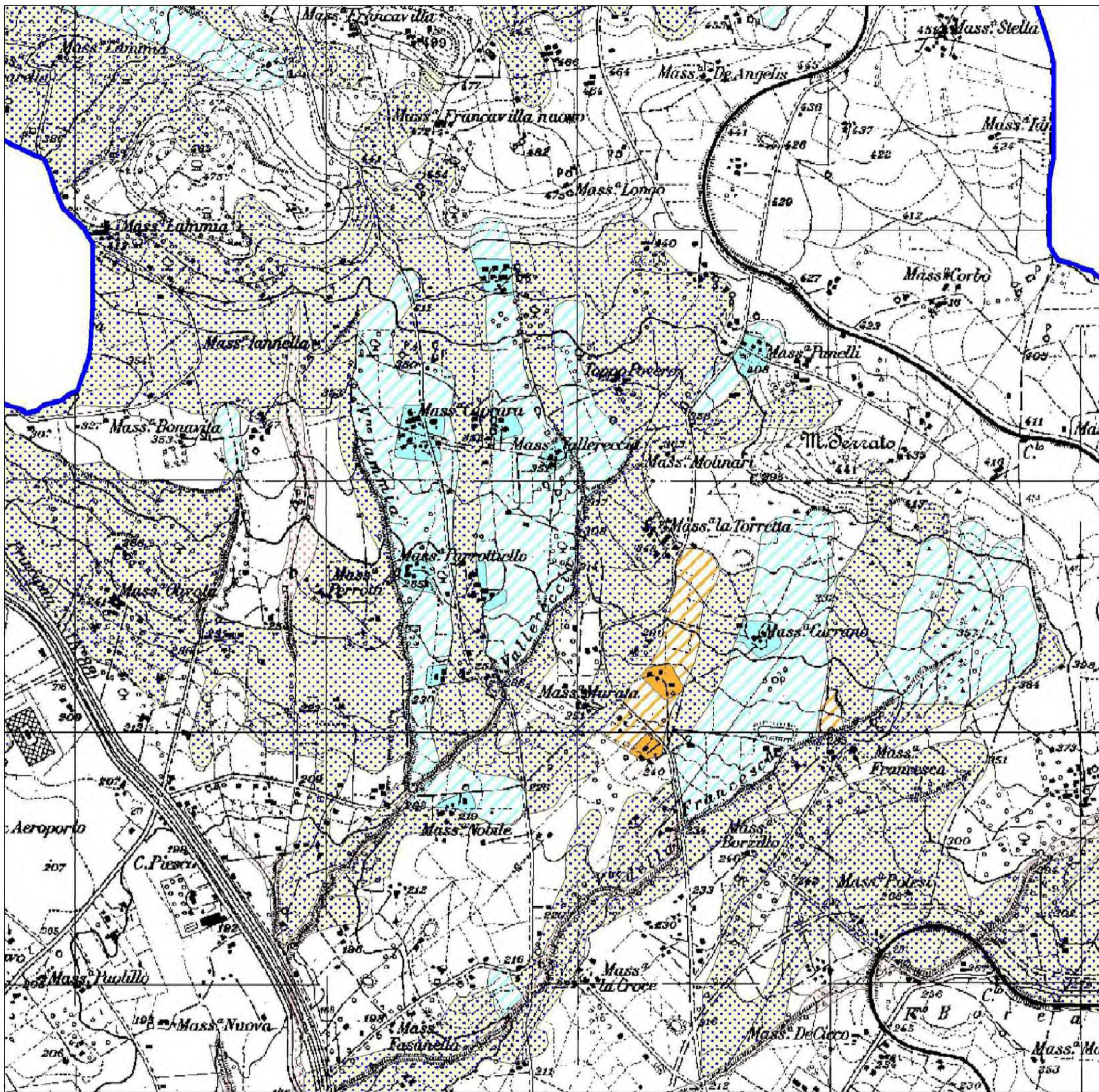
SCALA 1:20 000



Area collinare sub-pianeggiante di litologia prevalentemente argillosa, la cui scarsa permeabilità permette il deflusso superficiale di numerosi torrenti e valloni, affluenti del Calore. Scarsa presenza di fenomeni gravitativi, rappresentati maggiormente da lenti processi di versante (soliflussi, creep).







PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO AUTORITA' DI BACINO DEI FIUMI LIRI-GARIGLIANO-VOLTURNO CARTA DEGLI SCENARI DI RISCHIO DA FRANA



Legenda

- 
AREA A RISCHIO MOLTO ELEVATO - R4
 Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
 (* Aree a rischio molto elevato ricadenti in zone a Parco)
- 
AREA A RISCHIO ELEVATO - R3
 Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche a danni rilevanti al patrimonio ambientale.
- 
AREA A RISCHIO MEDIO - R2
 Nella quale per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
- 
AREA A RISCHIO MODERATO - R1
 Nella quale per il livello di rischio presente i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.

- 
AREA DI ALTA ATTENZIONE - A4
 Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta.
- 
AREA DI MEDIO - ALTA ATTENZIONE - A3
 Area non urbanizzata, 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
 Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media.
- 
AREA DI MODERATA ATTENZIONE - A1
 Area non urbanizzata, 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 si rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88 C. 1.

SCALA 1:15 000



1.3. Nella zona a confine della zona, quando non è indicato l'ambito morfologico agricolo.
 Il riferimento, l'area di possibile ampliamento, deve essere, almeno fino alla scala di dettaglio principale, secondario, già riportata nella carta geomorfologica.