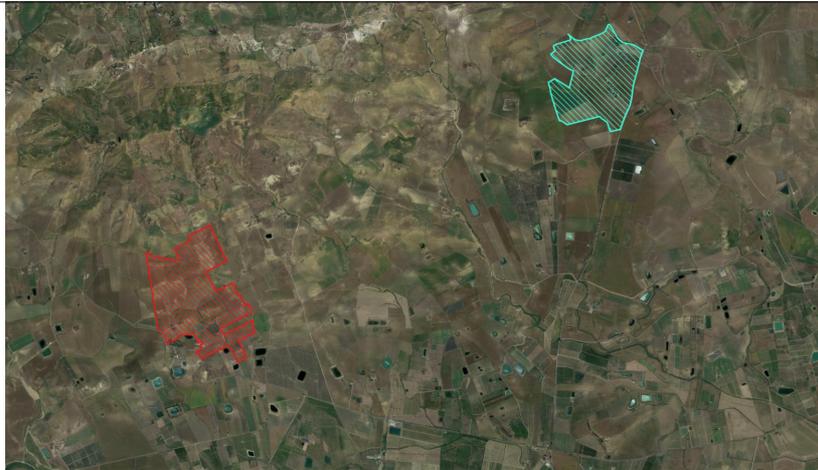




**REGIONE SICILIA
PROVINCIA CATANIA
COMUNE DI RAMACCA**



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO
DENOMINATO "AGV RAMACCA" E DELLE OPERE DI CONNESSIONE
ALLA RETE ELETTRICA IN AT NEL COMUNE DI RAMACCA (CT)
POT. IMMISSIONE 67,2598 MW - POT. IMPIANTO 75,38388 MWp**

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GEOLOGIA-GEOMORFOLOGICA

Titolo elaborato

Committente



Progettazione



Firme



O.M. Ingegneria & Ambiente S.r.l.
Viale Croce Rossa, 25
90144 - Palermo (PA)
Tel. 0919763933



P04/22	RAMASIS0030A0	P04/Ramacca/EPD/Relazione geologica-geomorfologica	-	A4	001/028
Commessa	Cod. elaborato	Nome file	Scala	Formato	Foglio
00	20.09.2023	Emissione	MO	FB	AN
Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato

Progetto: Impianto agrovoltaico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 1/27
---	-----------------------------------	------------------	-----------------------

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO MISTO
DI POTENZA 75,38388 MWp
DENOMINATO – AGV RAMACCA –
NEL TERRITORIO COMUNALE DI RAMACCA
IN PROVINCIA DI CATANIA, COMPRENDENTE ANCHE LE OPERE
PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA IN AT NEL
COMUNE DI RAMACCA (CT)**

COMMITTENTE: RAMACCA AGRISOLAR SRL

Progetto: Impianto agrovoltaico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 2/27
---	-----------------------------------	------------------	-----------------------

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 3/27
--	-----------------------------------	------------------	-----------------------

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DATI DI PROGETTO	5
2.1	Titolare dell’impianto e Committente.....	5
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	6
4	Riferimenti normativi.....	8
5	inquadramento geologico.....	9
5.1	Geologia del sito di intervento.....	9
6	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	11
7	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO GENERALE	12
7.1	Analisi Idrografica dell’area di progetto.....	12
7.1.1	Analisi Interferenze Impianto.....	12
7.2	Valutazione Idrogeologiche e Permeabilità.....	16
8	CLASSIFICAZIONE SISMICA.....	18
8.1	Pericolosità Sismica di base.....	21
8.2	Pericolosità Sismica di Base	22
9	CARATTERISTICHE LITOTECNICHE.....	24
10	CONCLUSIONI.....	26

Allegato I: Cartografie

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 4/27
---	----------------------------	-----------	----------------

1 PREMESSA

La società proponente **RAMACCA AGRISOLAR SRL** con sede legale **Via Giorgio Giulini 2**, 20123 Milano (MI), intende realizzare nel Comune di **Ramacca**, in provincia di **Catania**, **Contrada Cacoccioletta**, un impianto agrovoltaiico, denominato “**AGV RAMACCA**” in parte del tipo ad inseguimento mono-assiale da **43.056,00** kWp ed in parte con strutture fisse per una potenza di **32.327,88** kWp in Contrada Cacoccioletta, nel Comune di **Ramacca**, in provincia di **Catania**.

L’impianto agrovoltaiico immetterà in rete l’energia elettrica prodotta, la cui valorizzazione economica avverrà con i soli compensi derivanti dal processo di vendita: in tal modo la società proponente intende attuare la “**grid parity**” nel campo agrovoltaiico, grazie all’installazione di impianti di elevata potenza che abbattano i costi fissi e rendono l’energia prodotta dall’agrovoltaiico una valida alternativa di produzione energetica “**pulita**” rispetto alle fonti convenzionali “**fossili**”.

Il presente documento, redatto su incarico della società proponente, riferisce sui risultati di uno studio di natura Geologico preliminare di supporto al progetto.

L’indagine geologica ha come obiettivo l’acquisizione e l’elaborazione di tutti quegli elementi geognostici atti a verificare la compatibilità delle nuove opere di progetto con le caratteristiche stratigrafiche, litologiche, idrologiche e fisico-meccaniche dei terreni di fondazione nonché l’accertamento delle condizioni di stabilità della zona e l’individuazione di eventuali processi morfodinamici in atto o potenziali.

Lo studio, pertanto, è stato essenzialmente finalizzato alla conoscenza dell’assetto litostratigrafico e geostrutturale della zona interessata dalle opere in progetto, con particolare riferimento alla definizione dei caratteri geomorfologici e alle modalità di deflusso delle acque superficiali, nonché ad una prima valutazione delle proprietà fisico-meccaniche delle unità litostratigrafiche destinate ad assorbire i nuovi carichi di progetto.

Di seguito si riepilogano sinteticamente le varie fasi dello studio:

- ✚ Iniziale ricerca bibliografica di precedenti lavori o studi, effettuati nell’area in esame con lo scopo di ricostruire un quadro generale della geologia della zona.
- ✚ Rilevamento geologico, geomorfologico e idrogeologico di dettaglio dell’area strettamente interessata e di un suo significativo intorno, finalizzato alla verifica delle condizioni generali di giacitura e stabilità e per il riconoscimento litostratigrafico delle formazioni affioranti.
- ✚ Valutazioni di massima sulle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni di sedime.
- ✚ Acquisizione informazioni circa la presenza o meno di falde freatiche.
- ✚ Valutazioni sulla stabilità dei luoghi.
- ✚ Inquadramento sismico dell’area di progetto secondo le Norme tecniche per le Costruzioni - D.M.

17 Gennaio 2018.

I dati acquisiti sono stati opportunamente elaborati e al fine di una loro esauriente ed immediata comprensione, sono stati sintetizzati in alcune tavole grafiche:

ELABORATI CARTOGRAFICI E TECNICI		
Sigla	Nome	Scala
Tav. 1	Stralcio I.G.M.	1:25.000
Tav. 2	Inquadramento C.T.R.	1:15.000
Tav. 3	Ortofoto	1:15.000
Tav. 4	Carta Geologica	1:15.000
Tav. 5	Tinte Altimetriche	1.15.000
Tav. 6	Carta delle Pendenze	1.15.000
Tav. 7	Carta dei Dissesti PAI	1.15.000
Tav. 8	Carta della Pericolosità Geomorfologica PAI	1.15.000
Tav. 9	Carta del Rischio Geomorfologico PAI	1.15.000
Tav. 10	Idrografia Superficiale	1.15.000
Tav. 11	Carta della Pericolosità Idraulica PAI	1:15.000
Tav. 11a	Carta dell'Esondazione PAI	1.15.000
Tav. 12	Carta del Rischio Idraulico PAI	1.15.000
Tav. 13	Carta Litotecnica	1:15.000

2 DATI DI PROGETTO

2.1 Titolare dell'impianto e Committente

Il Titolare e Committente dell'impianto è:

RAMACCA AGRISOLAR SRL

Amministratore con poteri delegati: **Bocchi Enrico**

Via Giorgio Giulini, 2

20123 Milano

P. Iva n. 12202670969

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

I manufatti in progetto ricadono quasi esclusivamente nel territorio comunale di *Ramacca*, in provincia di Catania, ad esclusione di un breve tratto di cavidotto interrato che interessa il comune di *Castel di Iudica*, anch'esso in provincia di Catania. L'impianto agrovoltaiico si sviluppa su un'area complessiva di circa 199,2 ettari (Ha), di cui 34,91 ettari occupati direttamente dai moduli FV, e verrà realizzato su due lotti di terreno, denominati *AGV Ramacca 1* ed *AG Ramacca 2*, distanti in linea retta circa 4,4 Km.

L'impianto “*AGV Ramacca 1*”, con una estensione areale di circa 102,1 ettari, è l'area di impianto posta più ad ovest che si sviluppa, lungo il suo bordo meridionale, in corrispondenza della Strada Statale n. 288 da cui è accessibile; dista circa 5,4 Km dal nucleo urbano di Ramacca posto a sud.

L'impianto “*AGV Ramacca 2*” è localizzato ad est dell'area AGV 1 circa 8,5 Km a nord-ovest dal centro abitato di Ramacca; con uno sviluppo areale di circa 97,1 ettari, si estende, lungo il suo bordo sud-orientale, in prossimità della Strada Provinciale n. 107 sua via di accesso.

I dati geografici dell'impianto risultano essere:

	Impianto AGV Ramacca 1	Impianto AGV Ramacca 2
Latitudine	37°26'25.47"N	37°27'52.52"N
Longitudine	14°40'47.94"E	14°44'3.00"E
Altitudine	125 m s.l.m	130 m s.l.m

Dal punto di vista cartografico l'area studiata ricade in corrispondenza delle tavolette I.G.M. 269 II NO (Cfr. **Tav. 1**) (“Monte Turcisi”) e 269 III NE (“Castel di Iudica”) ed in corrispondenza della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (Cfr. **Tavv. 2-3**) all'interno delle sezioni 633090 (Borgo Franchetto) e 633130 (“Fattoria Palma”) le aree di impianto e 632160 (“Fiume Gornalunga”) e 632120 (“Castel di Iudica”) parte del cavidotto e della sottostazione. L'impianto agrovoltaiico verrà realizzato su due lotti di terreno (*vedi fig. 3.1 impianto AGV Ramacca*), siti nel territorio di Ramacca (CT) in Contrada Cacocciotta per un'area complessiva di circa **199,178** ettari:

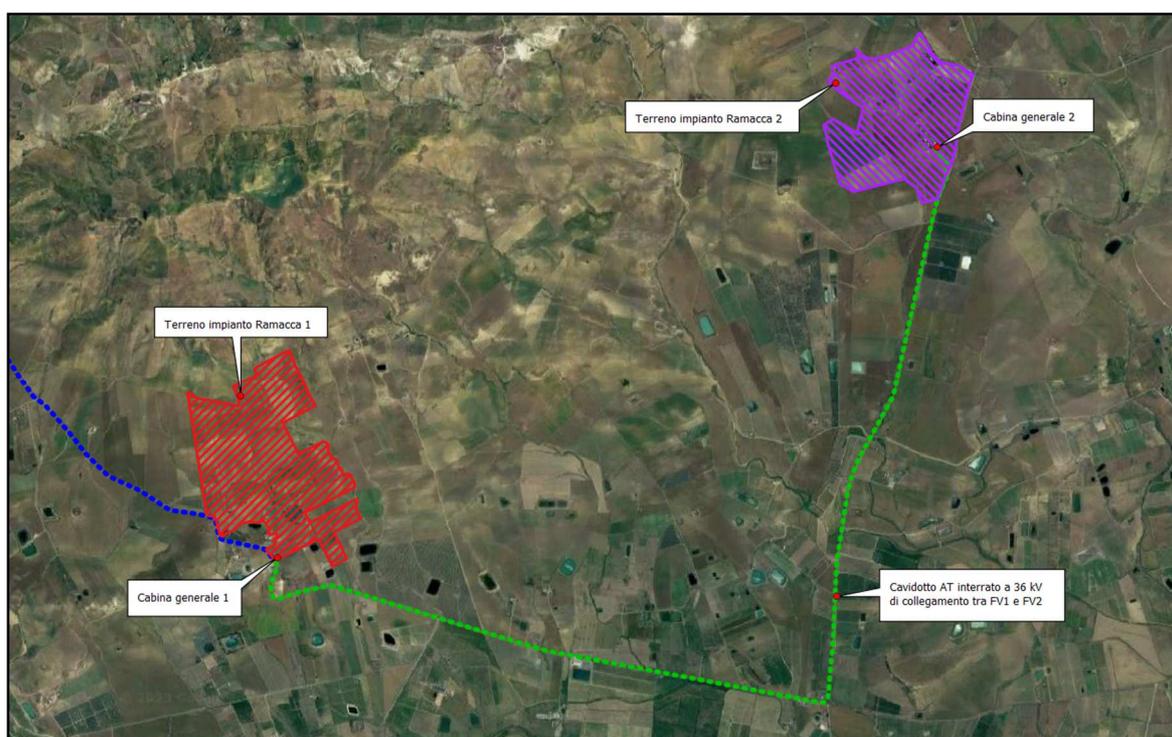


Fig. 3.1 - impianto AGV Ramacca

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 7/27
--	-----------------------------------	------------------	-----------------------

Da un punto di vista catastale, l’impianto ricade nei fogli N. **88, 89, 90 e 65** del N.C.T. del comune di **Ramacca** ed interessa le particelle indicate nelle seguenti tabelle (*tab.3.2-3- dati catastali lotto “AGV Ramacca1”*):

I dati geografici di riferimento dell’impianto **AGV Ramacca** sono:

- **Impianto AGV Ramacca 1**
 - Latitudine = 37°26'25.47"N
 - Longitudine = 14°40'47.94"E
 - Altitudine = 125 m s.l.m.
- **Impianto AGV Ramacca 2**
 - Latitudine = 37°27'52.52"N
 - Longitudine = 14°44'3.00"E
 - Altitudine = 130 m s.l.m.
- **Cabina generale 1**
 - Latitudine = 37°26'3.76"N
 - Longitudine = 14°40'53.38"E
 - Altitudine = 150 m s.l.m.
- **Cabina generale 2**
 - Latitudine = 37°27'40.79"N
 - Longitudine = 14°44'17.82"E
 - Altitudine = 129 m s.l.m.

La nuova **SST** a 36 kV sarà ubicata in prossimità del punto di connessione alla RTN, **in prossimità della SP182** nel comune di Ramacca (CT) al **Foglio 76 P.lla n. 48, 47, 90, 153, 149, 104, 152, 148, 122, 84, 49, 91, 6.**

I dati geografici di riferimento della nuova SST Terna sono:

- Latitudine = 37°28'5.93"N
- Longitudine = 14°35'17.23"E
- Altitudine = 230 m s.l.m. Strade di accesso all’impianto

L’impianto FV 1 è raggiungibile dalla Strada SS 288, l’impianto FV 2 si raggiunge tramite la Strada SP 107; mentre la SST Terna è raggiungibile dalla Strada SP 182, passando per la SS 288.

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 8/27
--	-----------------------------------	------------------	-----------------------

4 RIFERIMENTI NORMATIVI

Lo studio geologico è stato condotto con riferimento alla normativa sottoelencata:

- ✓ D.M. 11/03/1988 – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione e successive istruzioni.
- ✓ O.P.C.M. 3274 del 20/03/2003 (Supplemento ordinario alla G.U. 8.5.2003 n.105). Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- ✓ Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (Piano Stralcio o Piano o P.A.I.), redatto ai sensi dell’art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell’art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell’art.1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000 e successive modifiche e integrazioni.
- ✓ D.M. 14.01.2008: Testo unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni.
- ✓ Circolare applicativa 2 febbraio 2009. Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici; Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- ✓ Decreto 17 Gennaio 2018. Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» e successiva Circolare n.7 C.S.LL.PP. del 21.01.2019.
- ✓ Deliberazione della Regione Sicilia n.81 del 24 Febbraio 2022“Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale della Sicilia. Applicazione dei criteri dell’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n. 3519
- ✓ Circolare n° 3 D.R.A. del 20/06/2014 emanata dall’Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana, pubblicata sulla G.U.R.S. dell’ 11 Luglio 2014, per i piani urbanistici.

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 9/27
---	----------------------------	-----------	----------------

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'intero territorio comunale di Ramacca dal punto di vista geologico e geomorfologico è inquadrabile, a grande scala, nell'ambito di una vasta area nota come *Bacino del fiume Simeto*, caratterizzata da una conformazione geologico-strutturale estremamente complessa contraddistinta da una serie di sovrascorrimenti tettonici che hanno interessato quasi tutte le formazioni geologiche affioranti. L'area sud-orientale del Bacino, più nello specifico, risulta caratterizzata dai materiali di accumulo plio-quadernari della fossa geosinclinale (Fossa di Gela) impostata tra la catena e l'avampese Ibleo. La porzione nord-orientale dell'Avanfossa Gela, la *Piana di Catania*, è legata, in particolare al colmamento dell'ampio golfo pre-etneo sia per sedimentazione marina che per alluvionamento da parte del Simeto e dei suoi affluenti principali, Dittaino e Gornalunga. La Piana è delimitata, a Nord, dalle Vulcaniti dell'*Etna* e da formazioni argilloso-arenacee, ad Ovest dalle formazioni argillose mioceniche degli *Erei*, sormontate da lembi di serie solfifera e da calcari mesozoici, a sud si dalle formazioni calcareo-marnose e basaltiche dell'*Altipiano Ibleo* mentre, infine, ad est la Piana è delimitata dal *mare Jonio*.

Poiché i materiali clastici che hanno colmato la *Piana* derivano dall'erosione di terreni molto diversi per costituzione litologica, età, erodibilità essi risultano di natura estremamente varia. In linea generale i terreni che affiorano nel territorio comunale di Ramacca abbracciano un vasto arco temporale e sono costituiti da terreni sedimentari piuttosto eterogenei. Le formazioni mesozoiche più antiche costituiscono l'Unità di *Monte Iudica*, e fanno da basamento per tutta l'area; si tratta di successioni carbonatiche, radiolaritiche e marnose che localmente affiorano nella parte più occidentale dell'area in esame. Le azioni tettoniche compressive hanno portato, nel tempo, i terreni di questa Unità ad accavallarsi sui terreni di copertura e dei depositi che in un primo tempo li avevano ricoperti. In particolare ci si riferisce ai depositi del *Flysch Numidico*, costituiti da quarzareniti oligo-mioceniche, originariamente depositatesi al tetto di successioni appartenenti a vari domini paleogeografici, che attualmente si rinvengono in vasti affioramenti, nella parte centrale e occidentale del territorio comunale, le quali si presentano principalmente come bancate quarzarenitiche e localmente argillose con evidente degradazione superficiale. Nel territorio di Ramacca mancano, in ogni caso, affioramenti databili al medio e alto Pliocene, mentre vasti affioramenti di terreni del Pleistocene inf. si rinvengono, nella zona centro orientale del Comune, poggianti in discordanza su termini più antichi appartenenti al fronte sepolto della catena. In particolare nel settore est e sud-est, ai margini dell'antico golfo oggi rappresentato dalla Piana di Catania, affiorano argille e sabbie quadernarie, a loro volta ricoperti talora da sedimenti continentali, alluvionali, recenti e terrazzati.

5.1 Geologia del sito di intervento

Nell'area di progetto affiorano esclusivamente terreni recenti olo-pleistocenici costituiti da argille marnose azzurre, più o meno siltose, associati lateralmente e/o superiormente per eteropia di facies a sabbie giallastre quarzose, con lenti di arenarie, più o meno cementate e piccoli depositi di ghiaie poligeniche scarsamente litificate in conglomerati. Localmente sono presenti alluvioni dovute ai depositi dei corsi d'acqua, caratterizzati da forte eterogeneità litologica e granulometrica.

Sulla base del rilievo di campagna e dei saggi eseguiti in situ in occasione di precedenti lavori, integrati con lo studio della bibliografia disponibile, si è ricostruita la successione litostratigrafica di seguito riportata dall'alto verso il basso, procedendo dai terreni più recenti a quelli più antichi (**cf. Tav. 4**):

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MW_p denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 10/27
---	----------------------------	-----------	-----------------

SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA

Depositi Quaternari

Alluvioni recenti ed attuali (b)

Sia la parte sud occidentale del parco agrovoltaiico **AGV Ramacca 2** che buona parte della linea di connessione risultano sostanzialmente impostati su tale litologia. Si tratta di orizzonti olocenici di natura alluvionale ubicati in prossimità dei corsi d’acqua, poco potenti, a prevalente matrice limo-argillosa o limo-sabbiosa con presenza di ciottoli decimetrici di natura quarzarenitica.

Depositi alluvionali Pleistocenici (bn-gn)

Tale litotipo ammantava a tratti le porzioni meridionali e settentrionali dell’impianto **AGV Ramacca 2** ed a luoghi alcuni settori orientali e occidentali della linea di connessione. Si tratta di depositi Olo-Pleistocenici caratterizzati da una forte eterogeneità litologica e granulometrica, con ghiaie eterometriche in una matrice prevalentemente sabbio-argillosa; rappresentano i depositi di trasporto e di esondazione, di una attività geologicamente recente.

Argille marnose (Qa)

Tali sedimenti costituiscono il terreno di base dell’impianto **AGV Ramacca 2** e anche i settori meridionali dell’impianto **AGV Ramacca 1** ed affiorano direttamente, al di sotto del sottile livello di copertura agrario; si tratta essenzialmente di argille marnose grigio-azzurre al taglio fresco, più o meno siltose depositatesi durante il Pleistocene inferiore.

Depositi Meso-Cenozoici

Argille marnose di colore bruno o grigio-verde (AAC)

Tale litotipo affiora in corrispondenza delle porzioni centrali dell’impianto **AGV Ramacca 2**, in quelle centro meridionali di **AGV Ramacca 1** e parzialmente lungo la linea di connessione. Trattasi di argille marnose di colore bruno o grigio verde con rare intercalazioni di arenarie glauconitiche giallo-verdastre (AACa) in strati da molto sottili a spessi, più frequenti verso l’alto. Gli strati sottili presentano stratificazione.

Flysch Numidico (FYN)

La porzione centro settentrionale del parco fotovoltaico **AGV Ramacca 2**, gran parte dell’impianto **AGV Ramacca 1** e la sottostazione e del cavidotto risultano interessate dall’affioramento di tale litotipo. La formazione risulta costituita da un’alternanza di argilliti nerastre, argille brune e quarzareniti giallastre, con a luoghi addizionali livelli marno-calcarei di colore grigio-biancastro, passanti ad un’alternanza di quarzareniti in grossi banchi e sottili livelli di argille brune.

Argille Varicolori (AV)

Affiorano nelle porzioni meridionali dell’impianto **AGV Ramacca 1** e limitatamente alcune porzioni del cavidotto. Risultano caratterizzate da un’alternanza caotica di argille fissili o scagliettate e marne varicolori, sottili livelli di calcilutiti, intercalazioni di arenarie quarzose, diaspri, lenti di calcareniti e brecciole a macroforaminiferi risedimentate.

Tali considerazioni litologiche preliminari, dovranno essere comunque affinate, in fasi progettuali successive, attraverso una mirata campagna di indagini geognostiche in situ.

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 11/27
--	----------------------------	-----------	-----------------

6 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista morfologico generale i manufatti in progetto si collocano in un contesto tipicamente pianeggiante e/o di bassa collina, nella fascia altimetrica compresa tra i 120 m s.l.m. ed i 150 m s.l.m. (cfr. **Tav. 05**), caratterizzato dall’ampia piana alluvionale del Fiume Gornalunga, nel settore meridionale, e del *Fiume Dittaino*, nel settore nord-orientale, che si raccordano ai modesti rilievi presenti nell’area tramite pendii aventi pendenze in genere inferiori ai 15° risultando solo di rado superiori che si raccorda ai modesti rilievi orografici circostanti tramite versanti aventi pendenze in genere inferiori ai 15° risultando solo di rado superiori (cfr. **Tav. 06**).

Con specifico riferimento alle varie aree dell’impianto agrivoltaiico di seguito si riportano le caratteristiche morfologiche per ogni singolo areale.

AGV Ramacca 1: è localizzata poco a sud-est di *Monte Capezza* a quote comprese tra i 105 ed i 180 m s.l.m. e si sviluppa in corrispondenza di una zona, attraversata da piccole incisioni idrografiche, rami di testa in sinistra idraulica del Fiume Gornalunga; il sito presenta una morfologia debolmente inclinata, digradante verso sud/sud-est, con pendenze in linea generale inferiori ai 10° anche se localmente, nelle zone centro occidentali del sito, raggiungono valori che ricadono prevalentemente nella classe 10°-15° in prossimità delle sponde degli impluvi che attraversano l’area in oggetto. Per tali aree occorrerà prestare particolare attenzione in sede di progettazione esecutiva anche in relazione ad una corretta regimentazione delle acque di scorrimento superficiale.

AGV Ramacca 2: è suddivisa in due sezioni, distanti circa 350 m s.l.m, site a sud-est di *Poggio Diso*, in destra idraulica al *Vallone Franchetto-Olmo* affluente del *Vallone Sbarda l’Asino*; le due sub-aree, poste a quote topografiche comprese tra i 110 ed i 160 m s.l.m. (sezione nord-orientale) e tra i 108 ed i 123 m s.l.m. (sezione sud-occidentale), insistono su superfici a lieve pendenza, perlopiù minori di 5°, con alcune porzioni della sezione nord-orientale ricadenti nella classe di pendenza 5-10° oltre che valori maggiori in corrispondenza di alcuni invasi artificiali.

Dal punto di vista geologico, gli areali di impianto insistono, prevalentemente, su un *substrato argilloso e/o argilloso marnoso* che risulta ricoperto a luoghi, in corrispondenza dell’area di impianto AGV-2, da *depositi alluvionali*, terrazzati e non, costituiti da *ghiaie, sabbie e limi argillosi*; in linea generale, la permeabilità di base del substrato risulta essere scarsa ad eccezione dei depositi di copertura contraddistinti da una buona capacità di infiltrazione.

Allo stato attuale il principale agente morfologico attivo nel modellamento dei versanti risulta essere “*l’acqua*”, sia relativamente all’azione di ruscellamento delle acque superficiali sia in relazione ai processi erosivi e di sedimentazione legati alle acque incanalate.

Alla luce della configurazione morfologica sopra descritta i fenomeni di dissesto appaiono piuttosto rari ed in linea generale relegati e con caratteristiche tipiche, ai versanti argillo-siltosi ad elevata pendenza.

Con riferimento ai manufatti in progetto, gli areali di impianto non risultano interessati da aree a Pericolosità Geomorfológica individuate nelle Carte del P.A.I. (**Tavv. 7 – 8 - 9**), mentre per quanto riguarda l’elettrodotto di connessione, lungo i suoi 26 km di sviluppo lineare, risulta interferire solamente, per un tratto di circa 170 metri, con un’area identificata a *Pericolosità Geomorfológica P2* per fenomeni dovuti ad erosione accelerata (*Codice 094-3RM-093 - Stato Attivo*), in corrispondenza comunque della viabilità esistente rappresentata dalla S.P. 182.

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MW_p denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 12/27
---	----------------------------	-----------	-----------------

7 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO GENERALE

Dal punto di vista idrografico generale le aree di impianto e i cavi di connessione tra le aree di impianto e con la Stazione Terna, ricadono all’interno del Bacino Idrografico principale del Fiume Simeto e più nel dettaglio occupano sia il Bacino Idrografico secondario del Fiume Gornalunga (Area AGV-1 + circa 18,2 Km di cavo di connessione) sia quello del Fiume Dittaino (Area AGV-2 + restanti 3,2 Km di cavo di connessione). Entrambi i corsi d’acqua pur essendo gerarchicamente affluenti del Fiume Simeto, rappresentano due principali corsi d’acqua della Sicilia orientale sviluppandosi nei territori comunali delle province di Catania, Enna e Siracusa.

Il Fiume Dittaino scorre, in direzione NW-SE, lungo un tragitto di circa 105 Km e sottende un bacino idrografico, dalla forma allungata con superficie di circa 959 Km², che è compreso tra il bacino del Fiume Salso a nord e quello del Gornalunga a sud; quest’ultimo con una estensione del bacino idrografico di circa 1001 km², presenta un’asta principale che, lungo i circa 81 km di sviluppo lineare, risulta sbarrata dalla diga in terra che ha dato origine alla formazione dell’invaso artificiale noto come Lago di Ogliaastro.

Relativamente agli areali dell’impianto agrovoltaiico, essi si collocano all’interno di vari sottobacini idrografici sottesi, sostanzialmente, da rami di testa del *Fiume Gornalunga* (Area AGV-1) e del *Vallone Sbarda l’Asino* (Area AGV-2) affluente del *Fiume Dittaino*.

Tutti i suddetti corsi d’acqua presentano un regime tipicamente torrentizio, con deflussi superficiali unicamente in occasione di precipitazioni intense o di una certa durata, mentre nel periodo estivo risultano completamente asciutti per la scarsa piovosità e l’alta temperatura che favorisce l’evapotraspirazione.

Con riferimento all’Allegato B della Relazione Generale del P.A.I., si riscontra che le aree di impianto non ricadono in siti a Pericolosità Idraulica individuate nelle Carte del P.A.I.; al contrario l’elettrodo di connessione, risulta interessante, lungo un tratto di circa 2,6 Km, delle aree perimetrate nel P.A.I. a Pericolosità Idraulica per fenomeni di esondazione relativi al F. Gornalunga; in tutti i casi il cavidotto si snoda comunque su una viabilità esistente rappresentata dalla SS 288 e dalla SP 107.

7.1 Analisi Idrografica dell’area di progetto

In questo paragrafo verranno evidenziate le interferenze rilevate tra i manufatti in progetto ed il reticolo idrografico, con particolare riferimento al reticolo rappresentato nelle C.T.R. 2012-2013.

7.1.1 Analisi Interferenze Impianto

L’analisi idrografica di dettaglio ha evidenziato svariare aree di interferenza, tra le aree di impianto ed elementi idrografici (impluvi) riportati o meno sulle CTR 2012-2013, di seguito descritte.

Interferenze Impianto AGV-1

-*Interferenza INT.01 (AGV-1)*: è relativa ad un impluvio di ordine 5° (secondo la classificazione di Horton Strahler) affluente di sinistra del *Fiume Gornalunga*, posto in adiacenza al perimetro orientale dell’impianto; tale elemento, senza una denominazione specifica nella cartografia ufficiale, risulta rappresentato su IGM ma non su CTR ed è identificato sui fogli di mappa catastale e costeggia la porzione orientale dell’area di impianto, da N.O. a S.E., per circa 750 m.

-*Interferenza INT.01a (AGV-1)*: si riferisce ad un impluvio di ordine 1° ramo di testa, in sinistra idrografica,

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MW_p denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 13/27
---	-----------------------------------	------------------	------------------------

dell’Impluvio *INT.01* sopra indicato; l’impluvio, senza una denominazione specifica nella cartografia CTR e IGM, non risulta rappresentato sui fogli di mappa catastale e attraversa la porzione sud-orientale dell’area di impianto, in direzione N.O.-S.E., per circa 430 m.

-*Interferenza INT.01b (AGV-1)*: riguarda un elemento idrico di ordine 4°, affluente dell’impluvio *INT.01* di cui sopra; l’incisione idrografica fiancheggia la parte est dell’area di impianto, in direzione N.O. – S.E., per circa 270 m; tale elemento, senza una denominazione specifica nella cartografia CTR e IGM, risulta rappresentato sui fogli di mappa catastale.

-*Interferenza INT.01c (AGV-1)*: è localizzata nella porzione nord-orientale dell’impianto ed è relativa ad un impluvio di ordine 4°, prosecuzione di monte dell’impluvio *INT.01b* prima citato; tale elemento senza un nome specifico nella cartografia CTR e IGM, non risulta rappresentato sui fogli di mappa catastale e interferisce con la porzione nord-orientale di impianto, grossomodo in direzione N.O. – S.E., per circa 720 m.

-*Interferenza INT.01c1 (AGV-1)*: è relativa ad un impluvio di ordine 3°, confluyente di sinistra dell’impluvio *INT.01c* prima segnalato; l’elemento idrico senza un nome specifico nella cartografia CTR e IGM, non risulta rappresentato sui fogli di mappa catastale e interferisce con la porzione nord-orientale di impianto per circa 60 m.

-*Interferenza INT.01d (AGV-1)*: si riferisce ad un elemento idrico di ordine 3°, senza una denominazione specifica nella cartografia CTR e IGM, non rappresentato sui fogli di mappa catastale, confluyente di destra dell’impluvio *INT.01b* di cui sopra; l’incisione, localizzato più ad ovest dell’impluvio *INT.01c*, interferisce con la porzione nord-orientale di impianto, dapprima in direzione O – E, per circa 210 m e successivamente l’attraversa da N.O. a S.E. per ulteriori 360 m.

-*Interferenza INT.01d1 (AGV-1)*: riguarda un impluvio di ordine 1°, senza una denominazione specifica nella cartografia CTR e IGM, non rappresentato sui fogli di mappa catastale, ramo di testa di sinistra dell’impluvio *INT.01d* di cui sopra; l’incisione attraversa, da N.O. a S.E., la parte nord-orientale di impianto, per circa 240 m.

-*Interferenza INT.01d2 (AGV-1)*: è riferita ad un altro ramo di sinistra di basso ordine gerarchico dell’impluvio *INT.01d* prima descritto; l’elemento idrico, senza una denominazione specifica nella cartografia CTR e IGM e non rappresentato sui fogli di mappa catastale, costeggia una parte del perimetro settentrionale di impianto per circa 440 m.

-*Interferenza INT.01d3 (AGV-1)*: riguarda ad un ramo di destra dell’impluvio *INT.01d*, senza una denominazione specifica nella cartografia CTR e IGM, non rappresentato sui fogli di mappa catastale; l’impluvio di ordine 1° attraversa la parte nord-occidentale di impianto, da O, a ad E, per circa 400 m.

-*Interferenza INT.02 (AGV-1)*: si riferisce ad un impluvio di ordine 3°, affluente di sinistra del *Fiume Gornalunga*; tale elemento, senza una denominazione specifica nella cartografia consultata e non riportato sui fogli di mappa catastale, attraversa la porzione sud-occidentale dell’area di impianto per circa 1380 m. Sebbene lo studio abbia riguardato un unico impluvio, sono stati comunque considerati 2 differenti sottobacini, sottesi dagli impluvi indicati come:

- Impluvio *INT.02 monte (AGV-1)*

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 14/27
---	-----------------------------------	------------------	------------------------

- Impluvio *INT.02 valle (AGV-1)*

Nello specifico il *tratto di Monte* corre, grossomodo in direzione O. - E., per circa 480 m mentre il *tratto di Valle*, scorre con andamento sinuoso, più o meno, da N.O. a S.E. per circa 900 m.

-*Interferenza INT.02a valle (AGV-1)*: riguarda un elemento idrico di basso ordine gerarchico, ramo di sinistra dell’impluvio *INT.02 valle* prima descritto; tale elemento, senza una denominazione specifica nella cartografia consultata e non riportato sui fogli di mappa catastale, attraversa la porzione centro-meridionale dell’area di impianto, in linea di massima da N.E. a S.O., per circa 320 m.

-*Interferenze INT.02a1 valle (AGV-1) ed INT.02a2 valle (AGV-1)*: sono relative a due rami di testa di ordine 1°, in destra idrografica, dell’impluvio *INT.02a valle*; gli elementi idrici, senza una denominazione specifica nella cartografia consultata e non riportati sui fogli di mappa catastale, attraversano l’area centrale di impianto per brevi tratti di circa 60 m e 90 m rispettivamente.

-*Interferenza INT.02b valle (AGV-1)*: è relativa ad un impluvio di basso ordine gerarchico, senza una denominazione specifica nella cartografia consultata e non riportato sui fogli di mappa catastale; l’incisione idrografica, ramo di sinistra dell’impluvio *INT.02 valle* sopra indicato, attraversa la porzione centrale dell’area di impianto, in direzione N.O. a S.E., per circa 450 m.

-*Interferenza INT.02b1 valle (AGV-1)*: è riferita ad un ramo di testa, in destra idrografica, dell’impluvio *INT.02b valle* di cui sopra; l’impluvio, senza alcun nome nella cartografia ufficiale e non riportato sui fogli di mappa catastale, attraversa la porzione centrale dell’area di impianto, da N.O. a S.E., per circa 190 m.

-*Interferenza INT.02c valle (AGV-1)*: è relativa ad un elemento idrico che pur non interessando in maniera diretta l’area di impianto ne delimita una parte del bordo meridionale (circa 380 m) correndo in direzione O. – E.; nello specifico si riferisce ad un impluvio di basso ordine gerarchico, senza nome nella cartografia ufficiale e non riportato sui fogli di mappa catastale, che alimenta un laghetto collinare.

-*Interferenze INT.02d valle (AGV-1) ed INT.02e valle (AGV-1)*: riguardano due rami di testa di ordine 1°, rispettivamente in sinistra e destra idrografica, dell’impluvio *INT.02 valle* descritto in precedenza; gli elementi idrici, senza una denominazione specifica nella cartografia consultata e non riportati sui fogli di mappa catastale, attraversano la parte meridionale di impianto per tratti di circa 200 m (*INT.02d*) e 250 m (*INT.02e*).

-*Interferenze INT.02a monte (AGV-1), INT.02b monte (AGV-1) ed INT.02c monte (AGV-1)*: si riferiscono, essenzialmente, a tre rami di testa di basso ordine gerarchico dell’impluvio *INT.02 monte* citato in precedenza; gli impluvi, senza una denominazione specifica nella cartografia consultata e non riportati sui fogli di mappa catastale, attraversano la porzione occidentale di impianto per tratti di circa 150 m (*INT.02a*), 120 m (*INT.02b*) e 30 m (*INT.02c*).

Tutti i suddetti impluvi, ad eccezione di quelli sotto indicati, sono stati oggetto, limitatamente all’area di interferenza o di fiancheggiamento, di analisi idrologica ed idraulica ai fini della definizione della relativa fascia di pertinenza fluviale ai sensi del D.S.G. n. 119/2022.

Per gli elementi idrici *INT.01d1, INT.02a-02b monte, INT.02a1-a2-b1 valle, INT.02d valle ed INT.02e valle*, avendo

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MW_p denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 15/27
---	----------------------------	-----------	-----------------

dei bacini idrografici di alimentazione con superficie inferiore a 0.05 Km², insignificanti dal punto di vista idraulico, ai fini dell’individuazione della fascia di pertinenza fluviale, si è ritenuto superfluo effettuare uno studio idraulico di dettaglio ritenendo congrua l’applicazione di una fascia di rispetto minima di 11 metri per lato, dall’elemento riportato sulle CTR, che verrà comunque predisposta.

Mentre, per gli elementi idrici *INT.01c1* ed *INT.02c monte*, in ragione sia del breve tratto interferente che dei limitati bacini idrografici sottesi nonché della distanza degli stessi impluvi, superiore a circa 20 m, dall’area di installazione dei pannelli, anche in tal caso, ai fini della definizione della fascia di pertinenza fluviale, non si è condotto un’analisi idraulica di dettaglio; dovrà essere applicata comunque un buffer (fascia di rispetto) minimo di 11 metri.

Si segnala inoltre la presenza, in prossimità o internamente all’area di impianto, di alcuni laghetti collinari per i quali è stata predisposta una fascia di pertinenza pari a 10 m dal limite del lago riportato sulla cartografica CTR.

Interferenze Impianto AGV-2

-Interferenza INT.01 (AGV-2): è relativa ad un impluvio di basso ordine gerarchico ramo di testa, in destra idrografica, di un’affluente di sinistra del *Vallone Sbarda l’Asino*; tale incisione, senza una denominazione specifica nella cartografia CTR e IGM, non rappresentato sui fogli di mappa catastale, si sviluppa sotto forma di fiancheggiamento, costeggiando, per circa 90 m, una parte del perimetro sud-occidentale della porzione più occidentale dell’area di impianto AGV-2.

-Interferenza INT.02 (AGV-2): si riferisce ad un impluvio di basso ordine gerarchico, immissario di sinistra del *Vallone Franchetto*, senza una denominazione specifica nella cartografia CTR e IGM, non risulta rappresentato sui fogli di mappa catastale; tale incisione si sviluppa dapprima, in direzione S.O. - N.E., per circa 160 m, attraversando la parte orientale dell’area di impianto AGV-2, successivamente si posizione scorrendo, per circa 120, in adiacenza al bordo nord-orientale dell’impianto.

-Interferenza INT.03 (AGV-2): si riferisce ad una incisione idrografica di ordine 1, in destra idrografica, dell’affluente di sinistra del *Vallone Sbarda l’Asino* segnalato per l’*INT.02 (AGV-2)*; l’impluvio, senza una denominazione specifica nella cartografia CTR e IGM e non rappresentato sui fogli di mappa catastale, interferisce in maniera diretta con la porzione orientale dell’area di impianto AGV-2 attraversandola da N.E. a S.O. per circa 110 m.

Gli impluvi sopra indicati, ad esclusione dell’*INT.03*, sono stati oggetto limitatamente alle aree di interferenza e/o fiancheggiamento, di analisi idrologica ed idraulica ai fini della definizione della relativa fascia di pertinenza fluviale. Per l’elemento idrico *INT.03*, anche in questo caso, non essendo “*possibile identificare a monte un bacino di alimentazione di sufficiente estensione*”, quindi idraulicamente poco significativo, ai fini dell’individuazione della fascia di pertinenza fluviale, non è stato eseguito uno studio idraulico di dettaglio ritenendo congrua l’applicazione di una fascia di rispetto minima di 11 metri per lato, dall’elemento riportato sulle CTR, che verrà comunque predisposta.

Oltre agli elementi idrici sopra riportati, si segnala un ulteriore elemento idrico di natura antropica, che corre in posizione esterna (fiancheggiamento) alla sezione sud-occidentale dell’area di impianto AGV-2, per circa 390 m, per il quale si andrà ad applicare una fascia di rispetto pari a 10 metri che verrà comunque predisposta; relativamente ai tre canali artificiali, interni alla sezione sud-occidentale dell’area di impianto AGV-2, localizzati a nord

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MW_p denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 16/27
---	-----------------------------------	------------------	------------------------

dell’elemento “Canale 01 (AGV-2)” prima indicato, sebbene risultino rappresentati nella cartografia C.T.R. 2012-2013, allo stato attuale appaiono totalmente inesistente, forse cancellati dalle attività di lavorazione agrarie; l’analisi delle ortofoto storiche mostra l’assenza dei tre canali almeno negli ultimi 20 anni.

Con riferimento all’ Allegato B della Relazione Generale del P.A.I., si riscontra che le aree di impianto non ricadono in siti a *Pericolosità e Rischio Idraulico* individuate nelle Carte del P.A.I. (Cfr. **Tavv. 11-12**). Il cavidotto invece intercederà lungo la strada statale 288, un’area a pericolosità idraulica P1 e P2 e aree perimetrare nelle Carte Pai esondazione per Manovre di scarico e Collasso Diga.

7.2 Valutazione Idrogeologiche e Permeabilità

In questo paragrafo si rappresentano le principali caratteristiche idrogeologiche esistenti nel territorio preso in considerazione. La caratterizzazione idrogeologica dei terreni individuati scaturisce da una serie di osservazioni qualitative riguardanti gli aspetti macroscopici che questi presentano ad un primo esame, quali: porosità, fatturazione grado di cementazione, discontinuità strutturali. La permeabilità dei complessi idrogeologici affioranti nell’areale oggetto di studio, risulta essere, principalmente, primaria per porosità ed in maniera ridotta per fratturazione, laddove si riscontra una cementazione piuttosto spinta dei litotipi argillo-marnosi. Sulla base delle considerazioni di carattere geologico-strutturale, l’area in esame, può essere suddivisa, dal punto di vista idrogeologico, in due complessi principali; infatti, la circolazione idrica sotterranea presenta aspetti e caratteristiche differenti in relazione soprattutto ai litotipi affioranti, ma anche al loro particolare assetto.

Di seguito si riportano le caratteristiche idrogeologiche dei terreni dell’intorno investigato, associati in funzione delle loro caratteristiche.

Rocce permeabili per porosità

Appartengono a questa categoria i depositi alluvionali pleistocenici e le alluvioni recenti-attuali. I terreni di tale complesso idrogeologico presentano una permeabilità variabile da media a medio-alta, in funzione del prevalere della classe granulometrica più minuta su quella grossolana. Tali depositi Olo-Pleistocenici sono caratterizzati da una forte eterogeneità litologica e granulometrica, con ghiaie eterometriche in una matrice prevalentemente sabbio-argillosa; rappresentano i depositi di trasporto e di esondazione, di una attività geologicamente recente.

Rocce poco permeabili

Appartengono a questa categoria le argille marnose, le argille varicolori e le argilliti del Flysch numidico che ricoprono diffusamente il sub-strato dell’area di studio. Tali terreni presentano una permeabilità primaria bassa; si possono localmente riscontrare nelle zone d’alterazione una lenta circolazione idrica organizzata in filetti discontinui legata esclusivamente al regime pluviometrico ed a carattere stagionale. Tali terreni solitamente caratterizzano il substrato impermeabile dei litotipi prima citati e costituiscono il limite inferiore di tali elementi idrogeologici, i quali permettono l’accumulo sotterraneo delle acque di infiltrazione efficace.

In conclusione, sulla base delle indagini effettuate trattandosi di un areale piuttosto ampio, caratterizzato da depositi di piana inondabile, la sequenza e la continuità latero-verticale di tali depositi risultano condizionati dai ripetuti eventi alluvionali che si sono succeduti nel tempo, depositando materiali a granulometria variabile a seconda

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 17/27
--	-----------------------------------	------------------	------------------------

dell'intensità dell'evento e che ne condizionano, attualmente, i valori di permeabilità. Laddove prevale la componente limosa e argillosa come nei terreni investigati la permeabilità è medio bassa, laddove invece risulta prevalente la componente sabbiosa e ghiaiosa e permeabilità risulta medio alta.

Unico elemento di rilievo è la possibile presenza, a seguito di precipitazioni intense, di uno locale scorrimento delle acque di infiltrazione sub-superficiale, tamponate verso il basso dalle argille marnose poco o per nulla permeabili. Appare opportuno segnalare, al fine di mantenere inalterato la naturale capacità di assorbimento delle acque meteoriche da parte dei terreni, di limitare la realizzazione di superfici impermeabili quali a titolo esemplificativo il manto di copertura della viabilità interna, delle piazzole, utilizzando materiale con misto granulometrico opportunamente classato che garantirà un grado di permeabilità idonea.

Con tali accorgimenti le acque piovane verranno assorbite nel terreno in modo naturale in tutta l'area, non alterandone il coefficiente di permeabilità e le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche.

La creazione di fasce vegetali di rinaturazione e la messa a dimora di colture tra le stringhe avranno effetti benefici sulla mitigazione di fenomeni quali splash erosion e rill erosion che concorrono in maniera determinate al “Consumo del Suolo” e “al rischio desertificazione”.

Tali aspetti mitigativi, unitamente alle soluzioni tecniche prescritte nella relazione agronomica, avranno effetti positivi anche sull'applicazione del principio di invarianza idraulica, grazie ad una diminuzione dei valori di coefficienti di deflusso meteorico ed un miglioramento dei valori di infiltrazione efficace e di ritenzione idrica non incrementando, dunque, le portate di deflusso verso i corpi idrici ricettori rispetto ai valori preesistenti.

8 CLASSIFICAZIONE SISMICA

Il reticolo di punti che permette di valutare la pericolosità sismica di base è frutto sia dello studio delle sorgenti e delle strutture sismogenetiche sul territorio italiano, sia dell'analisi storica dei terremoti. La figura 8.1 mostra la mappa delle sorgenti e strutture sismiche per l'intero territorio siciliano presenti nel database DISS 3.2.1, sviluppato all'interno del progetto nazionale S2 è frutto della collaborazione tra il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile (DNPC) e l'Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia (INGV); il database è liberamente consultabile in formato web-Gis all'indirizzo web: <http://diss.rm.ingv.it/dissmap/dissmap.phtml>.

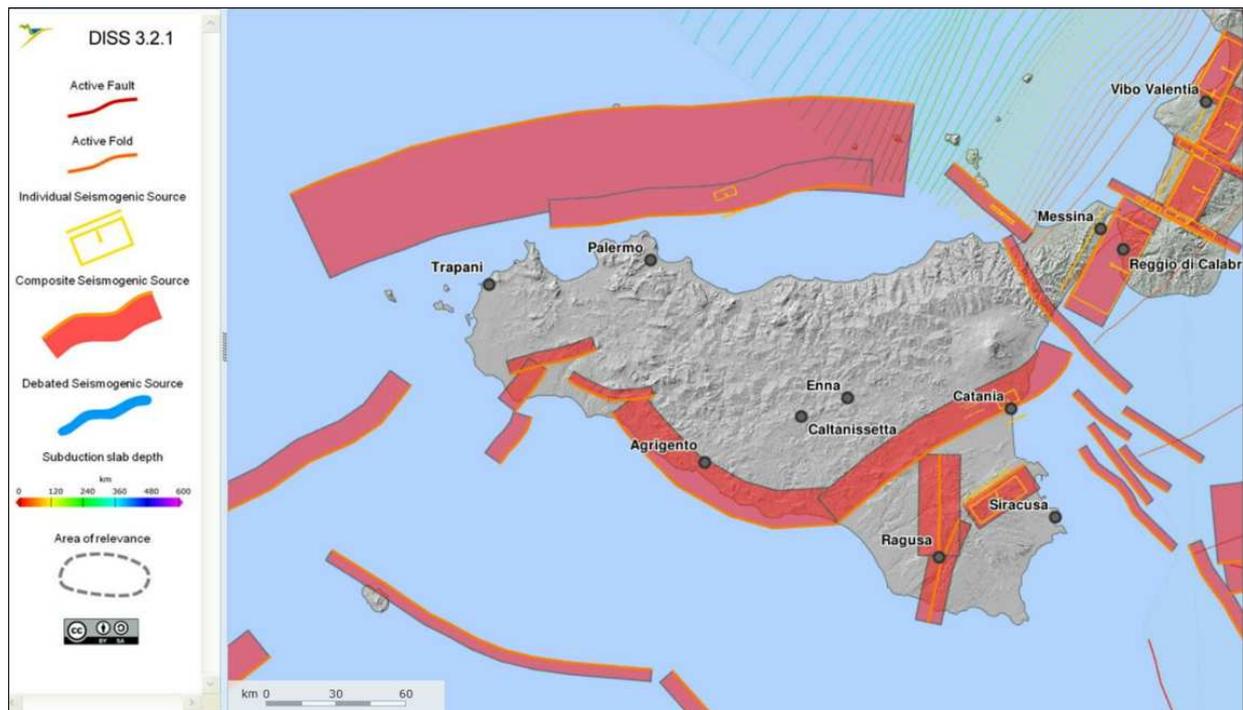


Fig. 8.1: Sorgenti sismogenetiche Sicilia. Fonte INGV.

Dal sito stesso dell'INGV è possibile sfogliare il database sui terremoti storici presenti sul territorio italiano (aggiornato alla versione DBMI15) consultabile all'indirizzo <https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>.

Dall'interrogazione del database è possibile valutare la serie dei principali terremoti che hanno interessato in passato il territorio Comunale con *Intensità* maggiore di 2.

I risultati sono riportati nelle figure 8.2 e 8.3.

Ramacca



PlaceID IT_67901
Coordinate (lat, lon) 37.384, 14.694
Comune (ISTAT 2015) Ramacca
Provincia Catania
Regione Sicilia
Numero di eventi riportati 28



Fig. 8.2: Principali eventi sismici sul territorio comunale intensità/anno. Fonte INGV

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
7	1818	03	01	02	45		Monti Iblei	24	7-8	5.57
4	1892	01	22	23	47		Monti Iblei	26	5	4.41
5	1894	11	16	17	52		Calabria meridionale	303	9	6.12
4	1898	11	03	05	59		Calatino	48	5-6	4.51
NF	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11	6.95
NF	1908	12	10	06	20		Monti Peloritani	64	7	5.11
6	1908	12	28	04	20	2	Stretto di Messina	772	11	7.10
NF	1911	10	29	06	49		Mineo	11	5	4.16
3	1912	12	22	08	05		Stretto di Messina	56	5-6	4.68
F	1924	08	17	21	40		Monti Iblei	22	5	4.74
NF	1947	05	11	06	32	1	Calabria centrale	254	8	5.70
5-6	1959	12	23	09	29		Piana di Catania	108	6-7	5.11
5	1967	10	31	21	09	0	Monti Nebrodi	60	8	5.93
3	1980	01	23	21			Monti Iblei	122	5-6	4.39
5-6	1990	12	13	00	24	2	Sicilia sud-orientale	304	5	6.1
4	1990	12	16	13	50	2	Ionio meridionale	105	4	3.8
NF	1997	07	30	16	06	3	Monti Iblei	45	5	4.45
3	1998	01	10	08	45	1	Etna - Versante sud-occidentale	44	6-7	3.96
4	2000	11	05	17	26	2	Etna - Versante meridionale	70	5-6	3.85
NF	2001	01	09	02	51	5	Etna - Zafferana Etnea	104	6	3.73
NF	2004	05	05	13	39	4	Isole Eolie	641	5	4.2
2	2004	12	30	04	04	5	Monti Iblei	48	4	3.82
NF	2006	05	20	07	05	5	Etna - Versante sud-occidentale	27	6	3.91
3	2006	12	19	14	58	0	Etna - Versante nord-occidentale	28	6	4.19
NF	2009	12	19	09	01	1	Etna - Maletto	64	6	4.39
3-4	2011	05	06	15	12	3	Etna - Versante nord-occidentale	25	5-6	4.31
NF	2011	10	09	08	28	2	Monti Iblei	26	4	3.47
3	2016	02	08	15	35	4	Monti Iblei	58	5-6	4.44

Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Borgo Pietro Luvo	1	8
Palagonia	29	8

Fig. 8.3: Principali eventi sismici sul territorio comunale in epoca storica. Fonte INGV

L'evento più significativo a tutt'oggi risulta quello del 01 Marzo 1818, con epicentro nei Monti Iblei, e con un'intensità sul territorio comunale (I_0 - scala MCS) valutata in 7 Mw. Per l'accelerazione orizzontale di picco a_g attesa (in riferimento ad un suolo di categoria A con periodo di ritorno di 475) all'indirizzo web: <http://esse1-gis.mi.ingv.it> è disponibile una funzione che, consentendo la disaggregazione dei dati, permette di ottenere i valori della *Magnitudo* (M) e della *Distanza* (R) del *Terremoto di riferimento atteso* (in senso probabilistico). Dall'interrogazione web-gis emergono valori di 6.48 per la magnitudo e di 27.0 km per la distanza. Nelle figure 8.4

e 8.5 sono riportati i risultati completi dell’interrogazione; si evidenziano nell’area valori di a_g compresi tra 0,125g e 0,150g, quindi in linea con l’intervallo previsto dall’O.P.C.M. 3274/03.

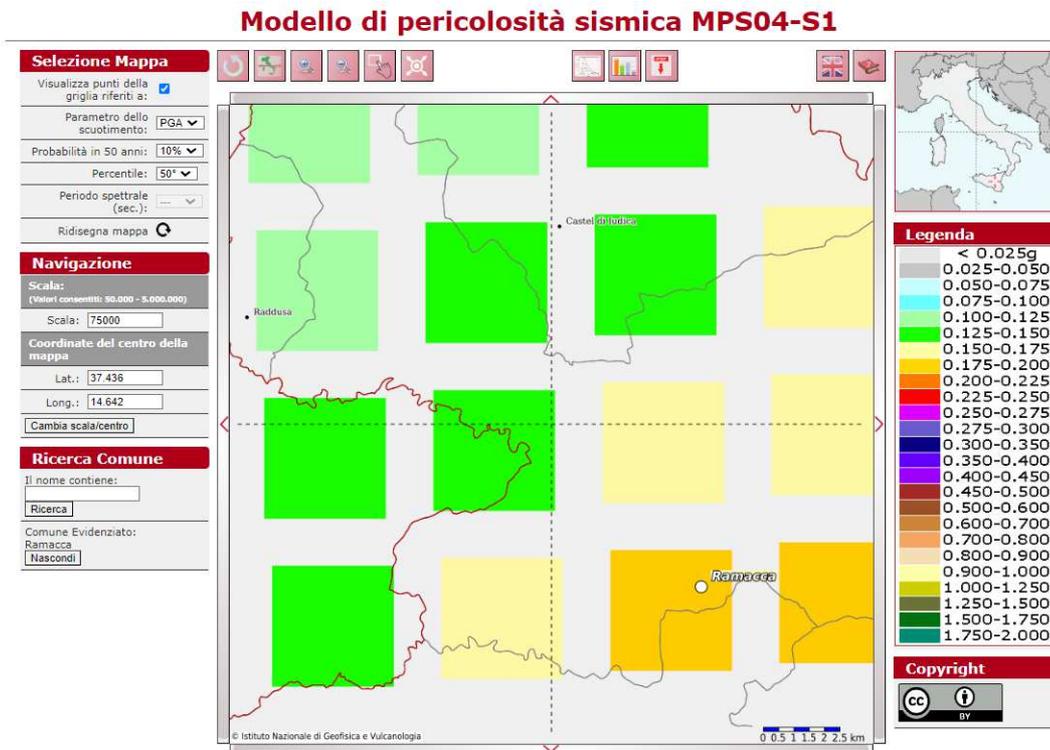


Fig. 8.4: Griglia per la valutazione dei valori di a_g sul territorio. Fonte INGV

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto: lat. 37.428 lon. 14.683 - id 48304)											
Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	0.5710	2.9400	5.2600	7.0800	7.5900	6.6400	4.8700	0.7470	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0030	0.4820	2.2800	4.6600	6.8600	7.9100	7.3500	1.2900	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0033	0.3570	1.7400	3.6400	5.4100	6.2700	1.2400	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.4770	1.5200	2.8200	3.9100	0.8550	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.1270	0.4050	0.9380	1.5500	0.3690	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0165	0.0803	0.2910	0.5720	0.1470	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0064	0.0799	0.2060	0.0572	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0208	0.0940	0.0286	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0066	0.0681	0.0233	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0442	0.0179	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0247	0.0132	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0077	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.0030	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0014	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
6.48	27.0	1.08

Fig. 8.5: Tabella dei valori di disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni. Fonte INGV

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MW_p denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 21/27
---	-----------------------------------	------------------	------------------------

8.1 Pericolosità Sismica di base

La pericolosità sismica di base rappresenta, sostanzialmente, la probabilità che un evento sismico si verifichi in una determinata area per un determinato periodo di tempo con una data intensità, ovvero la previsione probabilistica dello scuotimento del suolo in un sito con riferimento ad un terremoto standard di riferimento; in pratica fornisce i valori significativi delle accelerazioni massime attese al suolo (PGA - peak ground acceleration) riferite ad una situazione ideale con suolo rigido ed omogeneo ($V_s > 800$ m/s; categoria A nelle NTC 18). Già con l’ordinanza O.P.C.M. n° 3274 del 20 marzo 2003 l’intero territorio italiano era stato riclassificato con l’individuazione di 4 categorie sismiche in funzione dei valori significativi delle accelerazioni massime attese al suolo riferite a suolo rigido ed omogeneo ($V_s > 800$ m/s) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni e con periodo di ritorno di 495 anni. In riferimento a tale macrozonazione sismica l’area in esame ricade in zona 2, ovvero “Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti” con un’accelerazione orizzontale massima pari a $a_g = 0,25g$ e con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni che risulta $0,15 \leq a_g \leq 0,25g$ (con deliberazione della Giunta Regionale n.81 del 24 febbraio 2022).

Nella nuova normativa, invece, poiché l’azione sismica viene definita facendo riferimento ad un reticolo i cui punti sono riportati in termini di latitudine e longitudine, di fatto può presentare una discreta variabilità anche all’interno di uno stesso territorio molto ristretto; più nello specifico l’azione sismica viene definita in funzione dei parametri (a_g , F_0 , T_c^*) che, secondo differenti tempi di ritorno (TR), definiscono le forme spettrali e quindi la “pericolosità sismica di base” che assieme al fattore suolo (S), legato agli effetti di amplificazione locale (stratigrafica e topografica), andrà in definitiva a caratterizzare la “risposta sismica locale”.

In riferimento al vigente D.M. 17/01/2018, pertanto, al fine di ricavare i parametri di riferimento per l’azione sismica di base, si devono, innanzitutto, individuare le coordinate di sito tramite rilevatore satellitare WGS 84 - ETRF89.

Con riferimento al vigente D.M. 17/01/2018 al fine di ricavare i parametri di riferimento per l’azione sismica di base sono state innanzitutto individuate le coordinate baricentriche dei 4 sotto-impianti di sito tramite rilevatore satellitare (WGS 84) che risultano:

- **Impianto AGV Ramacca 1**
 - Latitudine = 37.441773°
 - Longitudine = 14.679970°

- **Impianto AGV Ramacca 2**
 - Latitudine = 37.464682°
 - Longitudine = 14.735190°

Tali coordinate sono state poi convertite al datum ED50 mediante la procedura on-line fornita dal sito della geostru (<https://geoapp.eu/parametrisismici2018>), ottenendo i seguenti valori:

AGV Ramacca 1: Lat. 37.442836°; Long. 14.680792°

AGV Ramacca 2: Lat. 37.465744°; Long. 14.736011°

A partire da queste ultime coordinate sono stati ricavati i parametri a_g , F_0 , T_c^* per i vari periodi di ritorno TR associati a ciascun Stato Limite, ipotizzando come tipologia un’opera ordinaria con $V_N = 50$ anni e classe d’uso I (Presenza occasionale di persone, edifici agricoli) per i quali risulta:

AGV RAMACCA 1

STATO LIMITE	T _R (anni)	A _g (g)	F _o (-)	T _c [*] (s)
<i>SLO</i>	30	0,039	2,557	0,248
<i>SLD</i>	35	0,042	2,534	0,258
<i>SLV</i>	332	0,122	2,465	0,407
<i>SLC</i>	682	0,178	2,427	0,466

(Punti della maglia: 48303; 48304; 48082; 48081)

AGV RAMACCA 2

STATO LIMITE	T _R (anni)	A _g (g)	F _o (-)	T _c [*] (s)
<i>SLO</i>	30	0,042	2,559	0,249
<i>SLD</i>	35	0,045	2,553	0,258
<i>SLV</i>	332	0,130	2,460	0,402
<i>SLC</i>	682	0,188	2,415	0,465

(Punti della maglia: 48082; 48083;48305;48304)

È bene sottolineare, comunque, che la pericolosità sismica di base non solo non rappresenta in alcun modo una previsione deterministica sulla possibilità del verificarsi dei terremoti, ma nemmeno del massimo terremoto possibile in una determinata area, essendo le possibilità che quest'ultimo si verifichi estremamente bassa e di scarso interesse pratico.

8.2 Pericolosità Sismica di Base

Rappresenta la valutazione, a scala di dettaglio, delle variazioni della pericolosità sismica di base per effetto delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, litologiche, idrogeologiche e geotecniche del sito specifico (condizioni locali). È ormai accertato che la struttura geologica sovrastante il bedrock assume un ruolo determinante nella modifica del treno di onde sismiche con fenomeni di amplificazione o di smorzamento. Quando si passa dal bedrock rigido ad un terreno più superficiale con minore rigidità (variazione di impedenza) le onde sismiche subiscono un rallentamento e, per la legge della conservazione dell'energia, la loro ampiezza aumenta; ne consegue un'amplificazione del moto sismico con danni all'edificato superiori rispetto ad aree circostanti poggianti su un terreno di copertura più rigido. Citando la casistica espressa nelle varie circolari *A.R.T.A. Sicilia* per la revisione dei P.R.G. dei comunali, situazioni che portano ad una amplificazione dell'azione sismica sono legate per esempio a zone di ciglio (con $H > 10$ mt), zone di cresta rocciosa o di dorsale, aree di fondovalle con presenza di alluvioni incoerenti, zone pedemontane di falda di detrito, zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse o zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti; oltre a questa casistica vengono ugualmente prese in considerazione quelle situazioni che possono portare all'accentuazione di fenomeni di instabilità già in atto in occasione di eventi sismici, quali zone caratterizzate da movimenti franosi quiescenti o zone con elevata acclività associate a copertura detritica o ancora ammassi rocciosi con acclività $> 50\%$ ed una giacitura sfavorevole degli strati.

La pericolosità sismica locale viene valutata o mediante analisi specifiche, come indicate al paragrafo 7.11.3 delle NTC 2018, o più comunemente facendo riferimento alla procedura semplificata. Quest’ultima si basa sulla misura in situ delle velocità delle onde sismiche di taglio (onde S) e sulla successiva individuazione della *categoria sismica del sottosuolo* in funzione del parametro $V_{s,eq}$ (velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 metri o comunque al di sopra del bedrock). Il valore del parametro $V_{s,eq}$ viene valutato mediante la relazione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s_i}}}$$

dove h_i e V_{s_i} indicano rispettivamente lo spessore e la velocità delle onde di taglio dell’ i -esimo strato, N il numero di strati ed H la profondità del substrato rigido, definito come quella formazione costituita da roccia o da terreno molto rigido caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Le NTC 2018 individuano le seguenti possibili categorie di sottosuolo:

Categoria	
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi 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	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, 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	Depositi 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	Depositi 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 m/s e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 metri

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 24/27
--	-----------------------------------	------------------	------------------------

9 CARATTERISTICHE LITOTECNICHE

A scopo puramente indicativo, nel presente paragrafo si riportano alcuni potenziali valori dei principali parametri geotecnici dei terreni di sedime, derivanti essenzialmente dalle prove penetrometriche dinamiche medie effettuate (Cfr. Allegato II), nonché basandosi sulle correlazioni esistenti in letteratura tra i principali parametri geotecnici dei terreni e la velocità delle onde sismiche (di taglio e di compressione) rilevate in situ.

Come evidenziato nell'inquadramento geologico generale, con riferimento all'areale del parco fotovoltaico, è sostanzialmente possibile individuare un unico modello geologico costituito da uno stato di copertura, riferibile essenzialmente alle litologie di substrato alterate e il substrato stesso di natura argilloso.

Le suddette indicazioni sono da intendersi come valori indicativi di larga massima, volte unicamente ad una prima valutazione circa la possibilità di tali terreni a sostenere i carichi di progetto. Con riferimento a quanto disposto dall'allegato D della Circolare 3/DRA del 20.06.2014, pertanto, è stata effettuata la seguente discretizzazione (**Cfr. Tav. 12**):

1) IMPIANTO AGV RAMACCA 1

COPERTURA

SEDIMENTI A GRANA FINE - FINISSIMA - TIPO H1 ARGILLE LIMOSE

Livello di copertura riferibile alla porzione superficiale alterata e variamente scompaginata del substrato; si tratta di un orizzonte a comportamento essenzialmente coesivo a matrice argillosa con spessore medio di circa 1,0 metro.

A tale litotipo è possibile attribuire le seguenti caratteristiche geotecniche medie indicative:

- γ (KN/m³) = 16,5; peso di volume
- C_U (KPa) = 18; coesione non drenata
- C' (KPa) = 6; coesione drenata
- $\phi = 20^\circ$; angolo di attrito interno

SUBSTRATO

SUCCESSIONE CON ALTERNANZA DI LITOTIPI DIVERSI IN PREVALENZA ARGILLOSI (B4)

Livello di sub-strato costituito da argille limose moderatamente consistenti con spessore indefinito. A tale litotipo è possibile attribuire le seguenti caratteristiche geotecniche medie indicative:

- γ (KN/m³) = 17; peso di volume
- C_U (KPa) = 32; coesione non drenata
- C' (KPa) = 10; coesione drenata
- $\phi = 21^\circ$; angolo di attrito interno

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 25/27
--	-----------------------------------	------------------	------------------------

2) IMPIANTO AGV RAMACCA 2

COPERTURA

SEDIMENTI A GRANA GROSSA PIU' O MENO A GRANA GROSSA PIU' O MENO COESIVI TIPO F2 Livello di copertura riferibile alla porzione superficiale alterata e variamente scompaginata del substrato; si tratta di un orizzonte a comportamento essenzialmente sciolto sabbioso-ghiaioso leggermente coesivo a matrice argillosa con spessore medio di circa 1,0 metro.

A tale litotipo è possibile attribuire le seguenti caratteristiche geotecniche medie indicative:

- γ (KN/m³) = 16,5; peso di volume
- C_U (KPa) = 18; coesione non drenata
- C' (KPa) = 6; coesione drenata
- ϕ = 22°; angolo di attrito interno

SUBSTRATO

SUCCESSIONE CON ALTERNANZA DI LITOTIPI DIVERSI IN PREVALENZA ARGILLOSI (B4)

Livello di sub-strato costituito da argille limose moderatamente consistenti con spessore indefinito. A tale litotipo è possibile attribuire le seguenti caratteristiche geotecniche medie indicative:

- γ (KN/m³) = 17; peso di volume
- C_U (KPa) = 32; coesione non drenata
- C' (KPa) = 10; coesione drenata
- ϕ = 21°; angolo di attrito interno

Per una valutazione preliminare di massima sulla tipologia e dimensionamento delle fondazioni possono essere usati i parametri nominali indicati, anche se gli aspetti geotecnici e sismici dovranno essere adeguatamente implementati in sede di progettazione esecutiva, attraverso mirate campagne di indagini geognostiche in situ supportate da opportune prove di laboratorio.

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 26/27
---	----------------------------	-----------	-----------------

10 CONCLUSIONI

Nell’ambito del progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaiico per la produzione di energia elettrica, da realizzare nel comune di Ramacca (CT), in località Contrada Cacoccioletta, su incarico della società proponente **RAMACCA AGRISOLAR SRL**, è stato redatto uno studio geologico a supporto del progetto definitivo finalizzato all’acquisizione di tutti quegli elementi geognostici atti a verificare la compatibilità delle nuove opere di progetto, con le caratteristiche stratigrafiche, litologiche, idrologiche e fisico-meccaniche dei terreni di fondazione nonché all’accertamento delle condizioni di stabilità della zona con l’individuazione di eventuali processi morfodinamici in atto o potenziali.

Lo studio è stato redatto conformemente alle normative richiamate in premessa con particolare riferimento ai contenuti tecnici della circolare ARTA 3/DRA del 20/06/2014 ed al D.M. 17/01/2018.

I risultati dello studio sono di seguito sinteticamente riepilogati:

- Analisi Geologica

Dal punto di vista geologico-strutturale il territorio in esame è inquadrabile, a grande scala, nell’ambito di una vasta area nota come *Bacino del fiume Simeto*, caratterizzata da una conformazione geologico-strutturale estremamente complessa contraddistinta da una serie di sovrascorrimenti tettonici che hanno interessato quasi tutte le formazioni geologiche affioranti.

Con specifico riferimento agli areali di interesse prevalgono terreni recenti olo-pleistocenici costituiti da argille marnose azzurre, più o meno siltose, associati lateralmente e/o superiormente per eteropia di facies a sabbie giallastre quarzose, con lenti di arenarie, più o meno cementate e piccoli depositi di ghiaie poligeniche scarsamente litificate in conglomerati. Localmente sono presenti alluvioni dovute ai depositi dei corsi d’acqua, caratterizzati da forte eterogeneità litologica e granulometrica.

- Analisi Geomorfologica

L’impianto risulta distribuito su due areali, denominati Impianto Agv Ramacca 1, posto nel versante occidentale, e Agv Ramacca 2 situato in quello orientale; l’analisi preliminare indica che dal punto di vista morfologico generale l’area si inquadra in un contesto da basso collinare a pianeggiante, a quote topografiche mediamente comprese tra i 120 m s.l.m. ed i 150 m s.l.m., caratterizzato da superfici sub-pianeggianti, in corrispondenza dell’estesa piana alluvionale del *Fiume Gornalunga*, che si raccordano ai modesti alti topografici mediante versanti aventi inclinazione generalmente inferiori ai 15° e che solo raramente assumono valori più elevati.

In particolare tutte gli areali dell’impianto si distribuiscono su superfici, a morfologia sub-pianeggiante o poco inclinata, contraddistinte da pendenze, in linea di massima, inferiori ai 5° ma comunque entro valori di 10-15°.

Allo stato attuale il principale agente morfologico attivo nel modellamento dei versanti risulta essere “*l’acqua*”, sia relativamente all’azione di ruscellamento delle acque superficiali sia in relazione ai processi erosivi e di sedimentazione legati alle acque incanalate.

Alla luce della configurazione morfologica sopra descritta i fenomeni di dissesto appaiono piuttosto rari ed in linea generale relegati ai versanti argillosi ad elevata pendenza.

Dal punto di vista geomorfologico, i manufatti in progetto non risultano interessati da aree a *Pericolosità Geomorfologica* individuate nelle Carte del P.A.I., ad eccezione di un tratto di cavidotto di 170 m che interagisce

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: ‘ RAMASIS0029A0 - Relazione Geologica ’	Data: 15/09/2023	Rev. 0	Pagina 27/27
---	-----------------------------------	------------------	------------------------

con un’area identificata a *Pericolosità Geomorfologica P2* per fenomeni di erosione accelerata (*Codice 094-3RM-093 - Stato Attivo*), in corrispondenza comunque della viabilità esistente rappresentata dalla S.P. 182.

Dal punto di vista idraulico le aree di impianto non ricadono in siti a *Pericolosità Idraulica* individuate nelle Carte del P.A.I.; al contrario l’elettrodo risulta ricadere lungo la strada statale 288, in area a pericolosità idraulica P1 e P2 e aree perimetrate nelle Carte Pai esondazione per Manovre di scarico e Collasso Diga del *F. Gornalunga*.

- *Analisi Idrografica*

L’analisi idrografica di dettaglio, con riferimento al reticolo idrografico superficiale segnalato sulle CTR 2012-2013 o comunque impluvi di una certa valenza idraulica, ha evidenziato svariate aree di interferenza, tra le aree di impianto ed elementi idrografici (impluvi) riportati o meno sulle CTR 2012-2013.

Relativamente all’elettrodotto di collegamento, infine, l’analisi idrografica di dettaglio ha evidenziato n. 29 punti di interferenza con elementi del reticolo idrografico, rappresentati sulla cartografia CTR 2012-2013.

Si rimanda alla relazione idrologica ed idraulica per i dettagli relativi alla definizione delle fasce di pertinenza fluviale determinate ai sensi del D.S.G. n. 119/2022.

- *Valutazioni idrogeologiche e permeabilità*

Sulla base delle considerazioni di carattere geologico-strutturale, l’area in esame, può essere suddivisa, dal punto di vista idrogeologico, in due complessi principali; infatti, la circolazione idrica sotterranea presenta aspetti e caratteristiche differenti in relazione soprattutto ai litotipi affioranti, ma anche al loro particolare assetto.

Dai rilievi di superficie condotti e dallo studio dei terreni affioranti, non sono state rilevate strutture idrogeologiche significative né la presenza di falda idrica S.S. epi-superficiali. Tali aspetti dovranno essere comunque definite in sede di progettazione esecutiva attraverso la predisposizione di tubi piezometrici.

- *Caratterizzazione litotecnica preliminare*

A scopo puramente indicativo sono stati riportati i potenziali valori dei principali parametri geotecnici dei terreni di sedime, derivanti essenzialmente da una campagna di prove penetrometriche dinamiche medie e prove di laboratorio eseguite su litologie similari relative alla stessa formazione geologica, nonché basandosi sulle correlazioni esistenti in letteratura tra i principali parametri geotecnici dei terreni e la velocità delle onde sismiche (di taglio e di compressione). Le suddette indicazioni rappresentano valori indicativi di larga massima, volte unicamente ad una prima valutazione circa la possibilità di tali terreni a sostenere i carichi di progetto.

Gli aspetti geotecnici e sismici dovranno essere adeguatamente implementati in sede di progettazione esecutiva o di ottemperanza, attraverso mirate campagne di indagini geognostiche in situ supportate da opportune prove di laboratorio geotecnico.

Palermo, Settembre 2023

Dott. Geol. Michele Ognibene

Ordine Regionale Geologi di Sicilia
n. 3003 – Sez A

Dott. Geol. Rosario Fria

Ordine Regionale Geologi di Sicilia
n. 1663 – Sez A

ALLEGATO I

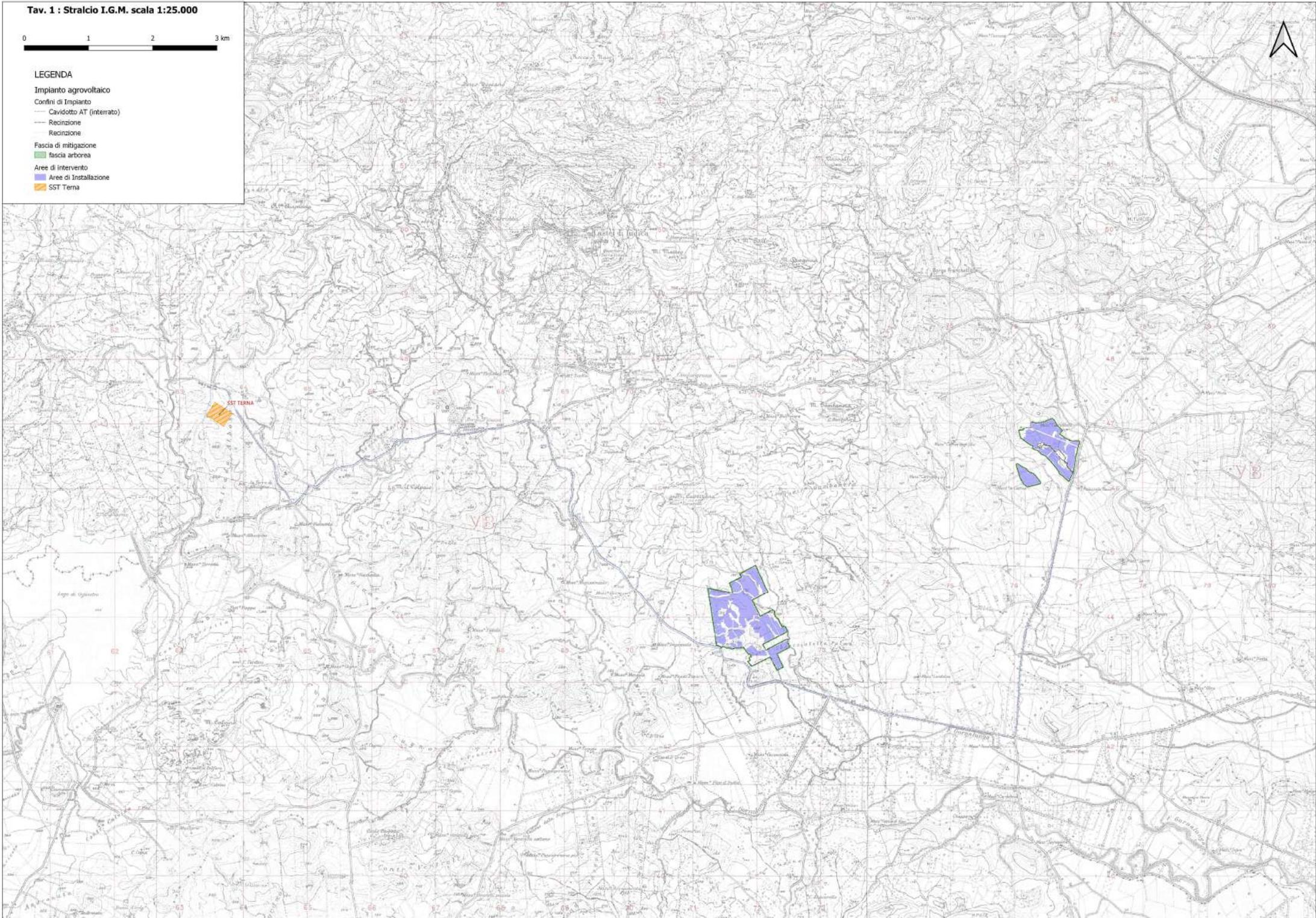
ALLEGATO CARTOGRAFICO

Tav. 1 : Stralcio I.G.M. scala 1:25.000

0 1 2 3 km

LEGENDA

- Impianto agrovoltaiico
- Confini di Impianto
- Cavidotto AT (interrato)
- Recinzione
- Recinzione
- Fascia di mitigazione
- fascia arborea
- Aree di intervento
- Aree di Installazione
- SGT Terna



Tav. 2 : Stralcio C.T.R. scala 1:15.000



LEGENDA

- Impianto agrovoltaico
 - Canalotto AT (atteso)
 - Sezione
 - Ricorsione
- Panora di mitigazione
 - Area verde
 - Strada e Cabine
 - Colore di impianto
 - Strada starata (esistente)
 - Strada bianche di progetto
- Area di intervento
 - Area di installazione
 - SOT Terna

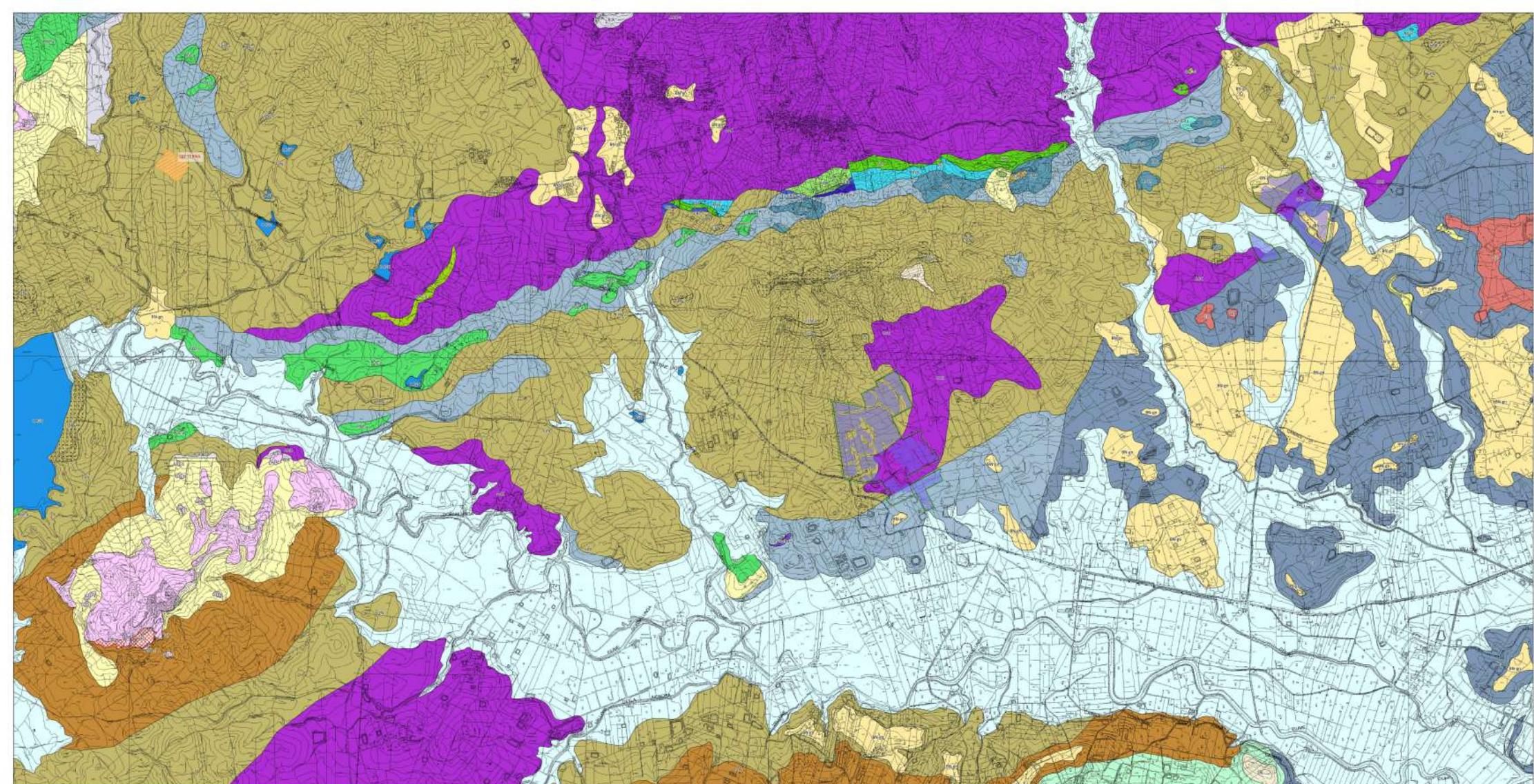


Tav. 3 : Ortofoto scala 1:15.000



LEGENDA

- Impianto agrovoltaico
- Centri di Impianto
 - Casello AT (interatto)
 - Regolazione
 - Regolazione
- Fascio di mitigazione
 - fascia arborea
- Strade e Cabine
 - Cabine di impianto
 - Strada sterzata (esistente)
 - Strade bianche/ di progetto
- Area di intervento
 - Area di installazione
 - SST Terna



LEGENDA

Impianto agrovoltaico
 Contorno di Impianto
 - Cavalletto RT (prezato)
 - Recinzione
 - Restrizione
 Fascia di mitigazione
 - fascia arborea
 - Scade e Cabine
 - Cavo di impianto
 - Strada stenata (esistente)
 - Strada "bianche" di progetto

Area di intervento
 - Area di installazione
 - SST Tema

Unilogie

- AAC: Argille marnose di colore bruno o grigio-verde (AAC) Oligocene superiore-Semavalliano
- AV: Alternanza calcica di argille fessili o scagliettate e marne varicolori, sottili livelli di calcifluti, intercalazioni di arenarie quarzose.
- B: Sabbie e ghiaie a clasti poligenici ed eterometrici, a grana da media a grossolana. - Olocene
- BR: gni: Chiazze clorometriche e peligoniche bruno o giallastre, a clasti prevalentemente amotrovati di 2-20 cm.
- PYM: Alternanze di argille nerastre, argille brune e quarzareniti giallastre, con e laghi addizionali livelli marro-calcarei di colore grigio-biancastro.
- PYM-a: Quarzareniti e quarzonidi giallastre matricie sostenuti, in grossi banci. - Oligocene superiore-Miocene inferiore
- POZ-a: Calcari marnosi e marne bianche con intercalazioni di calcareniti e breccie galeste a macroforaminiferi, in strati medio-sottili (POZa). - Eocene medio/inferiore
- Qa: Argille marnose azzurre massive o a stratificazione poco evidente. - Pleistocene medio/inferiore
- TRV: Membro pellico argilloso: marne marine fossilifere e argille debolmente marnose. - Tortonian superiore-Messiniano inferiore
- TRV-2: Intercalazioni di bancate di sabbie quarzose con livelli conglomeratici. - Tortonian superiore

Tavola 4: Carta Geologica scala 1:15.000

0 1 2 3 km

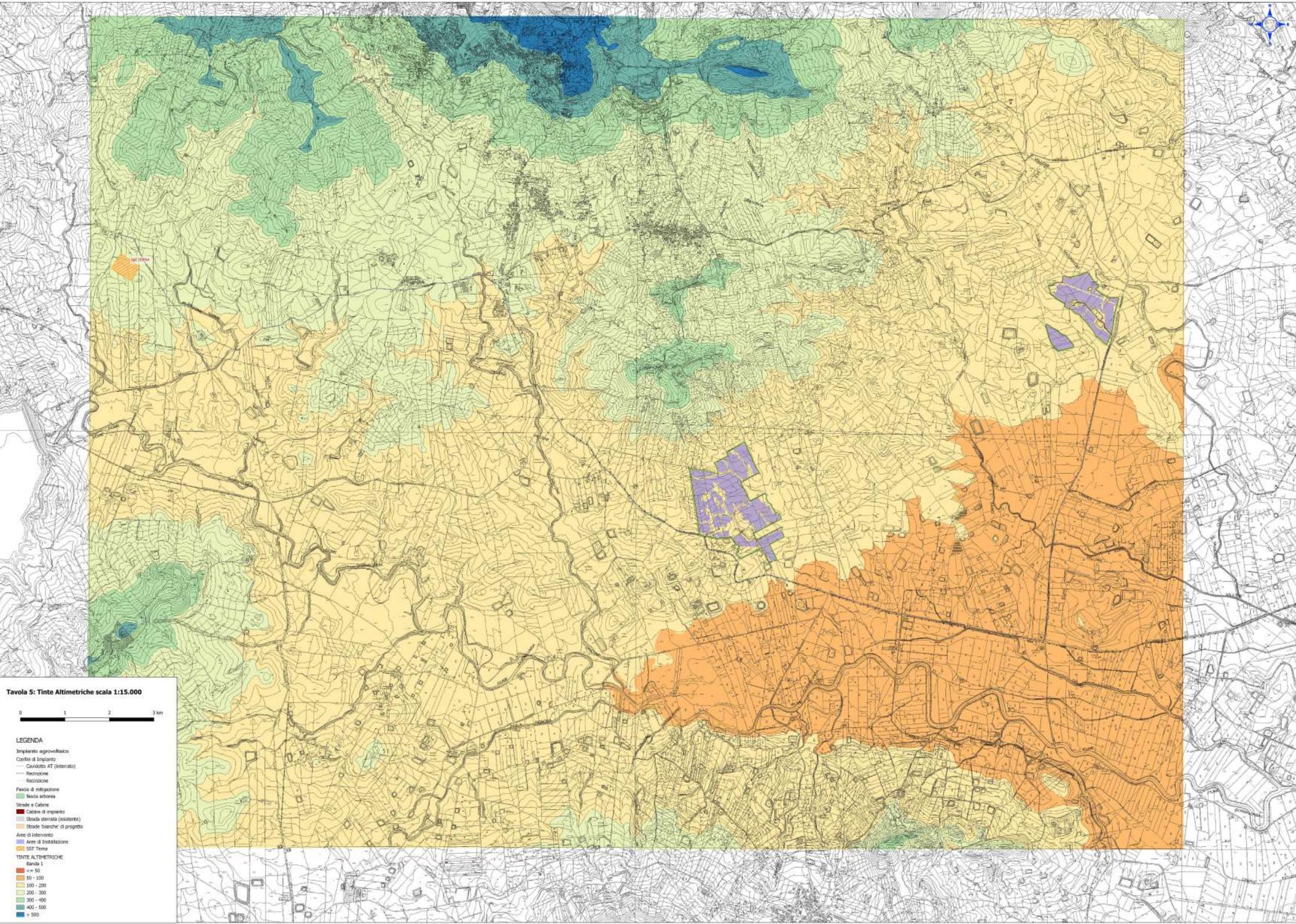


Tavola 5: Tinte Altimetriche scala 1:15.000



- LEGENDA**
- Impianto agrovoltaico
 - Confini di impianto
 - Cavalletto AT (interato)
 - Recinzione
 - Recinzione
 - Fascia di mitigazione
 - fascia arborea
 - Strade e Cabine
 - Cabine di impianto
 - Strada esistente (esistente)
 - Strade bianche di progetto
 - Area di intervento
 - Area di installazione
 - SPT Terra
- TINTE ALTIMETRICHE**
- banda 1
- <= 50
 - 50 - 100
 - 100 - 200
 - 200 - 300
 - 300 - 400
 - 400 - 500
 - > 500

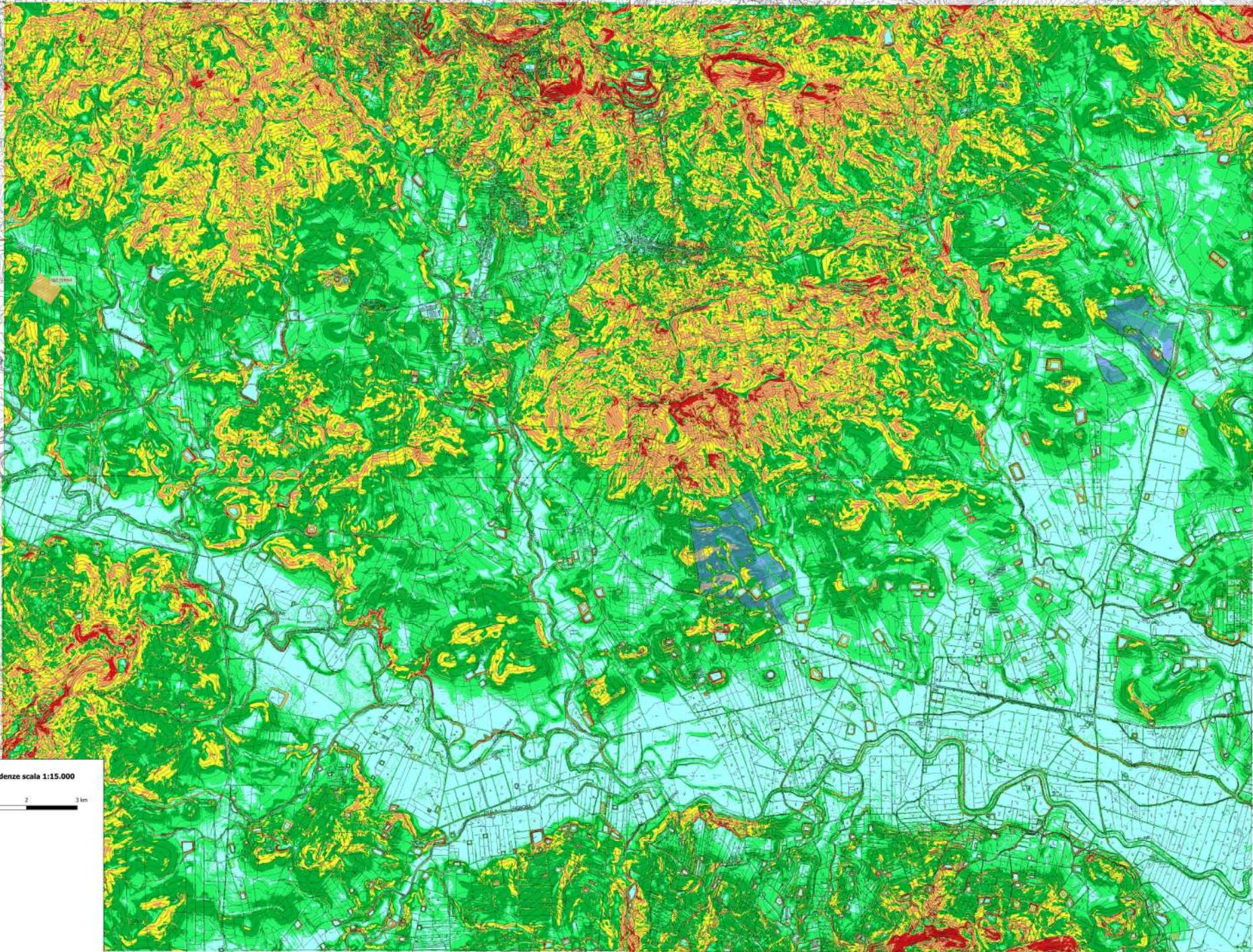


Tavola 6: Carta delle Pendenze scala 1:15.000



- LEGENDA**
- Impianto agrovoltato
 - Confine di impianto
 - Cavalletto AT (interato)
 - Ricettore
 - Linea di ricezione
 - Fascia di vegetazione
 - fascia arborea
 - Strade e Cabine
 - Cabine di impianto
 - Strada sterrata (esistente)
 - Strada bianca di progetto
 - Area di intervento
 - Area di installazione
 - SST Tema
 - Classe di Pendenza (Benda 1 (Eray))
 - < 2°
 - 2 - 5°
 - 5 - 10°
 - 10 - 15°
 - 15 - 25°
 - > 25°



Tavola 7: Carta dei dissesti PAI scala 1:15.000



- LEGENDA**
- Impianto agrovoltaico**
- Confine di Impianto
 - Cavidotto AT (iterato)
 - Ristrutturazione
 - Ristrutturazione
- Fascia di mitigazione**
- Fascia arborea
 - Orto e Cavaio
- Dissesti**
- Calata di impianto
 - Strada interrata (esistente)
 - Strada bianche di progetto
- Area di intervento**
- Area di Installazione
 - SSI Tema
- PAI GEOMORFOLOGICA 20-12-2022**
- Dissesti per Attività e Tipologia**
- Attivo
 - Inattivo
 - Quiescente
 - Stabilizzato artificialmente o naturalmente
 - Crollo allo riattivamento
 - Scorrimento
 - Frana complessa
 - Calarimento lento
 - SSI Area a frana alta critica
 - Deformazione superficiale lenta
 - Calarico
 - Dissesti dovuti ad erosione accelerata



Tavola 8: Carta della Pericolosità Geomorfologica PAI scala 1:15.000



- LEGENDA**
- Impianto agrovoltaico
 - Confini di Espiaro
 - Caviddo AT (ritrovato)
 - Tracciatura
 - Recinzione
 - Fascia di mitigazione
 - fascia arborea
 - Strade e Cabine
 - Cabine di impianto
 - Strada elevata (esistente)
 - Strade "bianche" di progetto
 - Area di intervento
 - Area di Installazione
 - SGT Trama
 - PAI GEOMORFOLOGICA 20-12-2022
 - Livelli di Pericolosità Geomorfologica
 - P0 basso
 - P1 moderato
 - P2 medio
 - P3 elevato
 - Fascia di Ripetto P3-P4

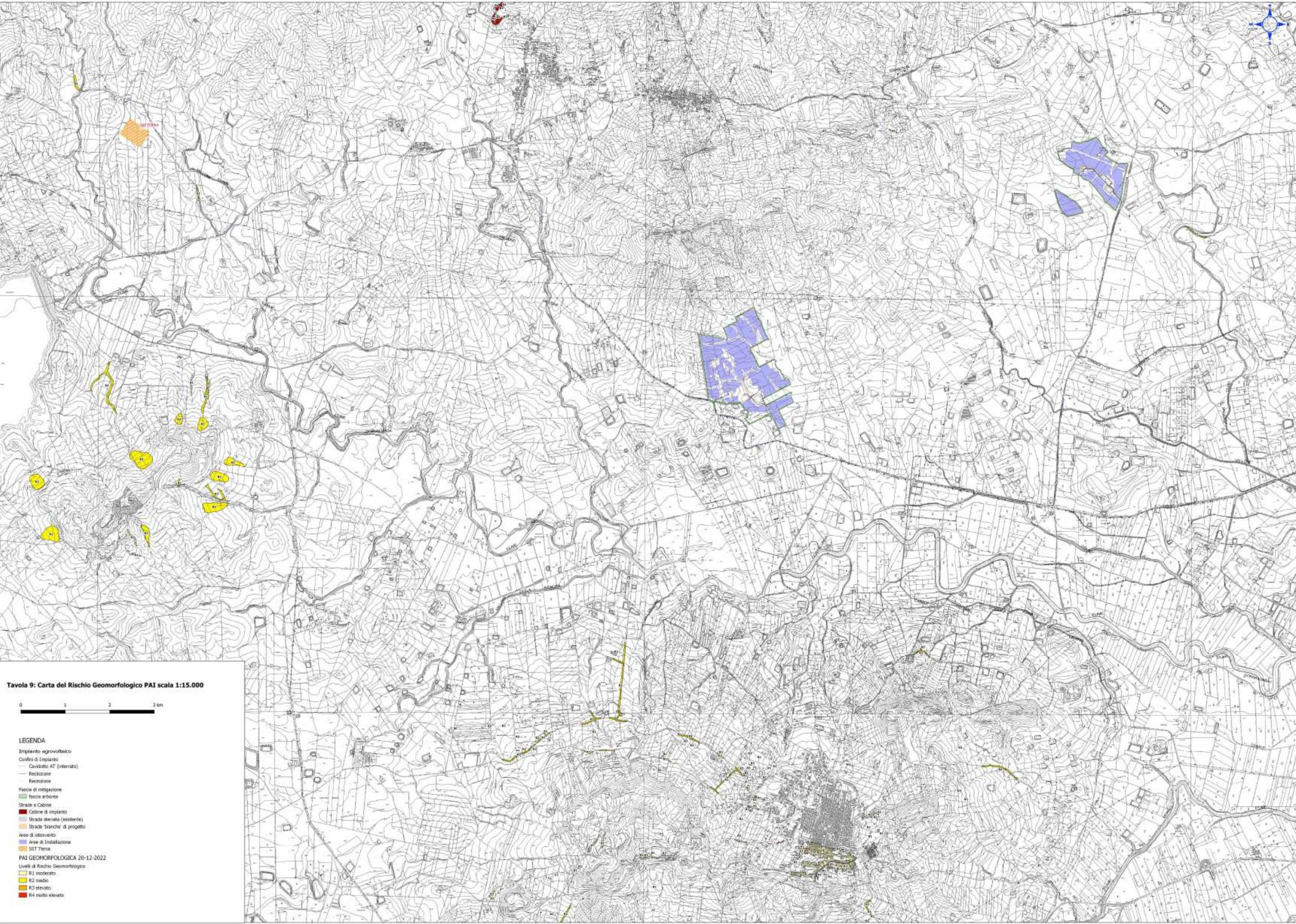


Tavola 9: Carta del Rischio Geomorfologico PAI scala 1:15.000



- LEGENDA**
- Impianto agrovoltico
 - Confini di Espianto
 - Caviddo AT (ritirato)
 - Raccolzione
 - Recettore
 - Fascia di mitigazione
 - fisco arboreo
 - Strade e Cabine
 - Cabine di impianto
 - Strada elevata (esistente)
 - Strade "bianche" di progetto
 - Area di intervento
 - Area di Installazione
 - SITI Trama
- PAI GEOMORFOLOGICA 20-12-2022
- Livelli di Rischio Geomorfologica
- R1 moderato
 - R2 medio
 - R3 elevato
 - R4 molto elevato

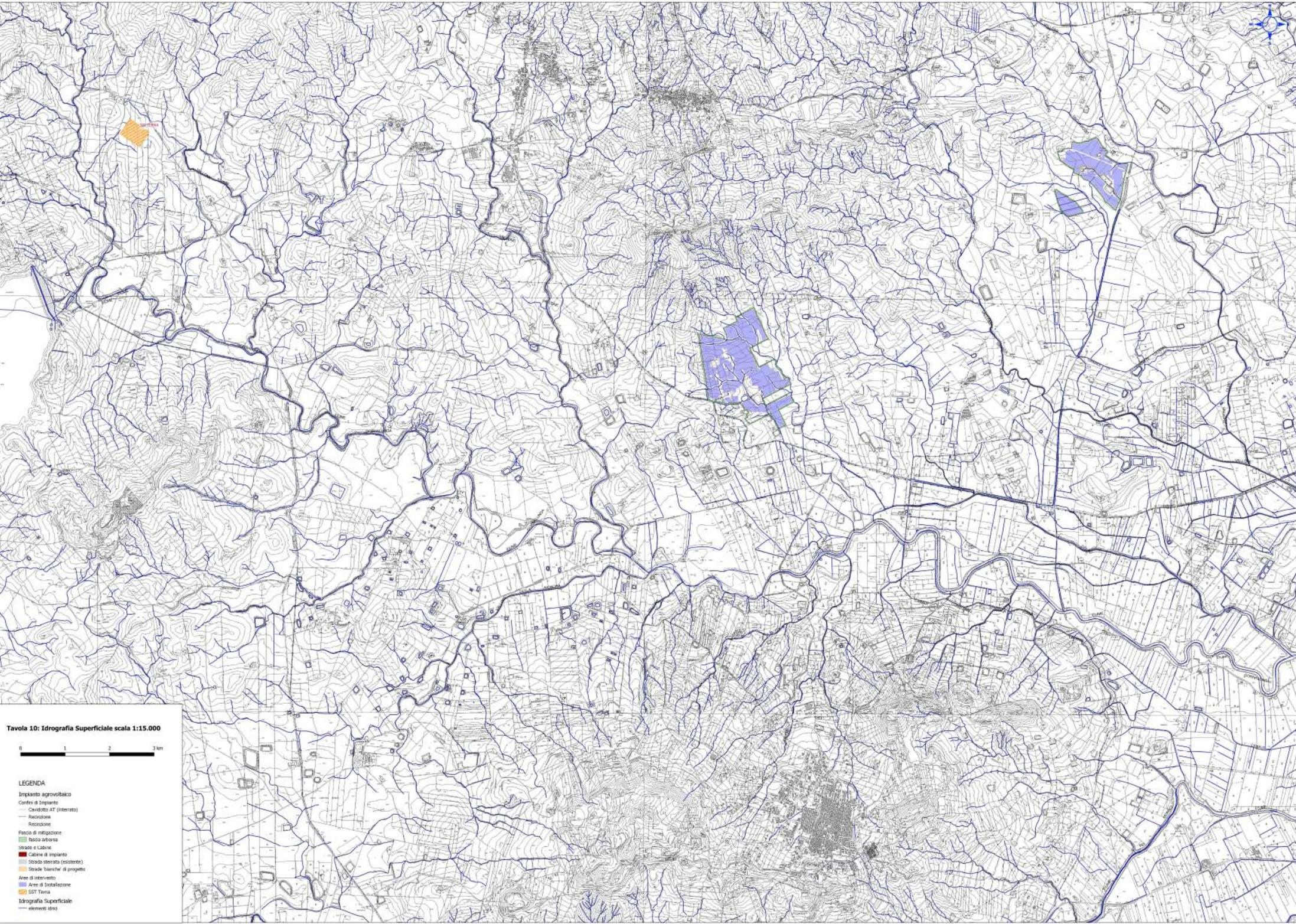


Tavola 10: Idrografia Superficiale scala 1:15.000



- LEGENDA**
- Impianto agrovoltaico
 - Centro di Impianto
 - Cavalletti PV (proterto)
 - Recinzione
 - Recinzione
 - Pacchio di irrigazione
 - Pacchio adossato
 - Strade e Labine
 - Cable di impianto
 - Strada sterzata (esistente)
 - Strada biancher di progetto
 - Area di intervento
 - Area di installazione
 - SST Tania
 - Idrografia Superficiale
 - elementi strici

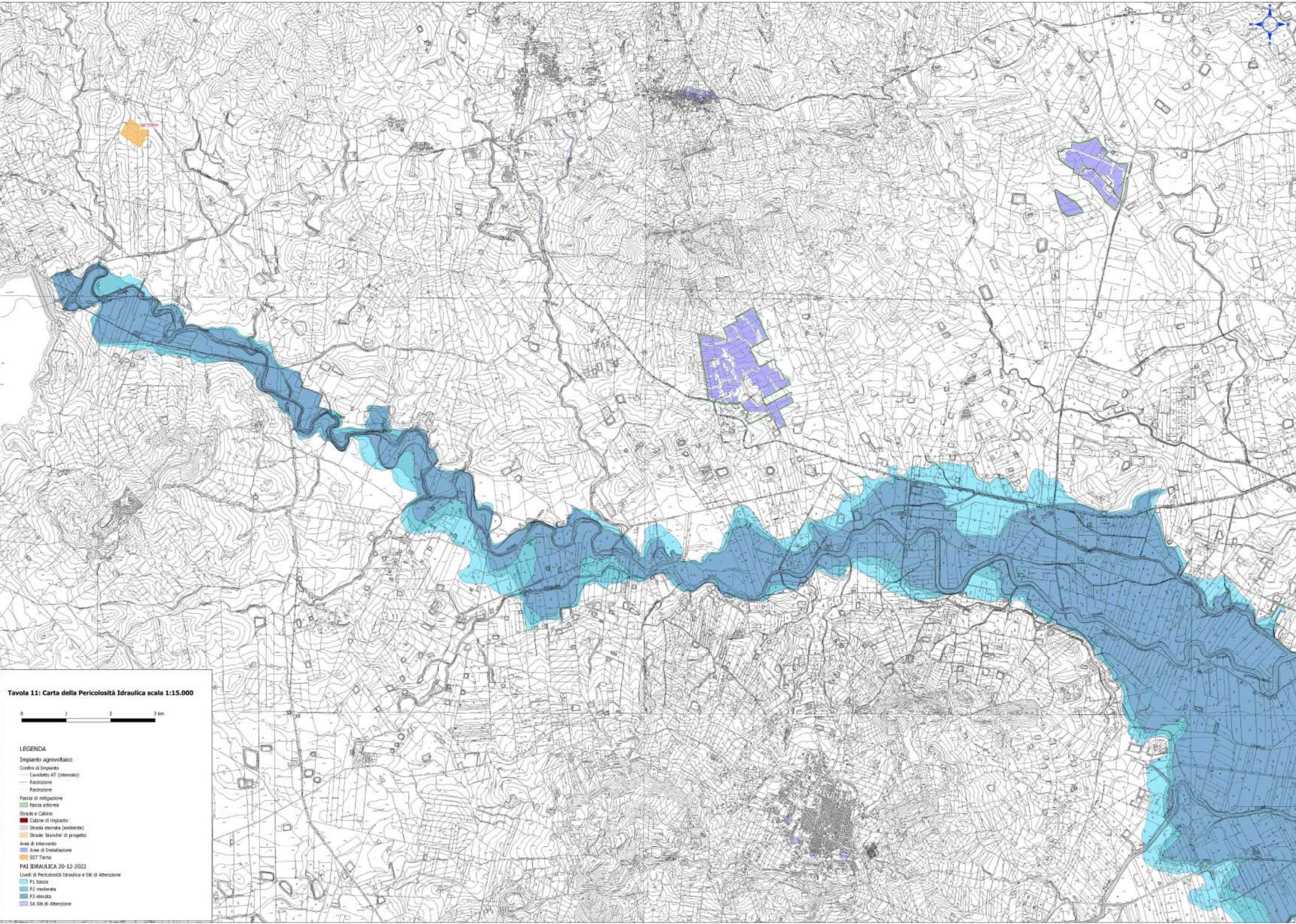


Tavola 11: Carta della Pericolosità Idraulica scala 1:15.000



- LEGENDA**
- Impianto agrovico/Rakco
 - Confini di Impianto
 - Cavidotto AT (interato)
 - Raccolzione
 - Raccolzione
 - Fascia di mitigazione
 - fascia arborea
 - Strade e Cabine
 - Canone di impianto
 - Strada esistente (resistente)
 - Strada "bianche" di progetto
 - Arre di intervento
 - Area di Installazione
 - SSI Temp
- PAI IDRAULICA 20-12-2022**
- Liveli di Pericolosità Idraulica e Siti di Attenzione
 - P1 bassa
 - P2 moderata
 - P3 elevata
 - SA Siti di Attenzione

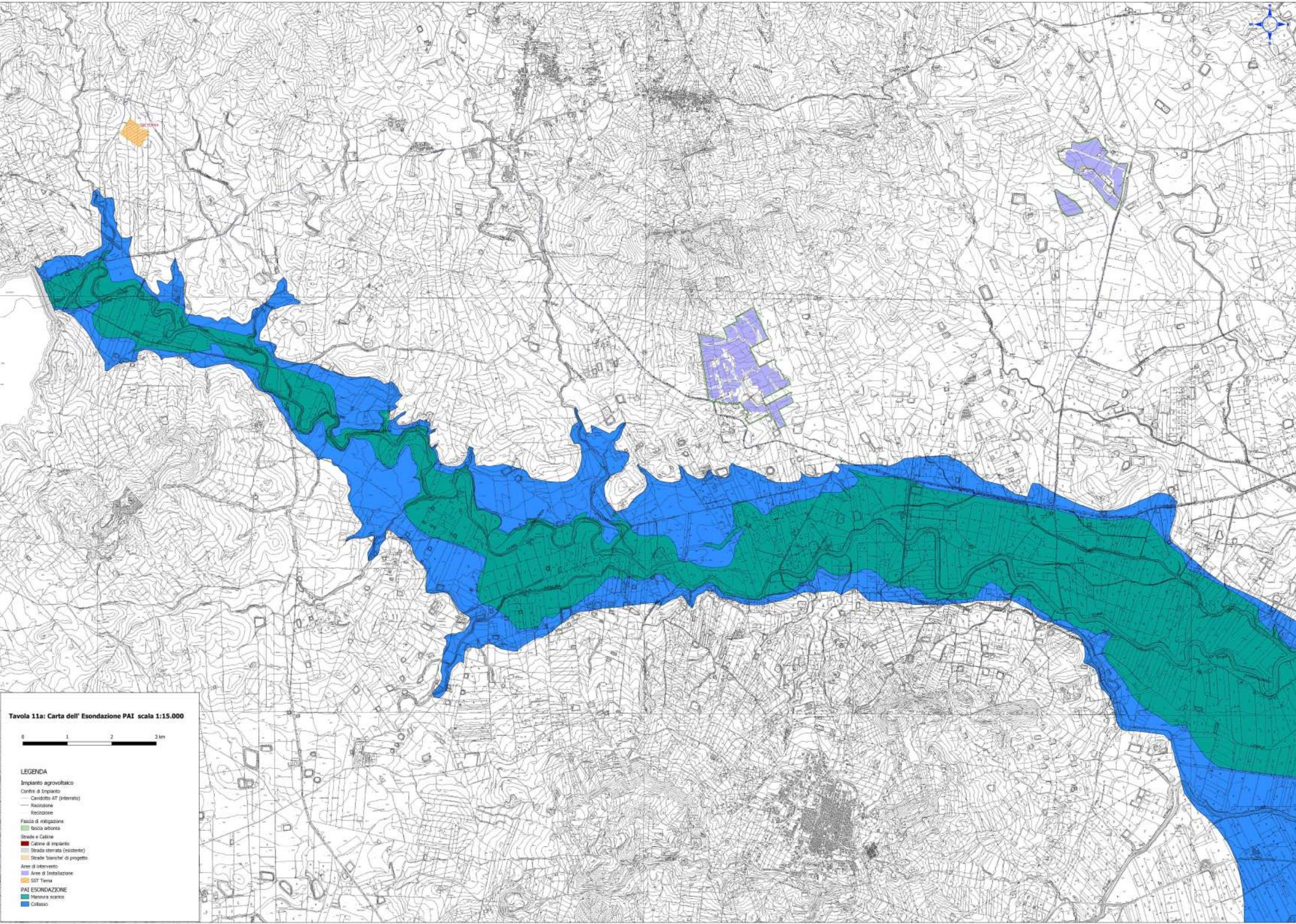


Tavola 11a: Carta dell' Esondazione PAI scala 1:15.000



- LEGENDA**
- Impianto agrovoltaico
 - Centri di Impianto
 - Caviddo AT (interato)
 - Raccolta
 - Riduzione
 - Fascia di mitigazione
 - Isola arborea
 - Strade e Calnie
 - Cabina di impianto
 - Strada sterzata (esistente)
 - Strada "banchi" di progetto
 - Aree di intervento
 - Aree di installazione
 - SOT Tema
 - PAI ESONDAZIONE**
 - Intervento scario
 - Collaio

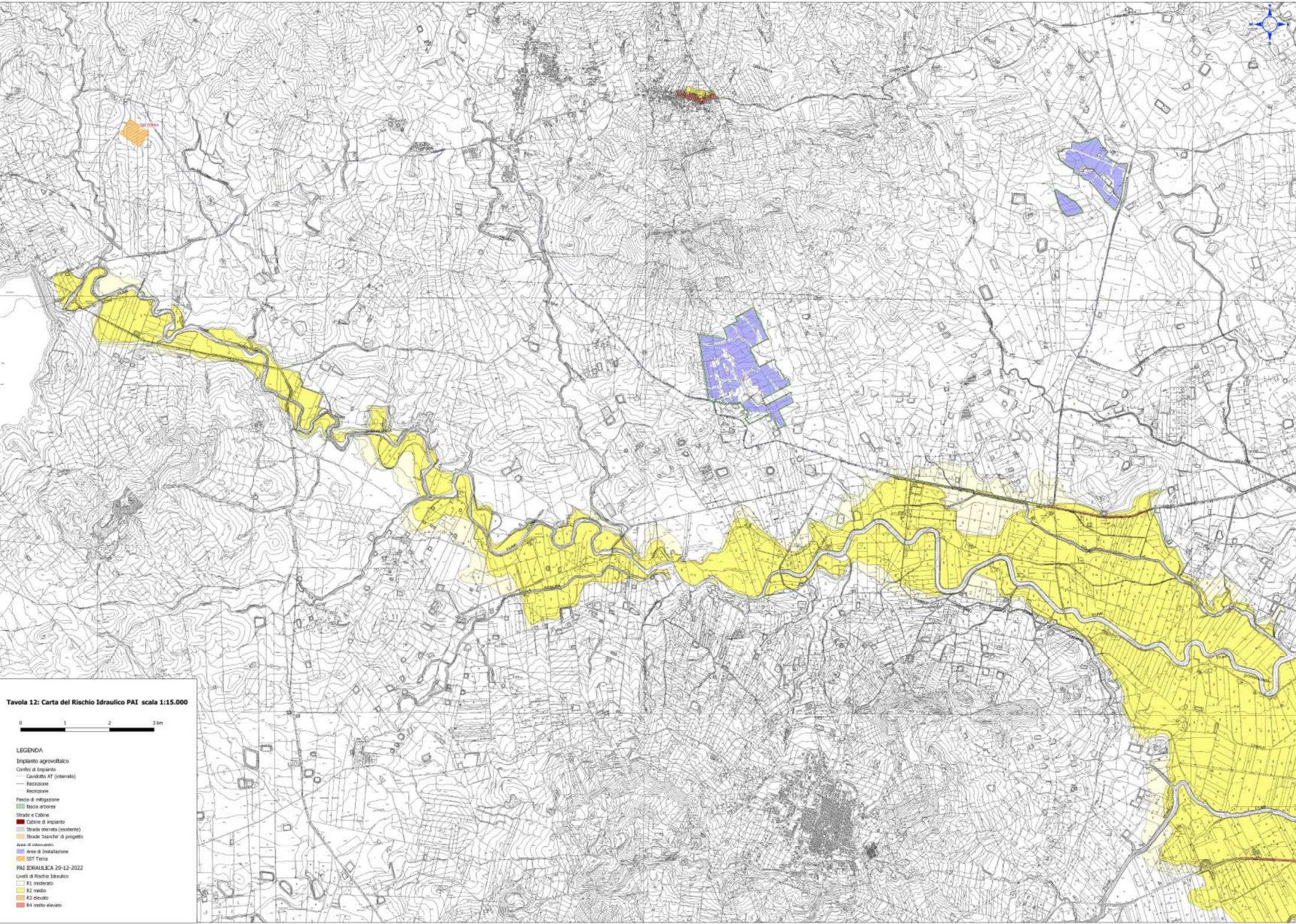


Tavola 12: Carta del Rischio Idraulico PAI scala 1:15.000



- LEGENDA**
- Impianto agrovoltaico
- Confini di impianto
- Cavalletto AT (interato)
 - Recinzione
 - Recinzione
- Fascia di mitigazione
- fascia arborea
- Strade e Cabine
- Cabine di impianto
 - Strada riservata (esistente)
 - Strade bianche di progetto
- Area di intervento
- Area di installazione
 - SPT Terna
- PAI IDRAULICA 20-12-2022
- Livelli di Rischio Idraulico
- R1 moderato
 - R2 medio
 - R3 elevato
 - R4 molto elevato

Tavola 13: Carta Litotecnica scala 1:15.000



LEGENDA

Impianto agrovolatico

- Confine di impianto
- Cavalletto AT (veterato)
- Basevolante
- Radiazione

Fascia di mitigazione

- fascia arborea

Strade e Calare

- Calare di rispetto
- Strada sterrata (esistente)
- Strade bianche di progetto

Aree di intervento

- Area di installazione
- SRT Terza

Unità Litotecnica

- A2 - Successioni carbonatiche a poliedri giustapposti con volume medio >0,1 m³ (PQ2)
- B1 - Successioni a struttura caotica con alternanza di litotipi diversi (argilla, rocce calcaree, arenarie) (AV)
- B4 - Successioni con alternanza di litotipi in prevalenza argillosi e litotipi lapidei (areniti e rocce calcaree) (F14)
- C2.2 - Successione sabbioso-conglomerato a medio grado di cementazione a prevalente componente sabbiosa (TRV-2)
- F1 - Sedimenti sciolti a grana grossa con elementi lisci frammisti (B4)
- F1 - Sedimenti sciolti a grana grossa con frammenti lapidei a spigoli vivi (B-A)
- F1-G1 - Depositi sciolti a grana medio-grossa (sabbie e ghiaie) (B)
- F1 - Depositi più o meno coesi a grana grossa con elementi lisci spigolosi in matrice argilloso-sabbiosa (A1)
- F2-G2 - Sedimenti a grana grossa più o meno coesi (ghiaie in matrice argilloso-sabbiosa) e sedimenti a grana medio-fine più o meno coesi (sabbie limose) (B4-gr)
- G2 - Sabbie cementate (F14-a)
- H1 - Depositi a grana fine più o meno coesi (TRV)
- F1 - Depositi (caldi) con sedimenti a grana grossa, in matrice sabbioso-limosa (A)
- A1 - Successioni carbonatiche poliedriche giustapposte volume medio oltre 1 m³ (P1L-1)
- A3 - Successioni carbonatiche a poliedri giustapposti volume medio oltre 0,21 m³ (GAP1)
- H1 - limi argillosi od argille inglobanti frammenti lapidei spigolosi o arrotondati (AB)
- B4 - Successioni con alternanza di litotipi in prevalenza marosi e secondariamente lapidei (TRB)
- C1.1 - Successione sabbiosa-calcareica a basso grado di cementazione (G)
- B2 - Successioni con alternanza di litotipi prevalentemente argillosi e a minor componente lapidea (Q4)
- B4 - Successioni con alternanza di litotipi in prevalenza argillosi e litotipi calcareo-marosi (argille e rocce calcaree) (MUP)
- G2 - Sabbie cementate (SCT)
- B3 - Successioni con alternanza di litotipi differenti (argille e gessi) (QP2)