



Regione  
Sicilia



Città  
metropolitana  
di Palermo



Provincia  
di Caltanissetta



Comune di  
Petralia Sottana



Comune di  
Villaalba



Comune di  
Castellana Sicula

# Impianto agrofotovoltaico "GARISI" di potenza installata pari a 57 MW da realizzarsi nel Comune di Petralia Sottana (PA)

## PROGETTO DEFINITIVO

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	25/11/2022	Prima Stesura	Dott. Geol. G. Abbate	Dott. Giuseppe Filiberto	Ing. Carlo Gargano

PROGETTISTA:

**GREEN FUTURE Srl**

Sede Legale: Via U. Maddalena, 92

Sede operativa: Corso Calatafimi, 491

90100 - Palermo, Italia

info@greenfuture.it



PROPONENTE:



**FALCK RENEWABLES SICILIA SRL**

Corso Venezia 16

20121 Milano, Italia

FRSICILIA@LEGALMAIL.IT

TITOLO ELABORATO:

**RELAZIONE GEOLOGICA**

CONSULENZA SPECIALISTICA:

GEOLOGO INCARICATO

**Dott. Abbate Giuseppe**

Via Bivona, 2 - Blufi (PA)



CODICE ELABORATO:

**GARISI\_EL21\_REV00**

SCALA:

-

DATA:

**Novembre 2022**

TIPOLOGIA/ANNO

**FV22**

COD. PROGETTO

**GARISI**

N.º ELABORATO

**EL21**

REVISIONE

**00**

E' vietata la copia anche parziale del presente elaborato

## INDICE

1.0. PREMESSA	Pag. 1
2.0. UBICAZIONE TERRITORIALE E CENNI CLIMATOLOGICI	Pag. 3
3.0. AMBIENTE GEOMORFOLOGICO	Pag. 4
4.0. INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRUTTURALE	Pag. 6
5.0. ASPETTI IDROGRAFICO-IDROGEOLOGICI	Pag. 14
6.0. DEFINIZIONE DELL’AZIONE SISMICA DI PROGETTO	Pag. 15
7.0. STIMA INDICATIVA DELLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI DI SEDIME	Pag. 18
8.0. CONCLUSIONI	Pag. 20

## 1.0. – PREMESSA

Per il progetto definitivo “Impianto agrofotovoltaico "GARISI" di potenza installata pari a 57 MW da realizzarsi nel Comune di Petralia Sottana (PA)”, la Green Future Srl ha incaricato il sottoscritto di redigere lo studio geologico delle aree di progetto nonché della zona comprendente la nuova linea MT/AT di connessione alla SE RTN Caltanissetta.

Il presente lavoro è stato svolto mediante:

- ricerca bibliografica, cartografica e studi preliminari;
- rilievi geologici e geomorfologici su base topografica in scala 1:10.000;
- studio geomorfologico comprendente la descrizione dei caratteri morfologici nonché dei fenomeni d’erosione e/o dissesto;
- studio geolitologico con descrizione delle formazioni presenti;
- studio idrogeologico per individuare le caratteristiche del sistema di drenaggio delle acque superficiali e sotterranee;
- sismicità locale;
- individuazione dei terreni di sedime e determinazione indicativa delle principali proprietà geotecniche.

Appartengono alla presente:

- ❖ Fig. 1 - Inquadramento territoriale area impianto su ortofoto - Lat. 37°37'19.49"N, Long. 13°59'24.85"E - non in scala;
- ❖ Fig. 2 - Inquadramento territoriale su stralcio I.G.M. Tavoleta “Santa Caterina Villarmosa”, foglio 268, quadrante IV°, sezione NO; Tavoleta “Villalba”, foglio 267, quadrante I°, sezione NE scala 1: 25.000;
- ❖ Fig. 3 - Inquadramento territoriale su stralcio C.T.R. n. 621150 - 621160 – 622130 - 630040 - 622090 - 621120 - 621110 non in scala;
- ❖ Fig. 4 - Inquadramento territoriale su mappa catastale, fogli 122, 132, 134, 138 del comune di Petralia Sottana e fogli 48, 53 del comune di Villalba – non in scala;

- ❖ Fig. 5 - Stralcio "P.A.I." Carta dei Dissesti su C.T.R. nn. 621150 - 621160 – 622130 - 630040 - 622090 - 621120 - 621110 - non in scala;
- ❖ Fig. 6 - Stralcio "P.A.I." Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico" su C.T.R. nn. 621150 - 621160 - 622130 - 630040 - 622090 - 621120 – 621110 - non in scala;
- ❖ Fig. 7 - Stralcio "P.A.I." Carta del Rischio Idraulico su C.T.R. nn. 621150 – 621160 - 622130 - 630040 - 622090 - 621120 - 621110 - non in scala;
- ❖ Fig. 8 - Stralcio "P.A.I." Carta della Pericolosità Idraulica su C.T.R. nn. 621150 - 621160 - 630040 - 622130 - 622090 - 621120 - 621110 - non in scala

Allegati fuori testo:

- ❖ Carta geologica scala 1:10.000;
- ❖ Carta idrogeologica scala 1:25.000.

## 2.0. – UBICAZIONE GEOGRAFICA E CENNI CLIMATOLOGICI

Le aree oggetto degli interventi proposti ricadono nella Sicilia centrale, in particolare, nel comparto meridionale del territorio di Petralia Sottana (PA) e nel settore orientale della circoscrizione di Villalba (CL) - alle coordinate Lat. 37°37'19.49"N, Long. 13°59'24.85"E, (cfr. Fig. 1 – Inquadramento territoriale area impianto su ortofoto - Lat. 37°37'19.49"N, Long. 13°59'24.85"E - non in scala).

Topograficamente è compresa nella della Tavoletta I.G.M. "S. Caterina Villarmosa" foglio 268, quadrante IV, orientamento NO, Tavoletta "Villalba", foglio 267, quadrante I°, sezione NE scala 1:25.000, nonché nelle sezioni CTR nn. 621150 - 621160 - 622130 - 630040 - 622090 - 621120 – 621110, (cfr. Fig. 2 – Inquadramento territoriale su stralcio I.G.M. Tavoletta "Santa Caterina Villarmosa", foglio 268, quadrante IV°, sezione NO; Fig. 3 - Inquadramento territoriale su stralcio C.T.R. n. 621150 - 621160 – 622130 - 630040 - 622090 - 621120 - 621110 non in scala); il sito d'impianto, al Nuovo Catasto Terreni della Provincia di Palermo - Comune di Petralia Sottana - è identificata fogli di mappa 122, 132, 134, 138 del comune di Petralia Sottana e fogli 48, 53 del comune di Villalba, (Inquadramento territoriale su stralcio C.T.R. n. 621150 - 621160 – 622130 - 630040 - 622090 - 621120 - 621110 non in scala).

Il comparto territoriale comprendente le aree di progetto è caratterizzato da un clima caldo e temperato. Dai dati disponibili riguardanti le stazioni pluviometriche di riferimento, si evince un valore di precipitazione media annua di 470 mm concentrata nel periodo ottobre-marzo, mentre nell'intervallo maggio-settembre le piogge sono pressoché assenti. Il mese più caldo è agosto con temperature medie massime di 23,4°C, mentre gennaio è il mese più freddo con temperature medie minime di 7,3°C. Durante i rimanenti mesi il clima è temperato, con temperature medie che nel mese più freddo non scendono sotto i 7,3°C.

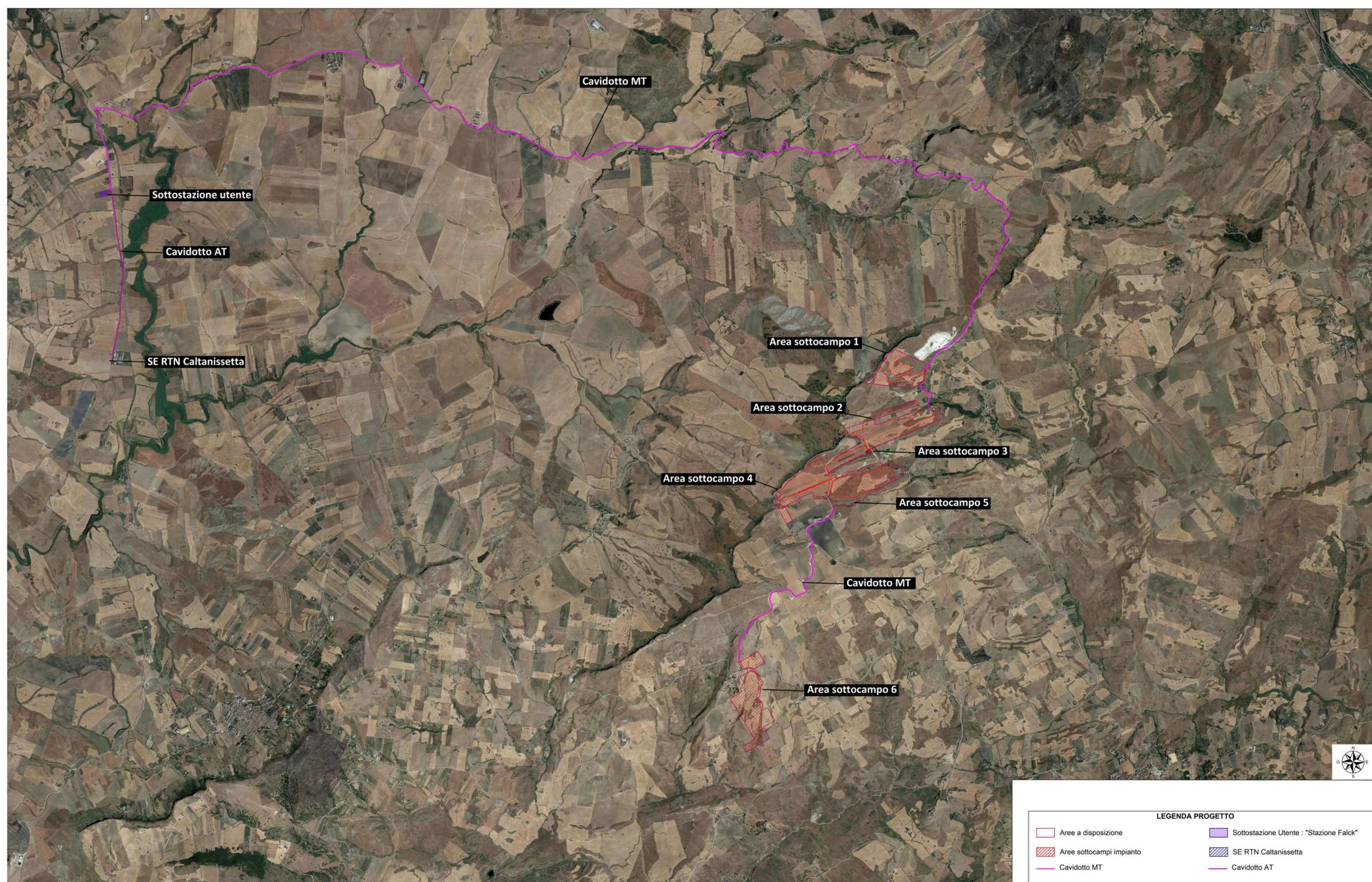


Fig. 1 - Inquadramento territoriale area impianto su ortofoto - Lat. 37°37'19.49"N, Long. 13°59'24.85"E - non in scala

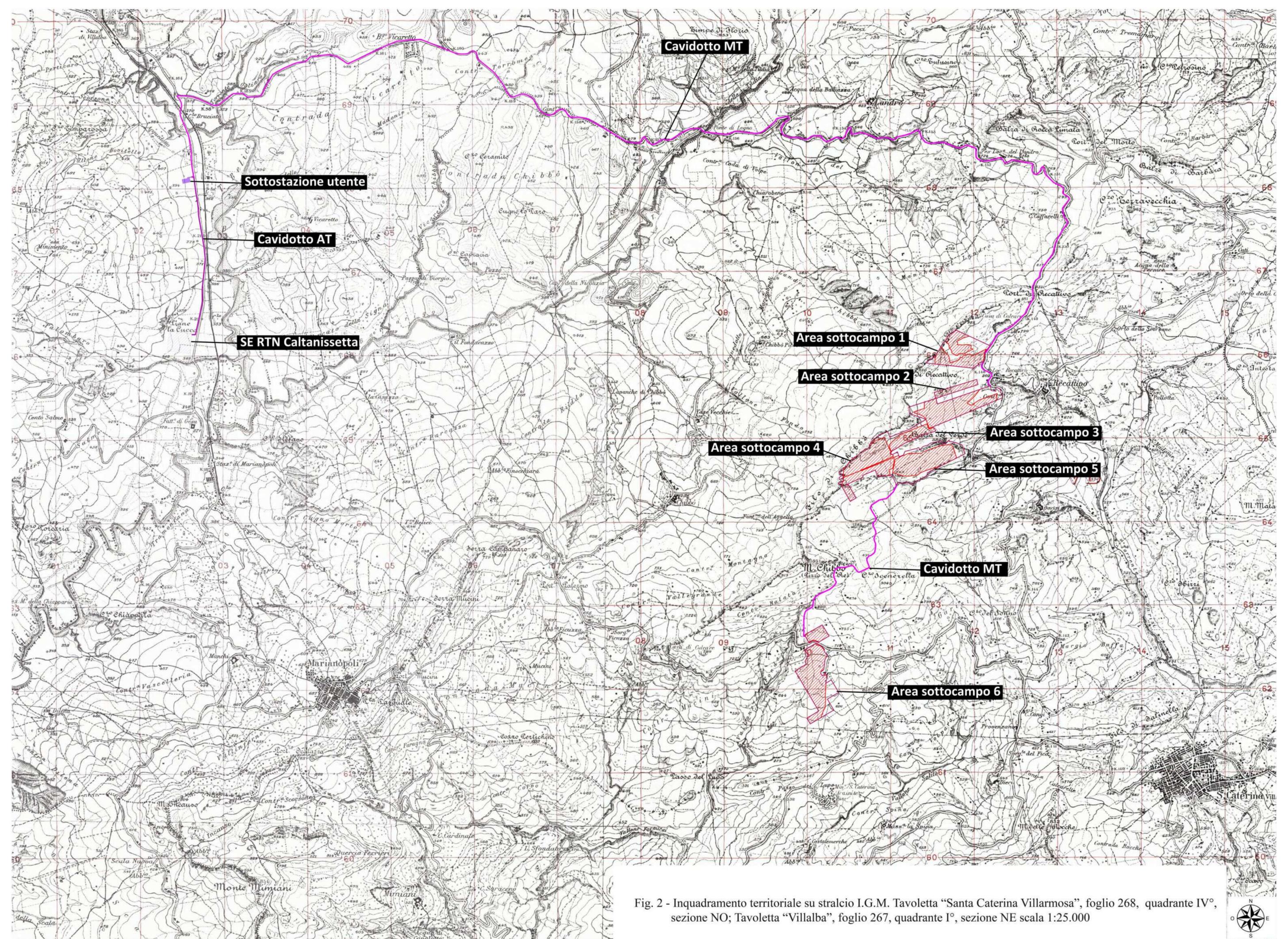


Fig. 2 - Inquadramento territoriale su stralcio I.G.M. Tavoletta "Santa Caterina Villarmosa", foglio 268, quadrante IV°, sezione NO; Tavoletta "Villalba", foglio 267, quadrante I°, sezione NE scala 1:25.000



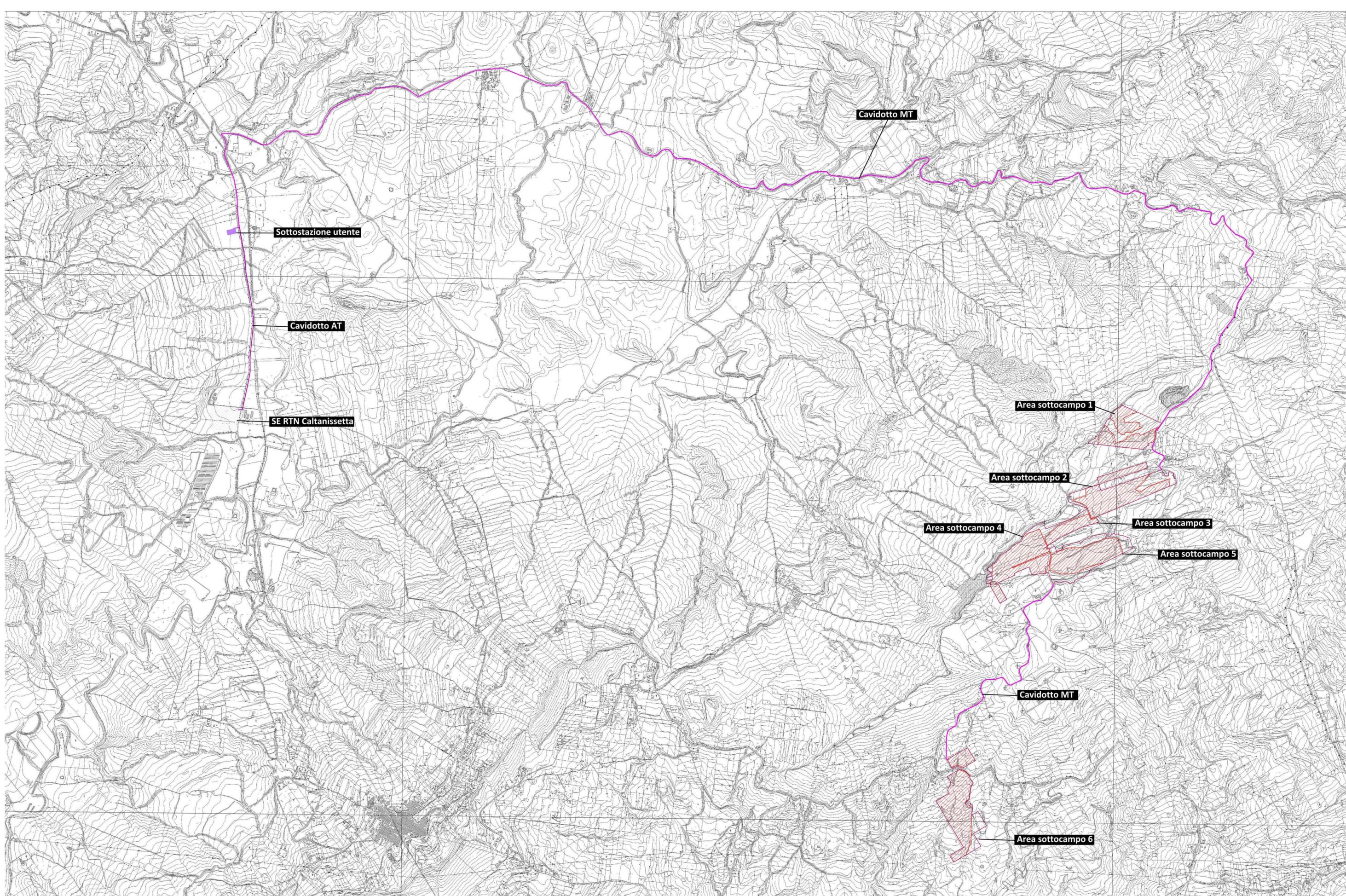


Fig. 3 - Inquadramento territoriale su stralcio C.T.R. n. 621150 - 621160 - 622130 - 630040 - 622090 - 621120 - 621110 non in scala

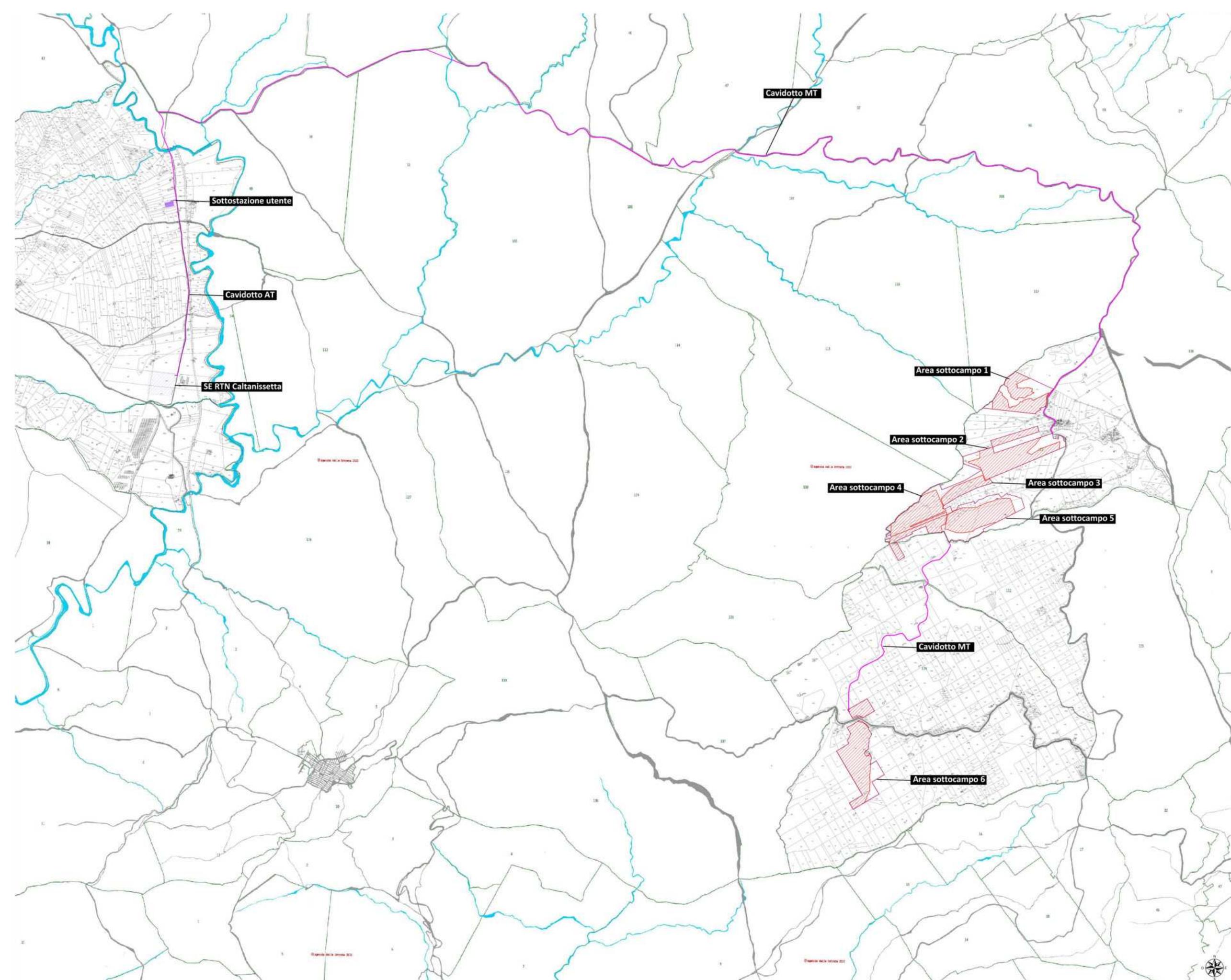


Fig. 4 - Inquadramento territoriale su mappa catastale, fogli 122, 132, 134, 138 del comune di Petralia Sottana e fogli 48, 53 del comune di Villalba - non in scala

### 3.0. – AMBIENTE GEOMORFOLOGICO

I sottocampi di progetto sono collocati nell'area del Bacino del Fiume Platani la quale è caratterizzata da affioramenti di litologie a caratteristiche ed assetto strutturale variabile, così da condizionare in modo determinante la variabilità del paesaggio.

In linea generale, la morfologia passa da un contesto prevalentemente montuoso nel settore settentrionale, appartenente al complesso dei Sicani, ad un andamento prevalentemente collinare con aree sub-pianeggianti nelle zone di fondovalle, sino a raccordarsi con la zona di foce.

L'area di rilievo, posizionata in destra del Fiume Platani, è inserita in un ambiente geomorfologico ad andamento collinare ed è contraddistinta dagli affioramenti dei termini della Serie Evaporitica compresi fra i terreni prevalentemente argillosi tardo-terziari e i litotipi calcareo-marnosi e argillosi pliocenici.

La citata morfologia è caratterizzata da rilievi allungati e cozzi isolati, in corrispondenza degli affioramenti lapidei più resistenti; le porzioni argillose invece costituiscono basse colline a cime arrotondate e risultano maggiormente solcate dalla rete idrografica che assume in questo settore il suo massimo sviluppo, con linee di impluvio distribuite secondo un pattern prevalentemente dendritico.

I comparti di progetto, in particolare, sono posti in zone prevalentemente a media pendenza e tendenzialmente degradanti regolarmente in direzione sud e sud-est. Al momento soltanto l'estremità est del sottocampo d'impianto 6 interessata da dissesti per franosità complessa attiva e quiescente verso sud; mentre in tutti gli altri cinque sottocampi di progetto non si rilevano squilibri geomorfologici in atto e/o potenziali.

Nella nota dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente relativa all'aggiornamento sul Piano per l'Assetto Idrogeologico del "Bacino Idrografico" del Fiume Platani (063), la porzione est del sottocampo di progetto 6 è cartografata come area in dissesto per frana complessa attiva e quiescente a sud, e, di conseguenza in ordine a livello di pericolosità elevato "P3" e moderato "P1"; invece, i comparti dei sottocampi d'impianto 1, 2, 3, 4, 5, non rientrano in zone dissestate ed a pericolosità e rischio geomorfologico, (cfr. Fig. 5 – Stralcio

“P.A.I.” Carta dei Dissesti su C.T.R. nn. 621150 - 621160 - 622130 - 630040 - 622090 - 621120 - 621110 - non in scala; Fig. 6 - Stralcio “P.A.I.” Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico” su C.T.R. nn. 621150 - 621160 - 622130 - 630040 - 622090 - 621120 – 621110 - non in scala).

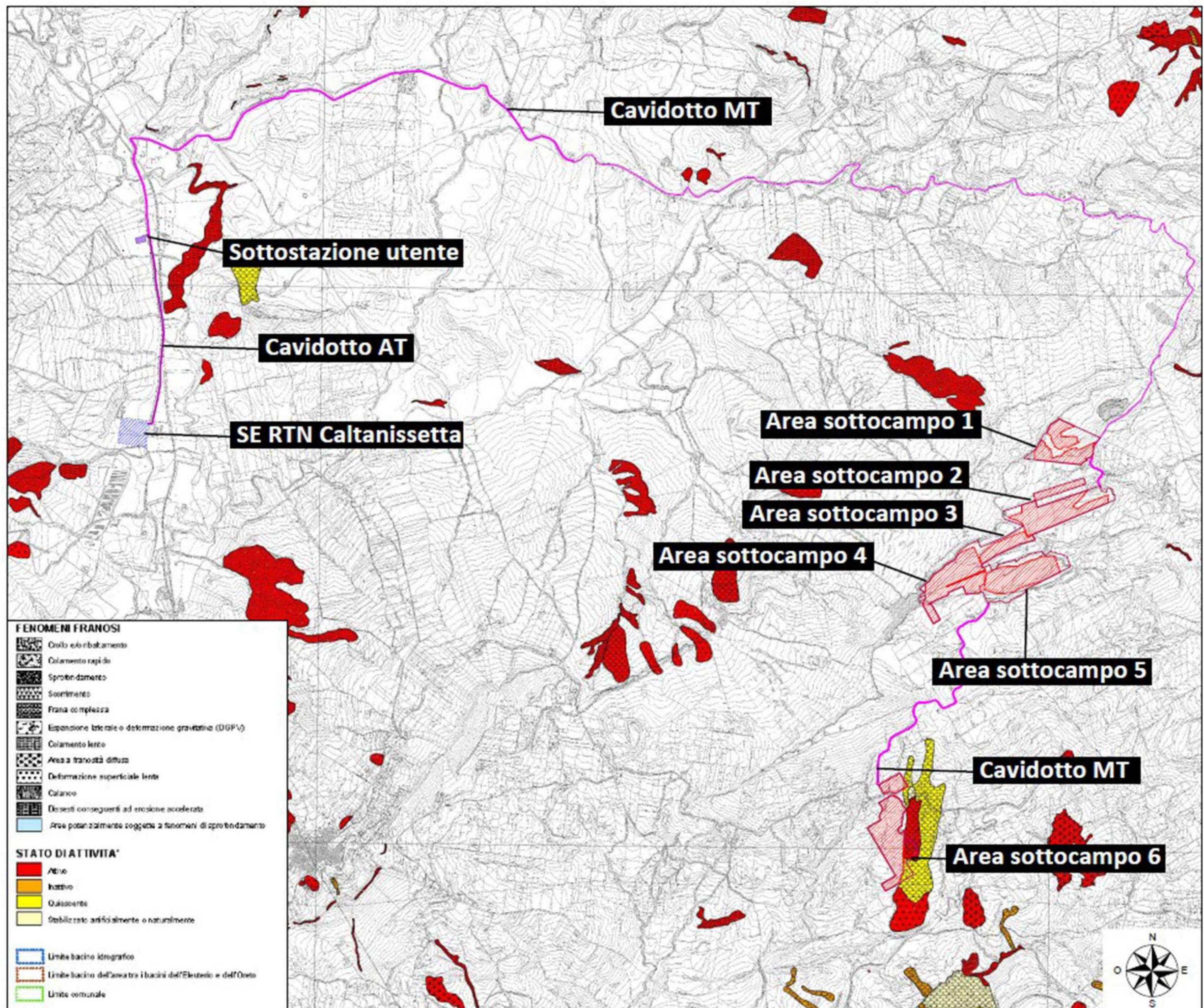


Fig. 5 - Stralcio "P.A.I." Carta dei Dissesti su C.T.R. nn. 621150 - 621160 - 622130 - 630040 - 622090 - 621120 - 621110 - non in scala

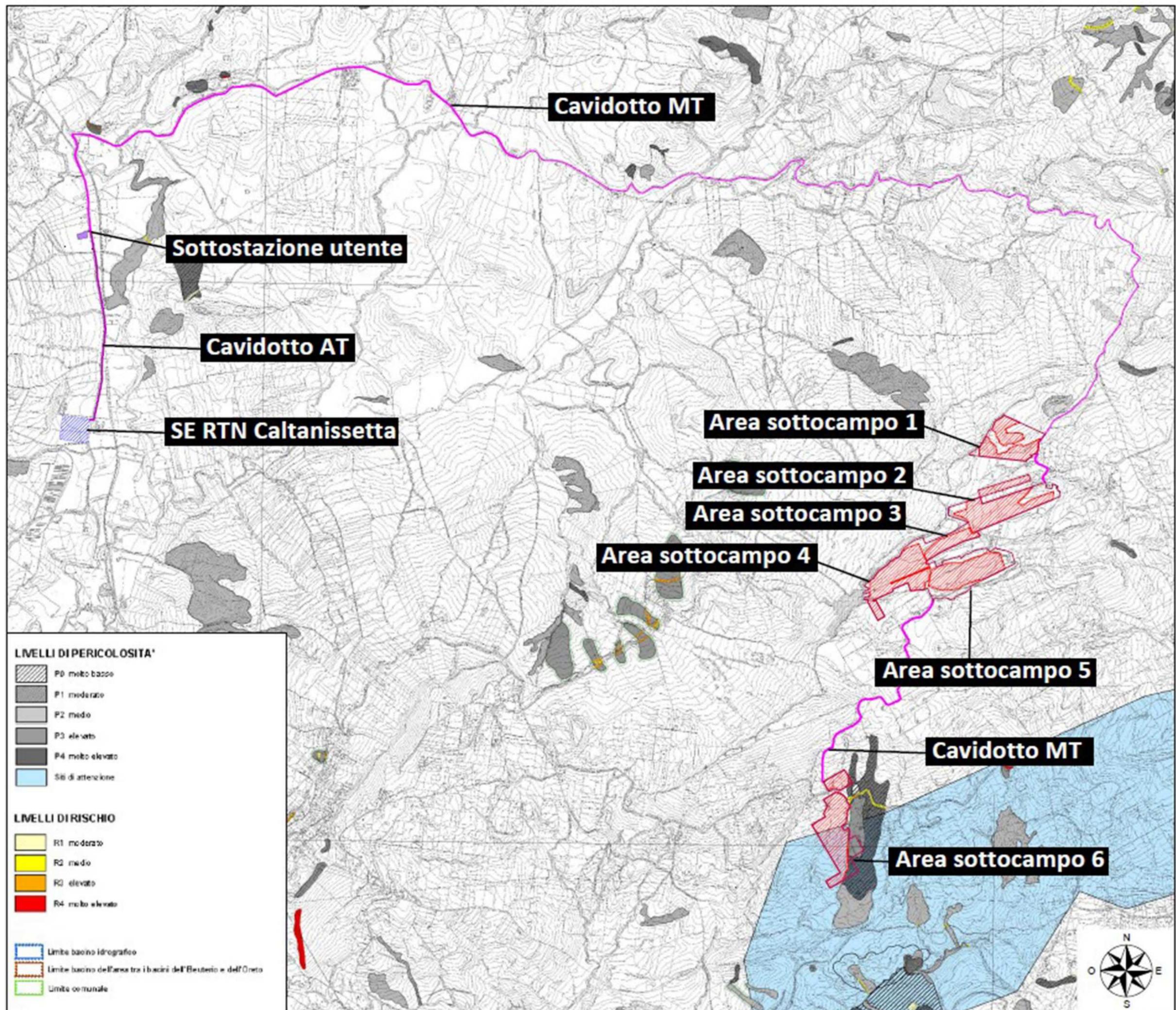


Fig. 6 - Stralcio "P.A.I." Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico" su C.T.R. nn. 621150 - 621160 - 622130 - 630040 - 622090 - 621120 - 621110 - non in scala

#### **4.0. – INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRUTTURALE**

L'assetto geologico del bacino del Platani è caratterizzato da una marcata eterogeneità determinata dal contesto stratigrafico-strutturale rilevabile sul suo territorio. Il settore nord-occidentale appartiene al complesso montuoso dei Monti Sicani, ed è caratterizzato dagli affioramenti delle unità rocciose più antiche; si tratta di sistemi strutturali derivanti dalla deformazione del Dominio Sicano costituito da unità rocciose carbonatiche mesozoiche e da depositi terrigeni del Flysch Numidico.

Si tratta di un sistema di varie Unità Stratigrafico-Strutturali prodotte dall'attività orogena miocenica che ne ha determinato la sovrapposizione in falde tettoniche, a loro volta sovrapposte con fronti di sovrascorrimento ai terreni di età tortoniana, successivamente coinvolti da una seconda fase tettonica nel Pliocene medio.

Infatti, la restante porzione del bacino è costituita prevalentemente dai terreni argillosi e dai termini della Serie Evaporitica, ricoperti dai depositi pelagici pliocenici; si tratta di sedimenti accumulati all'interno del bacino della "Fossa di Caltanissetta", caratterizzati da un comportamento prevalentemente duttile che ha permesso la formazione di un complesso sistema di pieghe ad ampiezza variabile con assi orientati prevalentemente in direzione SW-NE.

Questo contesto genericamente descritto evidenzia, comunque, il passaggio da un contesto morfologico prevalentemente montuoso, in cui prevalgono bruschi contatti tettonici, ad un assetto morfologico collinare in cui emergono i contatti fra i corpi rocciosi lapidei e le unità argillose. In linea generale la conformazione del bacino riflette questo assetto strutturale, con le sue aste principali condizionate dalle direzioni principali degli assi di piega.

I litotipi individuati nell'area in questione sono tutti sedimentari e appartengono ai Terreni Tardorogeni, d'età compresa tra il Tortoniano superiore e il Pliocene inferiore; discordanti sui terreni più antichi deformati dalla tettonica terziaria.

Dopo il Miocene si assiste, infatti, nell'area siciliana a un sollevamento della catena a Nord con produzione di grandi volumi di sedimenti clastici che vanno a depositarsi in discordanza angolare sui terreni antistanti più antichi e deformati.

Si tratta di depositi clastici (Formazione Terravecchia e Fanglomerati), carbonatici e detritico carbonatici (calcari dolomitici, calcare di base, scogliere a Porites e "Trubi") ed evaporitici (gessi).

Nella carta geologica allegata fuori testo sono stati distinti le breccie argillose e le argille brecciate, le litofacie conglomeratico-arenacea, arenaceo-sabbiosa ed argillosa-marnosa della Formazione Terravecchia, il Tripoli, il Calcare di Base, le litofacies arenaceo-gessosa e argillo-gessosa, i gessi della Serie Gessoso-Solfifera, i Trubi, le breccie argillose <<olistrostroma>>, i depositi lacustri, i depositi alluvionali terrazzati e recenti, i detriti di falda (cfr. Allegati fuori testo: Carta geologia scala 1:10.000).

### **COMPLESSO ARGILLOSO (*MIOCENE INFERIORE*)**

Si tratta di colate di breccie argillose o <<argille brecciate>>, intercalate nelle formazioni sottostanti alla Serie Gessoso Solfifera e soprattutto in quella del Miocene Medio o avvolgente lembi minori di esse, con massi litoidi <<esotici>> di varia natura, età e dimensioni. La parte argillosa, costituita a volte anche da argille scagliose propriamente dette e da argille grigie brune, variegata con microfauna, la cui età va dal Miocene medio al Cretaceo.

### **FORMAZIONE TERRAVECCHIA (*TORTONIANO SUPERIORE - MESSINIANO INFERIORE*)**

Questa formazione postorogena è costituita in basso da una più o meno potente sequenza conglomeratica, passante verso l'alto a sabbie, molasse calcaree, molasse dolomitiche, quindi ad argille marnose, spesso siltose, ricche di livelli sabbiosi di potenza variabile, talora anche con lenti conglomeratiche.

Questi sedimenti, in genere, si presentano sotto tre facies tipiche: una conglomeratica, un'arenacea o arenaceo-sabbiosa ed una marnoso-argillosa.

Sovente, però, questi litotipi sono variamente associati tra loro con prevalenza, talora della frazione argillosa, talora di quell'arenacea o di quella conglomeratica con graduali passaggi sia laterali sia verticali.

L'analisi dei caratteri deposizionali e delle strutture sedimentarie, indicano che queste successioni di sedimenti si siano formate inizialmente da depositi fluviali gradualmente passanti a depositi deltizi ed infine marini.

**Facies prevalentemente conglomeratico-arenacea:** è formata da conglomerati poligenici granosostenuti, a matrice sabbiosa, con scarso cemento calcareo, costituiti da elementi arrotondati di rocce diversissime: dai calcari cristallini alle quarzareniti, ai calcari mesozoici, calcareniti e arenarie oligoceniche, gneiss, scisti cristallini. La matrice sabbiosa del conglomerato, generalmente abbondante, in qualche caso può aumentare tanto da dar luogo a lenti sabbiose vere e proprie. La caratteristica saliente è la diversità delle dimensioni dei ciottoli, il diametro maggiore in genere lo mostrano i ciottoli granitici seguiti da quelli quarzarenitici. Altra specifica è il differente arrotondamento dei diversi elementi. I più arrotondati mostrano di essere i ciottoli quarzosi e granitici, i meno arrotondati e spesso a spigoli vivi, sono quelli dell'arenaria numidica. Il conglomerato si presenta stratificato, con strati di spessore variabile da pochi centimetri a diversi metri; talora si intercalano livelli sabbiosi spessi al massimo 70 cm.

**Facies prevalentemente sabbioso-arenaceo:** è costituita da una potente serie di sabbie grossolane a composizione prevalentemente quarzosa, talora micacea, cementate e passanti a vere e proprie molasse; qualche rara volta, invece, sono piuttosto tenacemente cementate. In genere, si presentano di colore grigio-giallastro, a laminazione incrociata, piana ed a lisca di pesce. Sovente, nelle sabbie, sono intercalati livelli decimetrici di conglomerati e di argille.

**Facies prevalentemente argillo-marnosa:** è costituita da argille siltose di colore grigio o grigio-azzurro con scarso contenuto in sabbia anche se, a luoghi, sono presenti delle intercalazioni sabbiose lenticolari. Le argille sono omogenee e senza stratificazione; quest'ultima, talora, è resa manifesta dalle frequenti intercalazioni di lenti e lamine sabbiose.

#### **SERIE GESSOSO – SOLFIFERA**

La Formazione Gessoso-Solfifera è una successione di sedimenti prevalentemente evaporitici, compresi tra le marne ed argille del Tortoniano superiore e la formazione dei Trubi del Pliocene basale, depositatesi in corrispondenza ad una <<crisi di salinità>> interessante l'area mediterranea.

I termini litologici ad essa afferenti sono i calcari evaporitici, le gessareniti, il salgemma, le argille gessose e i gessi selenitici passanti in eteropia ai conglomerati.

### **TRIPOLI (*MESSINIANO INFERIORE*)**

Si tratta di alternanze ritmiche di laminiti diatomitiche bianche, che in profondità assumono un colore scuro per impregnazione di idrocarburi e marne diatomitiche dal grigio al rossastro e ricche in sostanza organica. Ogni ciclo litologico tra 20 e 170 cm ed è composto da tre differenti litologie: argille grigio-scure, laminiti bruno-rossastre ricche in sostanza organica (*sapropel*) e diatomiti laminate bianche con resti di pesci. Localmente, intercalazioni di gessi microcristallini e carbonati, depositi in acque già fortemente evaporate. La presenza di pseudomorfi di cristalli di gesso di halite suggerisce per questi depositi condizioni ambientali tendenti all'ipersalinità. Lungo le successioni sono stati riconosciuti numerosi cicli sia sulla base di alternanze dei litotipi che sulla fluttuazione di abbondanza relativa di alcune specie fossili. Complessivamente, dalla correlazione di più sezioni, sono stati valutati ben 49 cicli litologici, 41 nella sola successione di Falconara. Autori riferiscono che ciascuna alternanza litologica corrisponde alla periodicità dei cicli orbitali della precessione (21 ka). Altri autori interpretano la ciclicità come oscillazioni marine indotte da una tettonica che mediante effimeri *cut-off* interrompeva gli scambi con i bacini adiacenti. Il contenuto paleontologico è spesso rappresentato da faune oligotipiche.

Il limite inferiore è una superficie di continuità sui depositi del membro pelitico-argilloso della formazione Licata. Il limite superiore è un passaggio graduale al calcare di base, per ispessimento delle intercalazioni carbonatiche, che si esplica in una fascia di transizione di alcuni metri di spessore (fino a 40 m).

L'ambiente di deposizione è di bacini chiusi, poco profondi e a carattere euxinico, localmente e periodicamente soggetti a variazioni di salinità.

### **CALCARE DI BASE (*MESSINIANO INFERIORE*)**

Con questo nome Ogniben (1957, 1963) ha indicato il calcare che si trova alla base della successione evaporitica messiniana. Si tratta di un calcare compatto,

potente al massimo 50 m, di colore grigio-giallastro al taglio fresco, grigio all'erosione, stratificato in banchi di alcuni metri e separati da giunti pelitici spessi alcuni decimetri, con livelletti calcarei grigi, molto duri, a grana fine, spessi pochi centimetri. I banconi calcarei mostrano una stratificazione ritmica e verso l'alto danno luogo ad una struttura grossolanamente brecciata con elementi calcarei di solito cementati, più o meno saldamente da matrice calcarea, con piani di strato poco evidenti. Si notano, localmente, delle impregnazioni bituminose. Tali calcari si presentano molto fratturati, porosi e leggeri con qualche vuoto di forma pseudocubica, dovuto probabilmente alla dissoluzione di originari cristalli di NaCl. Sovente sono interessati da numerose piccole faglie, variamente orientate. L'ambiente di sedimentazione è quello di un bacino poco profondo con scadenti apporti terrigeni.

#### **ARGILLE, ARENARIE E CONGLOMERATI GESSOSI (*MESSINIANO SUPERIORE*)**

Datate Messiniano superiore affiorano in tutta l'area rilevata, comprendono i depositi tardo-miocenici costituiti da argille fortemente gessose, argille verdastre, argille grigie, argille sabbiose bruno-azzurastre, spesso con sottili livelli sabbiosi, argille verdi dure ed a frattura concoide, argille marnose e marne talora biancastre, con spalmature limonitiche, noduli ferromanganesiferi e cristalli isolati di gesso. La frazione argillosa, povera di microfossili, è costituita da kaolinite, illite, montmorillonite con scarsa clorite. Si presentano giuntate e tettonizzate; i giunti di stratificazione sono talora evidenziati da sottili livelli sabbiosi. Il passaggio fra la roccia d'origine chimica e quella di natura clastica è rappresentato, oltre che dalle miscele argilla-gesso nei vari loro rapporti quantitativi, anche e soprattutto dai gessi arenacei e dalle arenarie gessose.

Si hanno gessi arenacei composti da granuli di gesso variamente arrotondati tenuti insieme da una pasta argillosa.

Queste rocce possono passare lateralmente a gesso argilloso oppure ad argilla gessosa a secondo della prevalenza del gesso sull'argilla o viceversa.

La natura del gesso è caratterizzata dalla disposizione stratificata della roccia con evidenti segni di "crossing bed" e di "triple marks" e soprattutto dall'arrotondamento dei granuli gessosi che costituiscono solitamente il 40%-

70% di tutta la massa rocciosa. Il variare del rapporto gesso-argilla influisce naturalmente oltre che sul colore del terreno anche sulla sua compattezza, portando a sfumature talora accentuate che possono arrivare fino al gesso balatino quando il rapporto gesso-argilla è molto elevato. I gessi arenacei si trovano con maggior frequenza nelle zone di sedimenti di mare poco profondo ed anche subcostiero, ma sono diffusi pure nelle aree di mare relativamente profondo e soprattutto nelle fasce di transizione fra zone di differente profondità, nelle quali raggiungono potenze considerevoli, in altre parole di parecchie decine di metri. In affioramento i gessi arenacei non sono sempre ben visibili, sia per la loro facile alterabilità che per il ricoprimento di una potente coltre vegetale e di cospicui spessori detritici. La roccia sana è osservabile con chiarezza nei lavori condotti in sotterraneo, nelle carote dei sondaggi meccanici ed in affioramento a seguito di fenomeni recenti di smantellamento (frane, erosioni intense, ecc.); in tali situazioni, il terreno presenta frequenti intercalazioni argillose di media e piccola potenza, con sfumature orizzontali per passaggio laterale di facies ad argille gessose oppure a conglomerati. I singoli strati sono però ben differenziati e non vi sono quasi mai variazioni graduali in senso verticale, mentre, si possono osservare alternanze multiple di argilla-gesso arenaceo e arenarie gessose-conglomerato il cui complesso raggiunge spessori apprezzabili.

I gessi arenacei non sono sempre composti di granuli di gesso cementati da argille, ma si riscontrano spesso impurità sabbiose fra i granuli e tracce di gesso diffuso nell'argilla cementante. Nella roccia in oggetto varia quindi, oltre al rapporto fra gesso ed argilla, anche quello che regola le percentuali delle due rocce fondamentali e gli altri componenti accessori, che entrano a far parte della massa cementata. Quando, infatti, le impurità suddette raggiungono percentuali piuttosto elevate, avviene un passaggio vero e proprio dal gesso arenaceo verso le arenarie gessose. Tali arenarie si compongono, infatti, di granuli sabbiosi di diversa natura (in prevalenza silicei, calcarei e gessosi) cementati da gesso variamente argilloso. Si può, quindi, immaginare facilmente che tutta la gamma dei termini di transizione, che collegano i gessi arenacei da una parte e le arenarie gessose dall'altra, sono riscontrabili anche all'interno della zona in cui affiorano le argille gessose evidenziate nella carta geologica allegata.

Le due rocce, infatti, coesistono frequentemente, come pure le loro variazioni, in normali alternanze e successioni verticali. Le formazioni geolitologiche del gesso arenaceo possono sfumare ad argille gessose od arenarie gessose ed è pure frequente il passaggio laterale di facies dal gesso arenaceo al gesso conglomeratico, cioè ad una roccia composta fundamentalmente da noduli di gesso cementati da argilla variamente gessosa. Il gesso cementato è normalmente del tipo saccaroide comunque compatto specie all'interno dei noduli e talora alterato, o "cariato" nella parte esterna dei ciottoli stessi.

Quando la pasta cementante è prettamente argillosa si ha l'impressione di una puddinga vera e propria con gli elementi gessosi nettamente separati dall'argilla, mentre, nel caso della roccia conglomeratica a pasta gesso-argillosa i noduli cementati sfumano verso il cemento gessoso e la roccia diviene più compatta, abbastanza tenace e resistente all'alterazione atmosferica. Negli affioramenti di conglomerato-gessoso a matrice argillosa la roccia si presenta invece sgretolata, alterata e prevalentemente detritica.

### **GESSI (*MESSINIANO SUPERIORE*)**

Si tratta di un'alternanza millimetrica e ritmica di gesso primario stratificato in livelli di 20-40 cm, con gessi a grossi cristalli.

I singoli banconi di gesso, di spessore variabile da 1 a 3 m, sono separati da giunti pelitici potenti alcuni decimetri, con livelletti calcarei grigi, molto duri, a grana fine, potenti pochi centimetri.

Gli strati di gesso millimetrica-ritmica sono costituiti in genere da gesso primario tipo "balatino", mentre nei grossi banconi si evidenzia la prevalente presenza di grossi cristalli geminati a ferro di lancia o "gesso selenitico".

### **TRUBI (*Pliocene inferiore*)**

Si tratta di marne calcaree biancastre passanti a calcari marnosi teneri, la cui sedimentazione indica un ritorno dei bacini di mare aperto. I "Trubi" si possono

considerare abbastanza coerenti, hanno frattura concoide e, sovente, sono interessati da un'intensa fratturazione normale ai piani di stratificazione.

### **DEPOSITI SUPERFICIALI** (*Olocene*)

Comprendono i depositi grigio-nerastri di fondi lacustri, le alluvioni terrazzate antiche e recenti, le alluvioni antiche e recenti nonché i detriti di falda.

## 5.0. – ASPETTI IDROGRAFICO – IDROGEOLOGICI

Come accennato il comparto d'impianto ricade in destra del Bacino del Fiume Platani; qui, in ragione della natura prevalentemente argillosa dei litotipi affioranti nonché delle peculiarità morfologiche, sono presenti diverse linee d'impluvio di piccola-media entità. Questi impluvi mostrano nel complesso un pattern idrografico di tipo detritico; in essi l'acqua scorre solo nei periodi di maggiore piovosità durante i quali l'attività erosiva rimane, in ogni caso, contenuta.

Da un punto di vista idrogeologico si distinguono: formazioni permeabili per porosità primaria e secondaria (detriti di falda, coperture detritiche, residue mobilizzate da antiche frane attualmente stabilizzate, alluvioni attuali e recenti, alluvioni terrazzate antiche e recenti, arenarie gessose, arenarie di tipo molassico); formazioni permeabili per fessurazione e carsismo (gessi con rare intercalazioni di lenti argillose, calcari di tipo travertinoide con zolfo, conglomerati poligenici e calcari coralligeni); formazioni da mediamente permeabili a scarsamente permeabili (depositi grigio-nerastri di fondi lacustri, marne bianche «Trubi», argille con gessi, tripoli e marne tripolacee); formazioni impermeabili (brecce argillose «olistrostroma», argille e argille marnose grige, complesso argilloso-marnoso: brecce argillose e argille brecciate sottostanti alla Serie Gessoso Solfifera), (cfr. Allegati fuori testo: Carta idrogeologica scala 1:25.000).

Per la valutazione del rischio idraulico dell'area si è proceduto con la sovrapposizione della carta della pericolosità idraulica sulla carta degli elementi a rischio. Il sito in cui verrà effettuato l'intervento non presenta particolari condizioni di pericolosità e di rischio idraulico, basterà posizionare i sostegni a una distanza non inferiore ai 10 metri dall'argine del corso d'acqua (art.96 del R.D. n 523 del 25 Luglio 1904). Inoltre, l'intervento, essendo di tipo puntuale, non andrà a modificare il naturale deflusso delle acque meteoriche superficiali e sotterranee, per cui comunque sono state previste delle opere marginali che ne consentono il naturale deflusso; (cfr. Fig. 7 – Stralcio “P.A.I.” Carta del Rischio Idraulico su C.T.R. nn. 621150 - 621160 - 622130 - 630040 - 622090 - 621120 - 621110 - non in scala; Fig. 8 – Stralcio “P.A.I.” Carta della Pericolosità Idraulica su C.T.R. nn. 621150 - 621160 - 630040 - 622130 - 622090 - 621120 - 621110 - non in scala).

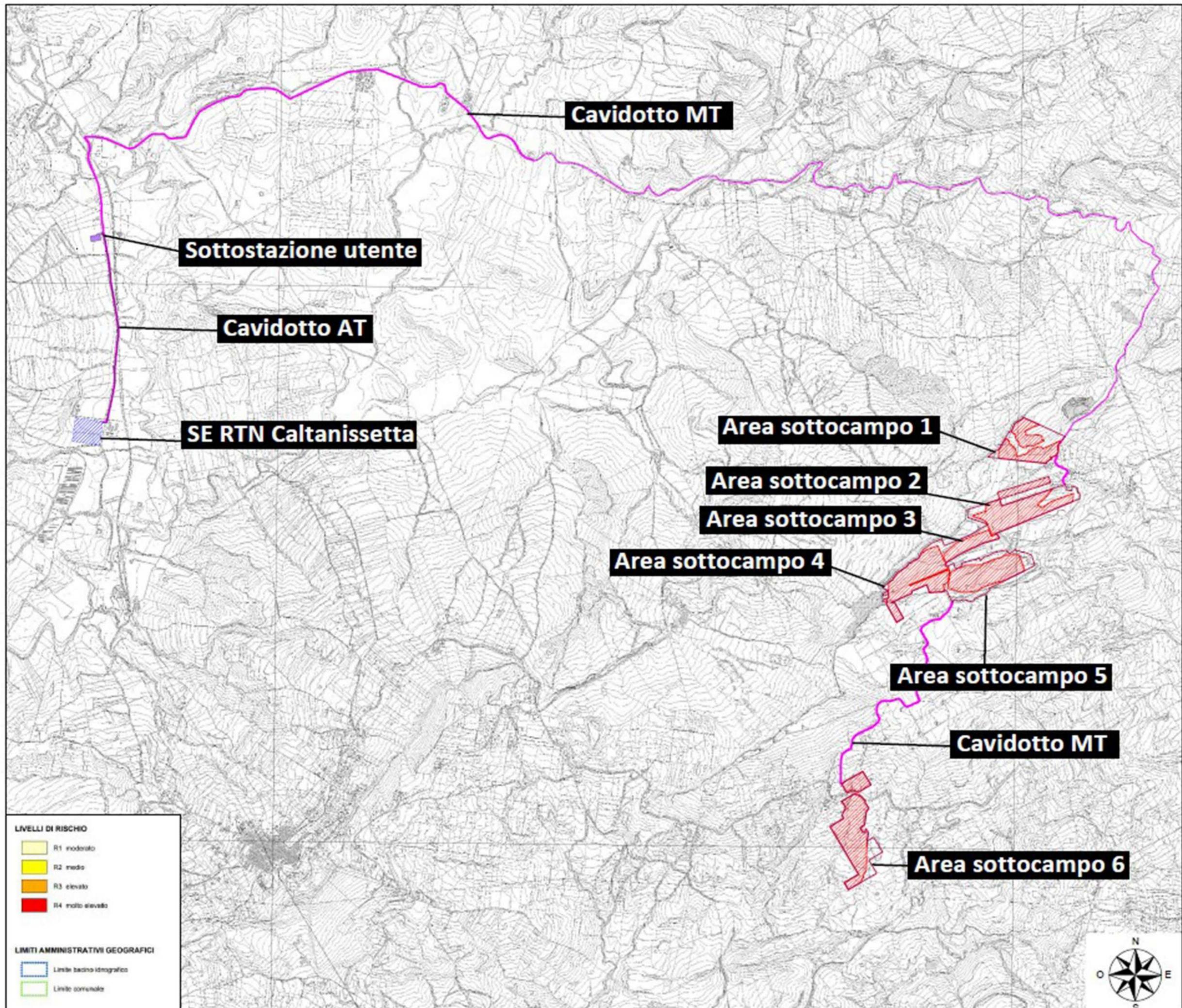


Fig. 7 - Stralcio "P.A.I." Carta del Rischio Idraulico su C.T.R. nn. 621150 - 621160 - 622130 - 630040 - 622090 - 621120 - 621110 - non in scala

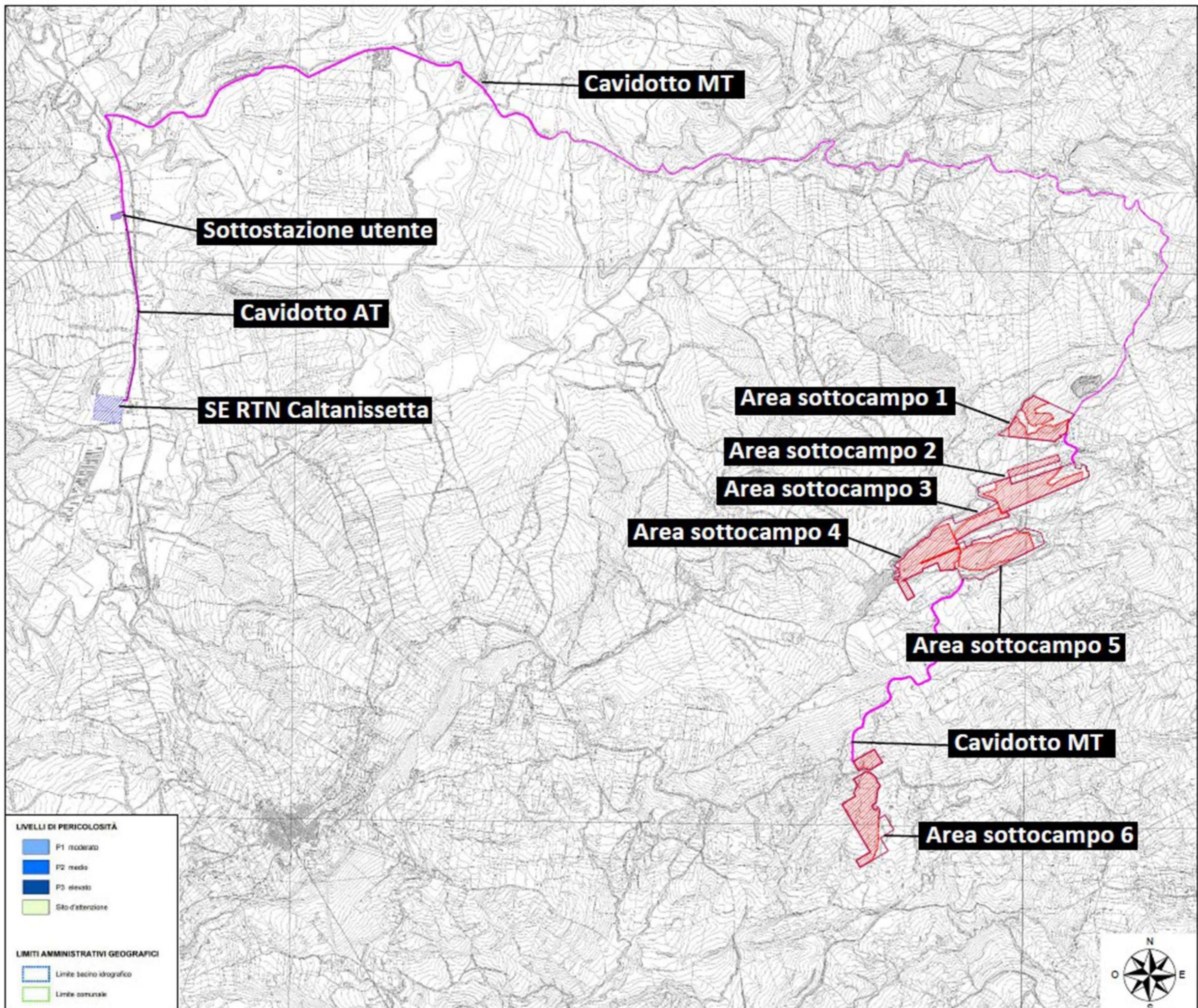
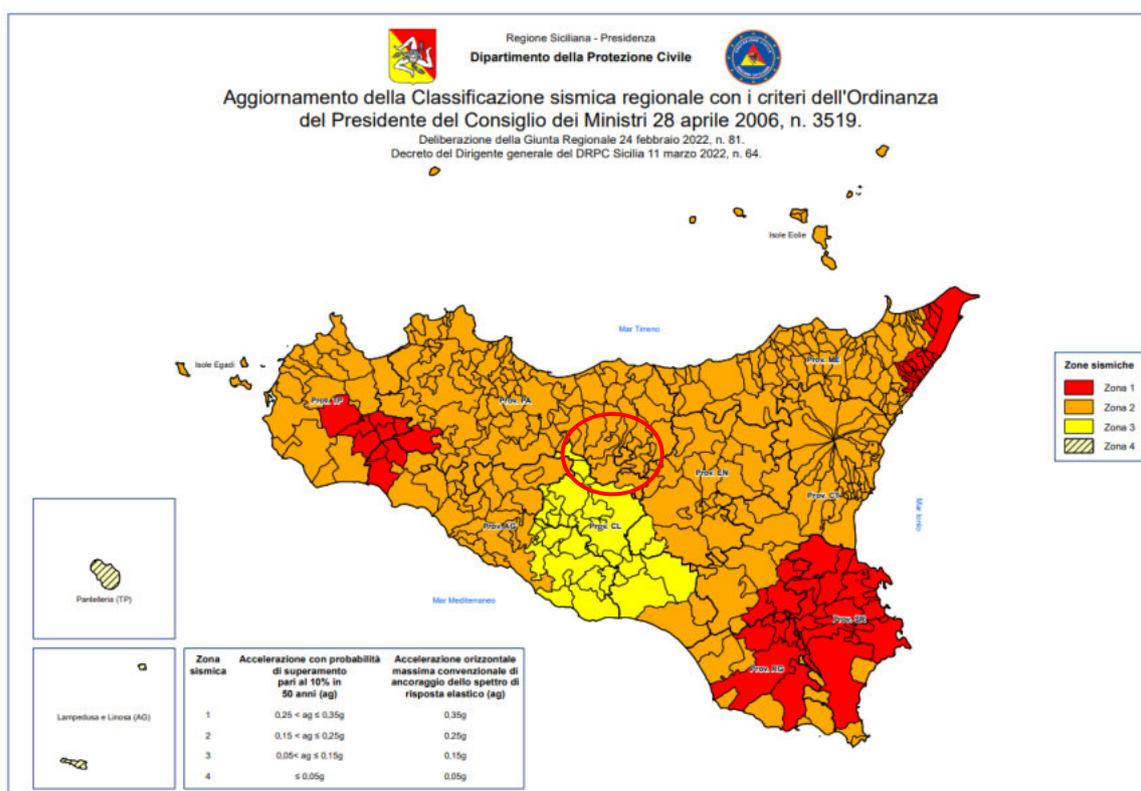


Fig. 8 - Stralcio "P.A.I." Carta della Pericolosità Idraulica su C.T.R. nn. 621150 - 621160 - 630040 - 622130 - 622090 - 621120 - 621110 - non in scala

## 6.0. – DEFINIZIONE DELL’AZIONE SISMICA DI PROGETTO

Con l’entrata in vigore del Decreto 15 gennaio 2004 (“Individuazione, formazione ed aggiornamento dell’elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed all’attuazione dell’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274”), che rende esecutiva la nuova classificazione sismica dei comuni della Regione Siciliana deliberata dalla Giunta Regionale in data 19 dicembre 2003, il comune di Petralia Sottana (PA) è classificato in zona 2, invece quello di Villalba (CL) è catalogato in zona 3.



Classificazione sismica vigente nei comuni della Regione Sicilia e ubicazione dei territori comunali di Petralia Sottana (PA) e Villalba (CL)

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla pericolosità sismica di base del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

Il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche del sottosuolo e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei terreni e degli ammassi rocciosi di cui è

costituito. Alla scala della singola opera o del singolo sistema geotecnico, l'analisi della risposta sismica locale consente di 13 definire le modifiche che il segnale sismico di ingresso subisce, a causa dei suddetti fattori locali.

Le analisi di risposta sismica locale richiedono un'adeguata conoscenza delle proprietà geotecniche dei terreni, da determinare mediante specifiche indagini e prove. Nelle analisi di risposta sismica locale, l'azione sismica di ingresso è descritta in termini di storia temporale dell'accelerazione su di un sito di riferimento rigido ed affiorante con superficie topografica orizzontale.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel paragrafo 7.11.3 delle NTC 2018.

In alternativa, quando le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni sono riconducibili alle categorie definite nella tabella 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio  $V_s$ .

I valori di  $V_s$  sono ottenuti mediante specifiche prove ovvero, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche e ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio  $V_{s,eq}$  (m/s), definita dall'espressione:

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

con:

$h_i$  = spessore dell' $i$ -esimo strato;

$V_{s,i}$  = velocità delle onde di taglio nell' $i$ -esimo strato;

$N$  = numero di strati;

$H$  = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzato da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali la profondità è riferita alla testa dell'opera; per muri di sostegno di terrapieni la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{s,eq}$  è definita dal parametro  $V_{s,30}$  ottenuto ponendo  $H = 30$  e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite nella sottostante tabella:

<b>Categoria</b>	<b>Descrizione</b>
<b>A</b>	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto più 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>B</b>	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine 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
<b>C</b>	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con profondità del substrato del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalenti compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
<b>D</b>	Depositi di terreno a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine 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 equivalenti compresi tra 100 m/s e 180 m/s.
<b>E</b>	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalenti riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Al fine di determinare la categoria di suolo e quindi la la sismicità locale, in relazione alle disposizioni dell'O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 (G.U. n. 252 del 29/10/2003), del Testo Unico del 14/09/2005 e del D.M. 17/01/2018, in fase esecutiva saranno eseguite idonee indagini geofisiche.

La categoria topografica del sito è T1 "Pendii con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ "; cui corrisponde un fattore di amplificazione topografica di 1.

Dal rilevamento geologico eseguito e dai dati bibliografici esistenti, si evince che nelle immediate vicinanze dell'area in esame, sono presenti diverse strutture tettoniche dislocative che possono aumentare il rischio sismico locale.

## **7.0. – STIMA INDICATIVA DELLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI DI SEDIME**

Come accertato dal rilevamento geologico di superficie, i sottocampi di progetto sono compresi all'interno di aree nelle quali affiorano terreni di sedime con caratteristiche litologiche differenti, di conseguenza si presume che fra di essi sussiste una certa variabilità geotecnica; inoltre, nell'ambito di uno stesso litotipo, in base alle proprietà geologico-sedimentarie, (ambiente sedimentario, struttura e tessitura dei materiali, processi di litificazione, ecc..). è possibile riscontrare parametri geomeccanici mutevoli.

Sulla scorta delle citate considerazioni ed in attesa delle indagini geognostico-geotecniche sito-specifico e di dettaglio da eseguirsi in fase successiva, per i terreni individuati e distinti si rende una stima rappresentativa delle proprietà geotecniche, che in questo momento sono state desunte da prove ed analisi sperimentali effettuate su terreni con caratteristiche pressoché simili.

In particolare, si riportano indicativamente i parametri geotecnici del substrato riguardante i diversi terreni di sedime dove, verosimilmente, saranno collocati pannelli fotovoltaici previsti.

I terreni di sedime sono:

- ✓ Calcare di Base;
- ✓ Argille gessose;
- ✓ Depositi alluvionali antichi e recenti.

### Calcare di Base

In genere si tratta di una roccia caratterizzata da una buona resistenza meccanica con elevati valori di coesione  $c'$  e angolo di attrito  $\varphi$ , ovvero:

- coesione drenata  $c' = 5,00 \div 10,00 \text{ t/m}^2$
- angolo d'attrito interno in condizioni drenate  $\varphi' = 40 \div 45^\circ$ .

#### Argille gessose limo sabbiose

- peso dell'unità di volume  $\gamma = 1,90 \div 2,00 \text{ t/m}^3$
- coesione drenata  $c' = 1,00 \div 1,50 \text{ t/m}^2$
- angolo d'attrito interno in condizioni drenate  $\varphi' = 23^\circ \div 27^\circ$ .

#### Alluvioni terrazzate antiche e recenti

- peso dell'unità di volume  $\gamma = 1,70 \div 1,80 \text{ t/m}^3$
- coesione drenata  $c' = 0,00 \div 1,0 \text{ t/m}^2$
- angolo d'attrito interno in condizioni drenate  $\varphi' = 26^\circ \div 30^\circ$ .

Si fa presente che i valori dei parametri fisico-meccanici forniti sono stati estrapolati dalla letteratura geotecnica e/o da prove ed analisi geotecniche di laboratorio eseguite su campioni di terreno simili a quelli trattati.

## 8.0. – CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stato descritto l'ambiente geologico d'insieme comprendente i siti d'impianto e dell'area includente la nuova linea MT.

I comparti di progetto sono posti in zone prevalentemente a media pendenza e tendenzialmente degradanti regolarmente in direzione sud e sud-est.

Al momento soltanto l'estremità est del sottocampo d'impianto 6 interessata da dissesti per franosità complessa attiva e quiescente verso sud; mentre in tutti gli altri cinque sottocampi di progetto non si rilevano squilibri geomorfologici in atto e/o potenziali.

Nella nota dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente relativa all'aggiornamento sul Piano per l'Assetto Idrogeologico del "Bacino Idrografico" del Fiume Platani (063), la porzione est del sottocampo di progetto 6 è cartografata come area in dissesto per frana complessa attiva e quiescente a sud, e, di conseguenza in ordine a livello di pericolosità elevato "P3" e moderato "P1"; invece, i comparti dei sottocampi d'impianto 1, 2, 3, 4, 5, non rientrano in zone dissestate ed a pericolosità e rischio geomorfologico.

Le aree circostanti il sito d'intervento è discretamente drenata da linee d'impluvio a carattere stagionale. Il sito in cui verrà effettuato l'intervento non presenta particolari condizioni di pericolosità e di rischio idraulico, basterà posizionare i sostegni a una distanza non inferiore ai 10 metri dall'argine del corso d'acqua (art.96 del R.D. n 523 del 25 Luglio 1904). Inoltre, l'intervento, essendo di tipo puntuale, non andrà a modificare il naturale deflusso delle acque meteoriche superficiali e sotterranee, per cui comunque sono state previste delle opere marginali che ne consentono il naturale deflusso.

Dal punto di vista sismico, il territorio del comune di Petralia Sottana (PA) è catalogato in "Zona 2", mentre quello di Villalba (CL) è classificato in "Zona 3"; in fase successiva, per determinare la categoria di suolo e quindi la sismicità locale, saranno eseguite idonee analisi geofisiche. Altresì, saranno effettuate adeguate e commisurate indagini geognostico-geotecniche.

Blufi, novembre 2022



Dott. Geol.  
ABBATE  
GIUSEPPE  
N. 2009  
ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA