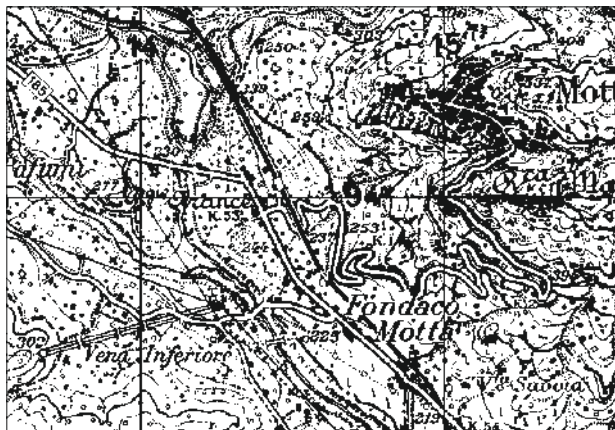


DOTT. FABIO NICITA,
VIA LEONARDO SCIASCIA N°48/AS.TERESA DI RIVA (ME)
EMAIL:geolnicita@gmail.com - CELL. 338/3209093

**COMUNE
DI
MOTTA CAMASTRA (ME)**

RELAZIONE - GEOMORFOLOGICA



**OGGETTO: PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UNO STABILIMENTO
PRODUTTIVO A DUE ELEVAZIONI FUORI TERRA DA REALIZZARSI NEL
COMUNE DI MOTTA CAMASTRA C.DA LARDERIA - IN VARIANTE ALLO
STRUMENTO URBANISTICO**

- ☒ Studio geomorfologico
- ☒ Elaborati grafici

COMMITTENTE: DI COSTA S.P.A.

VISTI

Il Geologo
(Dott. Fabio Nicita)



1.0	<u>PREMESSA</u>	4
2.0	<u>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO</u>	6
3.0	<u>INQUADRAMENTO GEOLOGICO</u>	9
3.1	DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI	11
4.0	<u>IDROGEOLOGIA</u>	12
5.0	<u>SISMICITÀ DELL'AREA</u>	14
6.0	<u>PROGRAMMA INDAGINI GEOGNOSTICHE</u>	22
7.0	<u>VINCOLI DELL'AREA</u>	23
8.0	<u>CARATTERISTICHE GEOTECNICHE</u>	25
9.0	<u>SINTESI CARTOGRAFICA AI SENSI DEL D.A. 120 DEL 14/07/2021</u>	26
10	<u>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SULL'AREA IN ESAME</u>	28
	<i>ALLEGATI GRAFICI</i>	29

Comune di Motta Camastra
(Provincia di Messina)

Committente:

DI COSTA S.P.A.

Oggetto: ***“PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UNO STABILIMENTO
PRODUTTIVO A DUE ELEVAZIONI FUORI TERRA DA REALIZZARSI NEL
COMUNE DI MOTTA CAMASTRA C.DA LARDERIA - IN VARIANTE ALLO
STRUMENTO URBANISTICO***

Relazione geomorfologica

1.0 PREMESSA

Su incarico della ditta “Di Costa s.p.a.”, è stato condotto uno studio geomorfologico ai sensi dell’art. 13 L.64/74, sui terreni presenti nell’area in esame ricadente in c./da Larderia nella frazione Fondaco Motta del Comune di Motta Camastra, come si evince dalla corografia allegata in scala 1:25000.

Lo studio geomorfologico è stato eseguito tenendo conto del D.A. 120 del 14/07/2021.

I rilevamenti sono stati condotti allo scopo di accertare le caratteristiche geologiche, idrogeologiche, geomorfologiche e geomeccaniche dei litotipi interessati al fine di evidenziarne l’idoneità, come sito, alla realizzazione di un capannone per civile abitazione; si rimanda agli elaborati tecnici del progettista per una migliore definizione dell’opera.

L’area in oggetto ricade nel ***N.C.T. foglio di mappa foglio n°19, particelle n° 327, 328, 341, 342, 433, 503, 504, 507 ed al foglio di mappa n° 18, particelle n° 494 e 580. Dell’area catastale totale di 20.569 mq (di cui 17.349 mq ad est della strada comunale e 3.220 mq ad ovest della stessa) ne verrà coperta una porzione pari a 6.625 mq.***

Il volume della parte edificata è di 61.573 mc.

Il lotto di terreno, secondo il Piano Regolatore Generale del Comune di Motta Camastra, ricade in ***Zona “E”***

Le osservazioni che formano oggetto della seguente nota sono state desunte dall’analisi degli elementi emersi nel corso dei sopralluoghi effettuati direttamente sul cantiere, presso l’area di progetto, integrati con dati in possesso dello scrivente, di lavori effettuati in zona e dati bibliografici relativi alla zona oggetto di studio.

Pertanto, unitamente alle risultanze delle analisi dei caratteri geologici di superficie, sono stati valutati, in funzione del manufatto in progetto per ambiti areali significativi, i seguenti elementi:

- Geomorfologici;
- Strutturali;
- Litologici;
- Idrogeologici;
- Sismologia;

Figurano allegati alla presente:

- *Corografia Scala 1:25000;*
- *Stralcio aerofotogrammetria Scala 1:10 000*
- *Carta delle indagini*
- *Carta geologica Scala 1: 10 000 / 1: 2000;*
- *Carta geomorfologica Scala 1: 10 000/ 1: 2000;*
- *Carta idrogeologica Scala 1: 2 000*
- *Carta Litotecnica Scala 1 : 2000;*
- *Carta della pericolosità geologica Scala 1: 2 000;*
- *Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica*
- *Carta della suscettività Scala 1: 10 000;*
- *Stralcio P.A.I.*
- *Sezione geolitologica (Scala 1:100)*
- *Documentazione fotografica*

2.0 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

L'area oggetto del presente studio risulta rappresentata nella parte centrale della tavoletta in scala 1:25000 "Castiglione di Sicilia" (F° 262 IV S.E.) della carta d'Italia edita dall'Istituto Geografico Militare (I.G.M.), E NELLA SEZIONE c.t.r. SCALA 1: 10 000 N° 613110 Motta Camastra.

Il territorio comunale di Motta Camastra ricade nella parte nord-orientale della Sicilia,

Entro i confini amministrativi della provincia di Messina. Ha un'estensione di 25,28 Km² e confina con il Comune di Antillo a nord, il Comune di Castiglione di Sicilia a sud, il Comune di Graniti ad ovest, il Comune di Francavilla di Sicilia ad est.

L'abitato è costituito dall'agglomerato urbano, uno dei più caratteristici borghi medievali della zona, con stretti vicoli e abitazioni addossate una sull'altra, situato su un costone di pietra arenaria a circa 450 mt. s. l. m. e da due frazioni distaccate (Fondaco Motta e San Cataldo) situate lungo la strada statale 185 di Sella Mandrazzi.

Il progetto del programma costruttivo in oggetto interessa un'area ubicata in Contrada Lardereria nel Comune di Motta Camastra (ME).

Nel nuovo catasto terreni, le aree interessate dal programma costruttivo sono individuate nel foglio n°19, particelle n° 327, 328, 341, 433, 503, 504, 507 ed al foglio n° 18, particella n° 494 e 580.

L'area sulla quale saranno insediate le costruzioni in progetto ricade nel P.R.G. del Comune di Motta Camastra (ME) in zona omogenea "E", distante alcuni chilometri dal centro abitato

Nel loro insieme, i terreni individuati, confinano su tre lati con lotti di altre Ditte. A Sud-Ovest confina con la strada Comunale (strada presente in P.R.G. da realizzare)

Si riporta di seguito l'ortofoto e la planimetria catastale con l'individuazione delle aree oggetto d'intervento.



Foglio n°19, particelle n° 327, 328, 341, 433, 503, 504, 507 ed al foglio n° 18, particella n° 494 e 580, del comune di Motta Camastra(Me)

I lavori in progetto ricadono ad una quota altimetrica di circa 215 metri s.l.m., a circa 250 metri dal Torrente Alcantara.

I lineamenti morfologici dell'area rilevata, sono ascrivibili ad una orografia di tipo pianeggiante, a monte dell'area in oggetto invece il paesaggio si presenta montuoso e aspro con valori di acclività variabili in relazione alla diversa natura dei terreni interessati.

Gli affioramenti a monte dell'area in oggetto, sono costituiti da rocce metamorfiche (Filladi), e dal Flysch di Capo D'orlando, presentano versanti aspri e con vegetazione a macchia di leopardo.

La rete idrografica dell'area rilevata, rappresenta un tipico esempio di "fiumara siciliana", è caratterizzata da breve tempo di corrivazione, da regime molto irregolare con forti variazioni di portata e lunghi periodi d'assenza di deflussi superficiali e da un profilo di equilibrio maturo con bassa energia nella fase terminale.

Il Fiume Alcantara è alimentato da molti impluvi secondari a carattere torrentizio, che apportano molto materiale detritico.

La tipologia dei fenomeni erosivi varia a seconda delle litologie interessate dal fenomeno di modellamento del paesaggio; per quanto riguarda l'area in oggetto è ubicata alla sinistra del bacino idrografico del Fiume Alcantara.

L'area in oggetto rappresenta i depositi alluvionali che in passato il Fiume Alcantara aveva depositato, adesso l'area si presenta urbanizzata, con case sparse e vie di comunicazione tra cui la S.S 185.

E' presente anche una linea ferrata, attualmente in disuso, delle FS denominata Taormina-Randazzo; essa passa a ridosso del centro abitato.

Buona parte del territorio è destinato ad agrumeti, e comunque, l'attività agricola è quella che trova la maggior applicazione sullo stesso.

L'area in esame è posta a Sud-ovest del centro abitato subito a valle stesso come meglio indicato nella corografia allegata.

L'assetto morfologico osservato è strettamente collegato alla litologia, alla giacitura, all'azione modellatrice da parte degli agenti esogeni ed alle condizioni fitoclimatologiche.

Il torrente Alcantara si presenta ad una quota altimetrica alquanto più bassa dall'area in oggetto.

Nell'area di stretto interesse ed alla mancanza di strutture tettoniche attive, sono da escludere fenomeni di instabilità in atto o potenziali tali da pregiudicare la stabilità dell'opera in progetto.

L'area oggetto d'intervento non ricade tra le aree classificate a "Rischio idrogeologico ed idraulico con D.A. 298/41 del 4/07/2000 emesso dalla Regione Siciliana e ss.mm.ii., del comune di Motta Camastra.

Queste considerazioni permettono di esprimere parere favorevole alla fattibilità dell'opera in progetto.

3.0 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per avere un quadro generale delle condizioni geolitologiche esistenti nell'area, occorre descrivere i lineamenti geostutturali generali del territorio interessato.

L'Area su cui ricade il Territorio Comunale di Motta Camastra è situata all'interno di una fascia che, per caratteristiche geologico-tettoniche, risulta particolarmente importante.

Infatti è posta al limite tra due domini strutturali, costituiti dall'Arco Calabro- Peloritano a Nord, e dalle Unità facenti parte della Catena Appenninico-Maghrebide senso stretto.

La linea geografica generata dal Fiume Alcantara separa dunque due aree che geologicamente e tettonicamente hanno subito dei processi evolutivi differenti, fino a collidere e partecipare insieme all'orogenesi ancora in atto, quella, cioè, capace di generare le catene montuose affioranti in Sicilia.

L'Arco Calabro-Peloritano è formato da falde di ricoprimento sovrascorse tra loro fino ad invertire l'originario rapporto stratigrafico-strutturale.

Infatti, la successione strutturale attuale vede, in posizione più elevata i termini metamorfici a più alto grado (scaturiti probabilmente a profondità più elevate), mentre i termini metamorfici di basso grado si trovano ad essere sovrascorsi dai primi ed a loro volta in ricoprimento su dei litotipi semimetamorfici.

Le Unità di alto-medio grado sono quelle dell'Aspromonte (principalmente gneiss biotitici e granitoidi, paragneiss e gneiss anfibolitici) e di Mandanici (filladi e scisti con vene di quarziti e paraneiss), mentre le semimetamorfiti (scisti e semiscisti cloritici con argilloscisti), che presentano le originarie coperture mesozoiche, vengono denominate m1, m2 ed m3 in base alla loro posizione strutturale.

Tali Unità (m1, m2, m3) hanno generato i Monti di Taormina, subito ad Nord del Territorio comunale di Gaggi, ed il loro accavallamento è deducibile dalle età delle successioni prevalentemente carbonatiche presenti su di esse; il ricoprimento tettonico è sicuramente post-Eocene inf.

In particolare esse sono denominate Unità di San Marco D'alunzio (m3), Unità di Taormina (m2) ed unità di Capo S.Andrea (m1).

Tale dominio strutturale s'interrompe bruscamente sul Fiume Alcantara, dove è presente sicuramente un elemento tettonico profondo, ad andamento NW-SE, che da molti autori viene definito come linea Kumeta-Alcantara, e che segna il passaggio dai domini Calabro-Peloritani a quelli Maghrebidi presenti subito a Sud del territorio comunale di Gaggi; affiora qui la Formazione Piedimonte

(successione torbidityca oligo-miocenica) presente sui rilievi posti sulla destra orografica del Fiume Alcantara.

Dalle successioni presenti sui Monti di Taormina ha tratto origine la formazione torbidityca che rappresenta il più vasto affioramento dell'area in esame; il Flysch di Capo D'Orlando.

Esso, databile come Oligocene-Miocene inf., è rimasto "impilato" in alcune scaglie tettoniche, a dimostrazione del fatto che non si tratta di depositi post-orogeni ma sintettonici.

Su di esso sono andate a sovrascorrere, in retrovergenza, probabilmente per effetto gravitativo, dei lembi del complesso sud-Liguride rappresentati dalle argille scagliose, in epoca post-miocene inf.

Il territorio comunale di Motta Camastra non risulta interessato da faglie a carattere regionale ma solo da fratture, relativamente piccole, che interessano l'ammasso roccioso flyscioide, senza una particolare frequenza, e con molte soluzioni di continuità; per questo motivo è da ritenere che esse non abbiano origini profonde ma siano dettate dalla "rigidità" di tale ammasso, e quindi difficilmente cartografabili.

Anche le carte geologiche, "dell'Etna" e dei "Monti di Taormina", non riportano faglie rilevanti.

Il trend del settore strutturale è comunque deducibile da quelle faglie presenti su tutta la porzione Nord-Orientale della Sicilia, e presenta direzioni SW-NE interrotto da direzioni trasversali NW-SW, queste ultime meno rappresentate. Procedendo dai terreni più "profondi" tettonicamente in affioramento è stata rilevata la seguente successione stratigrafico-tettonica.

Il rilevamento geologico di superficie ha permesso di individuare nell'area investigata dai termini più antichi a quelli più recenti i seguenti tipi litologici (vedi allegato):

Vulcaniti;

Formazione flysch di Capo D'Orlando

Alluvioni recenti;

Sulla base delle osservazioni eseguite durante il rilievo di campagna ed in base ai dati di lettura esistenti si descrivono le principali caratteristiche litologiche della formazione delineata "Depositi Alluvionali recenti", tralasciando la descrizione delle altre unità litologiche in quanto non interessano direttamente la costruzione in progetto.

3.1 *Depositi Alluvionali Recenti*

Questi depositi sono costituiti da alluvioni terrazzate miste a coperture detritiche e colluviali di età quaternaria; in particolare si tratta di ghiaie, sabbie e conglomerati estremamente eterogenei, formati da blocchi appena lisciati, da ciottoli con matrice grossolana a volte cementata, per lo più sabbioso-limosa ricca in muscovite.

Questo litotipo costituisce il sedime di fondazione della nostra opera di progetto.

4.0 IDROGEOLOGIA

I terreni che interessano l'area in studio, sono costituiti da rocce dotate di permeabilità primaria (per porosità) medio-alta, $K=10^{-4}$ m/s.

La stessa permeabilità (per porosità) si estrinseca attraverso i vuoti presenti tra gli elementi solidi, per cui il coefficiente di permeabilità risulta influenzato dalla discontinuità prevalenza dei componenti più fini o più grossolani. Specificatamente, un ruolo rilevante sulla granulometria e sul lieve grado di cementazione che la stessa formazione conserva.

In conseguenza di questi e di altri fenomeni di minore interesse idrogeologico, gli acquiferi alluvionali sono caratterizzati dalla giustapposizione disordinata di termini litologici a varia granulometria, aggregati in lenti allungate nel senso della corrente che le ha generate. Ciò produce una circolazione idrica a falde sovrapposte, con deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi a più alto grado di permeabilità relativa. Le diverse sacche d'acqua possono essere quasi sempre ricollegate ad un'unica circolazione idrica sotterranea, poiché il particolare tipo di deposizione lenticolare lascia parecchie soluzioni di continuità tra i depositi permeabili e i depositi meno permeabili.

La possibilità di rinvenire accumuli idrici nel sottosuolo è condizionata dall'esistenza di strutture acquifere costituite da due formazioni aventi differenti proprietà di permeabilità ed in cui la roccia a permeabilità maggiore poggia su un sub-strato impermeabile o a permeabile minore di quello soprastante.

Il "bedrock" dell'area in studio è rappresentato dalle Vulcaniti.

Poiché la circolazione idrica delle falde acquifere è condizionata da quanto detto, vengono qui di seguito accennate le caratteristiche di permeabilità di ciascun terreno affiorante nell'area in progetto. Per maggior comodità verranno suddivisi in classi di permeabilità:

- terreni a permeabilità medio-alta ($10^{-4} < K < 10^{-5}$ m/sec);
- terreni a permeabilità bassa ($10^{-6} < K < 10^{-8}$ m/sec).

- Terreni a permeabilità medio-alta

A questa categoria di terreni vanno assimilati i depositi alluvionali attuali e recenti; questi sono costituiti da accumuli detritici a granulometria variabile dalle sabbie fini alle ghiaie e ai ciottoli. La permeabilità di tali depositi è funzione della minore o maggiore percentuale degli elementi fini in modo direttamente proporzionale.

Vulcaniti permeabilità per fratturazione

- Terreni a permeabilità bassa

A tale categoria appartengono i terreni flysciodi; in questa unità geologica la circolazione delle acque avviene in maniera discontinua e frazionata, data la variabilità della litologia e principalmente arenaria limosa.

Il piano di posa delle fondazioni del fabbricato si trova ad una quota più alta rispetto alla superficie piezometrica statica.

5.0 SISMICITÀ DELL'AREA

La natura tettonica del settore Nord-Orientale della Sicilia presenta caratteri complessi, in quanto deriva da un trasporto orogenico alpino, che ha procurato un raccorciamento delle originarie dimensioni con le unità sovrapposte tra loro a generare un edificio a falde.

Tale raccorciamento è testimoniato dalla presenza delle originarie coperture sedimentarie (o da lembi di esse) anch'esse impilate e dall'aumentare del grado metamorfico dal basso agli alti strutturali.

Gli eventi orogenici hanno generato vari sistemi di faglie che caratterizzano tutto l'Arco Calabro-Peloritano.

Esiste comunque un trend nella direzione delle faglie a scala regionale che si presentano orientate secondo dei sistemi NE-SW e NW-SE.

Sono presenti anche piccoli sistemi di faglie che non rientrano nelle direzioni descritte ma che a causa della loro genesi (intraformazionali) e delle dimensioni non rivestono un ruolo particolare.

Non si hanno notizie storiche di movimenti delle faglie esistenti nel territorio in esame durante gli eventi sismici.

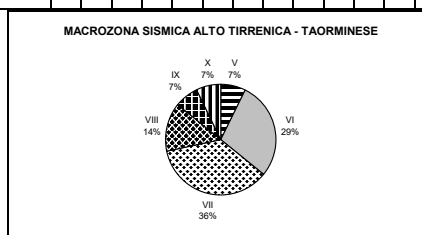
Il rischio sismico del territorio in esame è legato ai grossi eventi sismici a carattere regionale, come quelli del 1169, 1693 e 1908.

Per la parte Nord della Sicilia vengono segnalati dei periodi di ritorno dei terremoti che sono direttamente proporzionali all'energia degli stessi :

Magnitudo	3.0	4.0	5.0	6.0
Periodo di ritorno (anni)	4	12	39	123

L'analisi degli eventi sismici della zona in esame è possibile effettuarla tramite i cataloghi del CNR (Barbano, Cosentino, Lombardo, Patané ;1980) che riportano l'intensità sismica dell'area nel periodo tra il 1783 ed il 1978.

ANNO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	8	8	8	8	8	9	9	9	8	9	9	9	9	9
	8	1	2	9	9	9	0	0	0	1	1	5	6	7	7
	3	8	3	4	7	8	5	7	8	2	4	9	1	5	8
Int.M.K.S - 64	6	5	4	5	5	3	3	4	7	3	3	4	3	4	5



Qui di seguito espleteremo schematicamente le linee guida da seguire, relativamente al nuovo (DECRETO 17 gennaio 2018 “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche”, pubblicato nel Supplemento Ordinario della Gazzetta Ufficiale n° 29 del 04/Febbraio/2008, per il comune di Motta Camastra.

Le azioni sismiche di progetto, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione.

Categorie di sottosuolo

Ai fini della definizione dell’azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l’effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell’azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull’individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente $V_{s,30}$ di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

Correlando dati ricavati da lavori effettuati in aree che presentano le stesse condizioni geolitologiche con dati derivanti dalla bibliografia, associandoli alle conoscenze possedute dallo scrivente, si possono ascrivere, i terreni affioranti nell’area in esame, alla:

Categoria “B”: *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento*

delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
<u>T1</u>	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Le categorie topografiche sopra esposte si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

Nel caso in esame il sito di stretto interesse rientra nella **Categoria "T1"**: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Descrizione del moto sismico in superficie e sul piano di fondazione

Ai fini delle presenti norme l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

Sulla base di apposite analisi di risposta sismica locale si può poi passare dai valori in superficie ai valori sui piani di riferimento; in assenza di tali analisi l'azione in superficie può essere assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta o dalle due componenti accelerometriche orizzontali del moto sismico.

La componente che descrive il moto verticale è caratterizzata dal suo spettro di risposta o dalla componente accelerometrica verticale.

In mancanza di documentata informazione specifica, in via semplificata l'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie possono essere determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

La componente accelerometrica verticale può essere correlata alle componenti accelerometriche orizzontali del moto sismico.

Spettro di risposta elastico in accelerazione

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore della accelerazione orizzontale massima a_g su sito di riferimento rigido orizzontale.

Sia la forma spettrale che il valore di a_g variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} .

Gli spettri così definiti possono essere utilizzati per strutture con periodo fondamentale minore o uguale a 4,0 s. Per strutture con periodi fondamentali superiori lo spettro deve essere definito da apposite analisi ovvero l'azione sismica deve essere descritta mediante accelerogrammi.

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali

Quale che sia la probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata, lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito da determinate espressioni matematiche (paragrafo 3.2.3.2.1).

In mancanza di tali determinazioni, per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di sottosuolo di fondazione definite nella tabella "Categorie di sottosuolo", la forma spettrale su sottosuolo di categoria **A** è modificata attraverso il coefficiente stratigrafico S_s , il coefficiente topografico S_T e il coefficiente C_C che modifica il valore del periodo T_C .

Amplificazione stratigrafica

Per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S_s e C_C valgono 1.

Per le categorie di sottosuolo **B**, **C**, **D** ed **E** i coefficienti S_s e C_C possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T_C^* relativi al sottosuolo di categoria **A**, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.V, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Tabella 3.2.V – Espressioni di S_s e di C_C

Categoria sottosuolo	S_s	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 (a_g/g) \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 (a_g/g) \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 (a_g/g) \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 (a_g/g) \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Amplificazione topografica

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella Tab. 3.2.VI, in funzione delle categorie topografiche definite nella tabella "Categorie topografiche" e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S _T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove S_T assume valore unitario.

Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale è definito dalle espressioni visionabili nel paragrafo 3.2.3.2.2.

Si riportano in tabella 3.2. VII i valori dei paramentri dello spettro di risposta elastico della componente verticale

Tabella 3.2.VII – Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale

Categoria di sottosuolo	S _s	T _B	T _C	T _D
A,B,C,D,E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

Per tener conto delle condizioni topografiche, in assenza di specifiche analisi si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati in Tab. 3.2.VI.

Spettro di risposta elastico in spostamento delle componenti orizzontali

Lo spettro di risposta elastico in spostamento delle componenti orizzontali S_{De}(T) si ricava dalla corrispondente risposta in accelerazione S_e(T) mediante la seguente espressione:

$$S_{De}(T) = S_e(T) \cdot (T/2\pi)^2$$

purché il periodo di vibrazione T non ecceda i valori T_E indicati in Tab. 3.2.VIII.

Tabella 3.2.VIII – Valori dei parametri T_E e T_F

Categoria sottosuolo	T _E [s]	T _F [s]
A	4,5	10,0
B	5,0	10,0
C,D,E	6,0	10,0

Per periodi di vibrazione eccedenti T_E, le ordinate dello spettro possono essere ottenute dalle formule seguenti:

per T_E < T ≤ T_F

$$S_{De}(T) = 0,025 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C \cdot T_D \cdot [F_O \cdot \eta + (1 - F_O \cdot \eta) \cdot (T - T_E)/(T_F - T_E)]$$

$$S_{De}(T) = d_g$$

Spostamento orizzontale e velocità orizzontale del terreno

I valori dello spostamento orizzontale d_g e della velocità orizzontale v_g massimi del terreno sono dati dalle seguenti espressioni:

$$d_g = 0,025 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C \cdot T_D$$

$$v_g = 0,16 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C$$

6.1 Coordinate sismiche

Sito in esame.

latitudine: 37,883867

longitudine: 15,175195

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 46313	Lat: 37,8726	Lon: 15,1328	Distanza: 3923,921
Sito 2	ID: 46314	Lat: 37,8716	Lon: 15,1960	Distanza: 2281,278
Sito 3	ID: 46092	Lat: 37,9216	Lon: 15,1973	Distanza: 4618,896
Sito 4	ID: 46091	Lat: 37,9226	Lon: 15,1341	Distanza: 5613,231

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	30	[anni]
ag:	0,072	g
Fo:	2,478	
Tc*:	0,255	[s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	50	[anni]
ag:	0,090	g
Fo:	2,467	
Tc*:	0,271	[s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,205	g
Fo:	2,509	
Tc*:	0,333	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
 Tr: 975 [anni]
 ag: 0,259 g
 Fo: 2,572
 Tc*: 0,351 [s]

Coefficienti Sismici NTC 2018

SLO:

Ss: 1,200
 Cc: 1,450
 St: 1,000
 Kh: 0,000
 Kv: 0,000
 Amax: 0,851
 Beta: 0,000

SLD:

Ss: 1,200
 Cc: 1,430
 St: 1,000
 Kh: 0,051
 Kv: 0,025
 Amax: 1,058
 Beta: 0,470

SLV:

Ss: 1,190
 Cc: 1,370
 St: 1,000
 Kh: 0,093
 Kv: 0,046
 Amax: 2,394
 Beta: 0,380

SLC:

Ss: 1,130
 Cc: 1,360
 St: 1,000
 Kh: 0,000
 Kv: 0,000
 Amax: 2,865
 Beta: 0,000

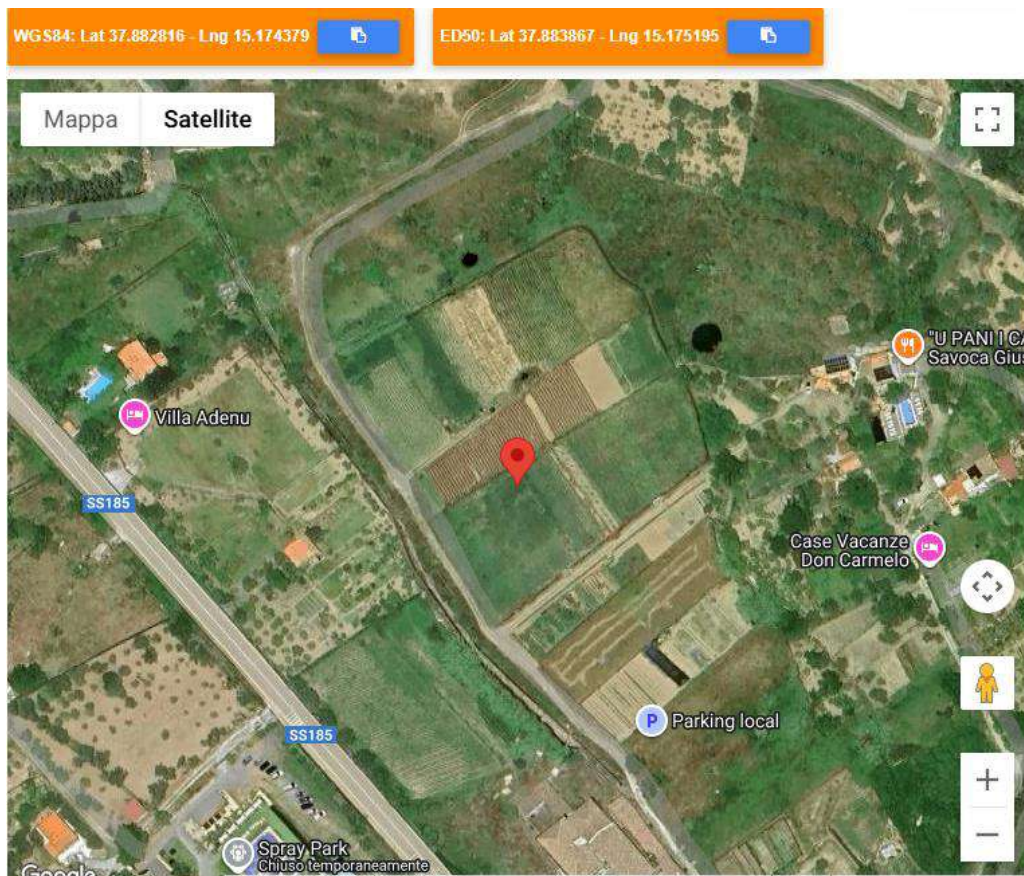
Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru

Coordinate WGS84

latitudine: 37.882816

longitudine: 15.174379



6.0 Programma indagini geognostiche

Sono stati previsti in fase esecutiva per determinare sia gli spessori che le caratteristiche geomeccaniche dei litotipi le seguenti indagini dirette ed indirette:

- n° 2 Sondaggio geognostico spinto fino alla profondità di 20 m dal p.c.;
- n° 1 Prova masw;
- n° 2 Tomografia sismica a rifrazione;
- n° 6 Prove penetrometriche in foro;

7.0 Vincoli dell'area

Nell'area in oggetto sono presenti i seguenti vincoli:

- L'area ricade nel vincolo idrogeologico R.D. 3267 del 1923 della Forestale (vedasi figura 2)

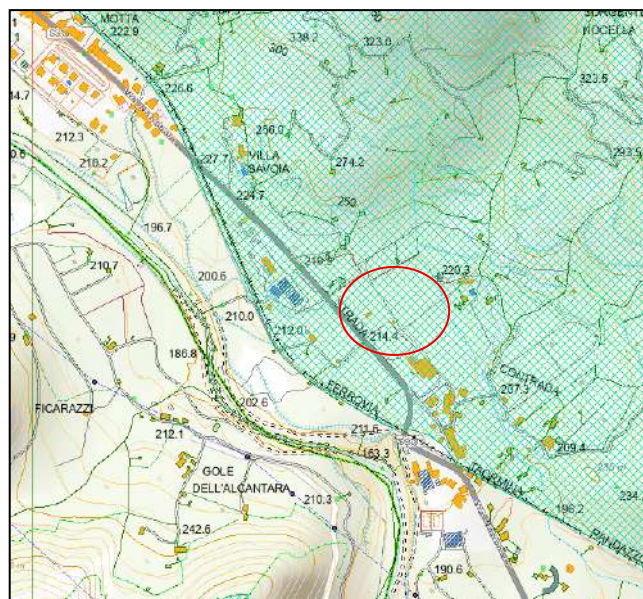


Figura 2 stralcio vincolo idrogeologico forestale

L'area dista circa 62 metri dalla zona B della riserva del Fiume Alcantara (vedasi figura 3)



Figura 2 Vincolo riserva zona B- fiume Alcantara

L'area in oggetto ricade a circa 107 m dal S.I.C. ITA030036 Riserva naturale del Fiume Alcantara (vedasi figura 4)

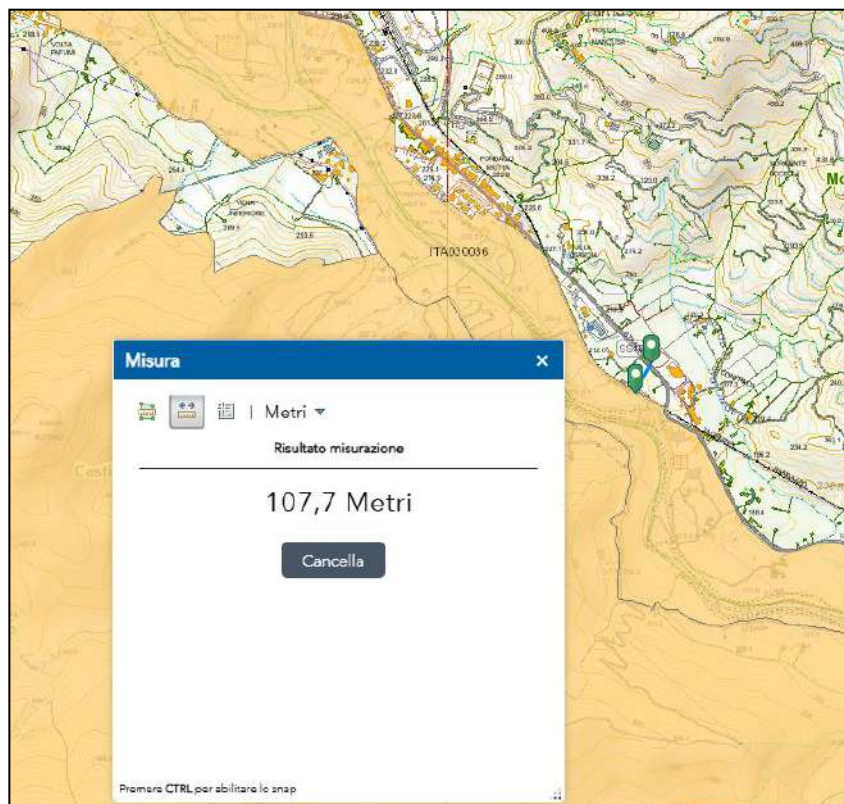


Figura 4 Vincolo zona S.I.C.- S.I.C. ITA030036 Riserva naturale del Fiume Alcantara

L'area in oggetto non ricade nel vincolo idrogeologico del P.A.I. (vedasi figura 4)



Figura 4- Vincolo idrogeologico del P.A.I.

8.0 Caratteristiche geotecniche

La caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei terreni d'imposta è stata basata sul rilevamento geologico di superficie e da dati bibliografici, che hanno portato all'identificazione dei litotipi precedentemente descritti; per quanto riguarda le caratteristiche geomeccaniche sono stati determinati da dati bibliografici, che saranno approfonditi in fase esecutiva.

Le considerazioni sulle caratteristiche geotecniche riguardano i termini sabbiosi dei depositi alluvionali recenti.

A causa della variazione della granulometria e dello stato delle terre presenti, si riportano qui i valori dei principali parametri geotecnici utili alla caratterizzazione geomeccanica del sito ed alla idoneità a sopportare dei carichi trasmessi dalle fondazioni dell'opera.

I parametri geomeccanici dei litotipi sono alquanto indicativi saranno approfonditi in fase esecutiva e sono:

Depositi alluvionali recenti

Angolo di attrito interno	$\varphi = 28^\circ$;
Coesione	$C = 0,0 \text{ kg/cm}^2$,
Peso di volume	$\gamma = 1,85 \text{ T/ m}^3$

9.0 SINTESI CARTOGRAFICA AI SENSI DEL D.A. 120 DEL 14/07/2021

9.1 Carta litotecnica

La carta litotecnica è stata redatta ai sensi dell'allegato D, in scala 1: 2000, sulla scorta delle informazioni presenti sulla carta geologica, in base ai litotipi e alle loro caratteristiche fisico meccaniche.

E' stato distinto un gruppo in riferimento alla guida dell'allegato "D" della circolare ARTA .

La parte di copertura classificata **G1c Sabbie sciolte inglobanti frammenti spigolosi o arrotondati**, e da **D10- Lave fratturate**.

Mentre il substrato è stato classificato come **B1s - successione originariamente come B1 intensamente tettonizzata**, vedasi carta litotecnica allegata.

9.2 Carta idrogeologica

L'area in oggetto è caratterizzata da depositi alluvionali recenti, i quali presentano una permeabilità (per porosità), per cui il coefficiente di permeabilità risulta influenzato contenuto di materiale più fine.

Depositi alluvionali permeabilità medio alta ($10^{-4} < K < 10^{-5}$ m/sec);

La falda acquifera nell'area in oggetto si trova a circa 60,00 m dal p.c.

9.3 Carta della pericolosità geologica

E' una carta di sintesi che tende ad evidenziare, attraverso la rappresentazione grafica, le aree di un determinato territorio che sono interessate da pericolosità geologiche (frane, erosioni, esondazioni, vulnerabilità dell'acquifero, ecc.).

La redazione di tale carta è stata fatta dopo un'attenta analisi ed interpretazione delle indagini precedenti (carta geologica, geomorfologica ed idrogeologica).

Dalla sintesi delle valutazioni, nell'area in oggetto non si sono costatati fenomeni e/o caratteristiche geomorfologiche tali da poter supporre che nell'area non vi sono rischi dato che l'area si trova lontano da torrenti, da rilievi montuosi ecc (vedasi carta pericolosità geologica).

Il bacino idrografico dove ricade l'area in oggetto (096) area Fiumara Alcantara, non ha individuato aree a rischio idrogeologico (vedasi stralcio P.A.I Allegato).

9.4 Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica

Tale carta e la relativa legenda seguono gli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione sismica e successivi aggiornamenti, approvati dal Dipartimento della Protezione civile e dalla Conferenza Unificata delle Regioni e delle Province autonome ed evidenzia sia le problematiche Geologiche, che gli effetti di sito attendibili in quell'area.

Questa carta è il risultato della lettura ed interpretazione delle precedenti carte e di eventuali indagini specifiche fatta in termini di evidenziazione, ai fini urbanistici, di aree con particolari problematiche sismiche e tali da poter provocare fenomeni di amplificazione, di liquefazione, di cedimenti e di instabilità così come previsti nella circolare ARTA n° 3.

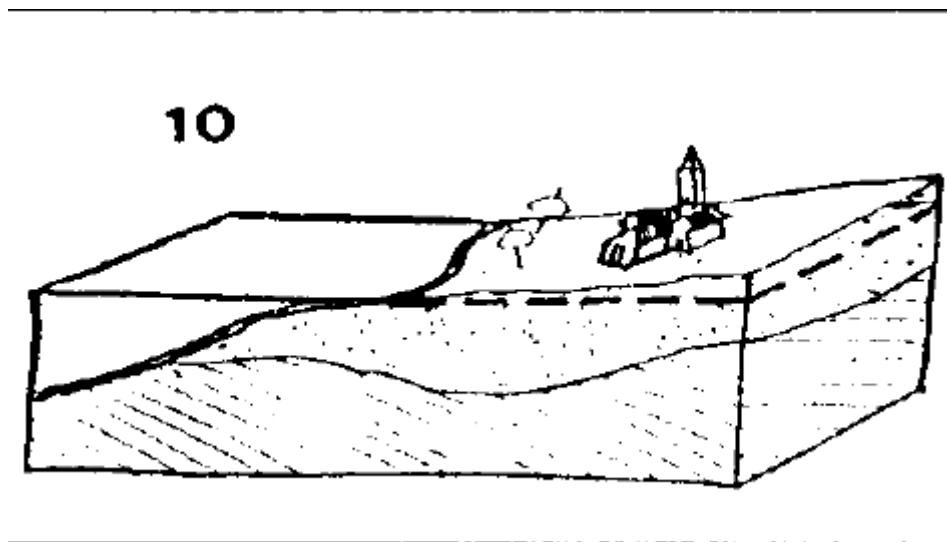
Nella carta allegata sono stati individuati n° 3 zone, (2-3), la **zona 2** è caratterizzata da uno strato costituiti da Ghiaia e sabbia(10-20 m) su un substrato fratturato, la **zona 3** è caratterizzata da un strato vulcaniti a composizione basaltica fratturati, tutte queste zone sono caratterizzate da “Zone stabile ad amplificazione sismica locale.

Il bed-rock nell’area in oggetto si stima intorno a 30 metri dal p.c.

9.5 Carta della Pericolosità Sismica.

Le aree sottoposte a potenzialità sismica sono riferite allegato F.

Dall’allegato F della circolare si è redatta la carta della pericolosità sismica potenziale, e l’area in oggetto ricade in un “Aree poste in valli alluvionali o su conoidi, su sedimenti fini”, per cui la risposta sismica si può supporre priva di amplificazione data un comporta litologico unico.



10 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SULL'AREA IN ESAME

La presente relazione è stata redatta ai fini di una conformità geomorfologica dell'area in oggetto costeggia la Strada statale n° 185 nel comune di Motta Camastra.

- L'area in esame si trova alla sinistra della fiumara Alcantara e dalla tratta ferroviaria Giardini Naxos Randazzo a una distanza di circa 105 m.. Il sito in esame occupa un'area sub pianeggiante e non è stato rilevato alcun processo geomorfologico in atto.

- La litologia dell'area interessata dal progetto è costituita da alluvioni recenti, composti di sabbie miste a ghiaie, con elementi detritici di natura prevalentemente flysciode.

L'area in oggetto ricade nel N.C.T. foglio di mappa foglio n°19, particelle n° 327, 328, 341, 342, 433, 503, 504, 507 ed al foglio di mappa n° 18, particelle n° 494 e 580 del comune di Motta Camastra, avente una estensione totale di 20.569 mq (di cui 17.349 mq ad est della strada comunale e 3.220 mq ad ovest della stessa) ne verrà coperta una porzione pari a 6.625 mq.

I termini alluvionali, avente una permeabilità alta, determina una falda idrica la cui quota è a circa 60 m dal p.c., certamente inferiore a quella della posa delle fondazioni escludendo motivi di interesse.

Dalle carte tematiche allegate e dalle osservazioni dedotte nell'eseguirle ai sensi del D.A. 120 DEL 14/07/2021, si è arrivati alla conclusione che l'area in oggetto non presenta nessun rischio geomorfologico, geologico, sismico e idrogeologico.

L'area in esame presenta un discreto grado di urbanizzazione che denota una soddisfacente condizione di stabilità per gli edifici presenti nelle immediate vicinanze.

In condizione di ottemperanza alle suddette raccomandazioni si pone un giudizio favorevole di conformità geomorfologica in quanto nell'area in esame non si evidenziano particolari fenomeni geomorfologici che potrebbero far presagire eventuali rischi.

Il Geologo

Dott. Fabio Nicita

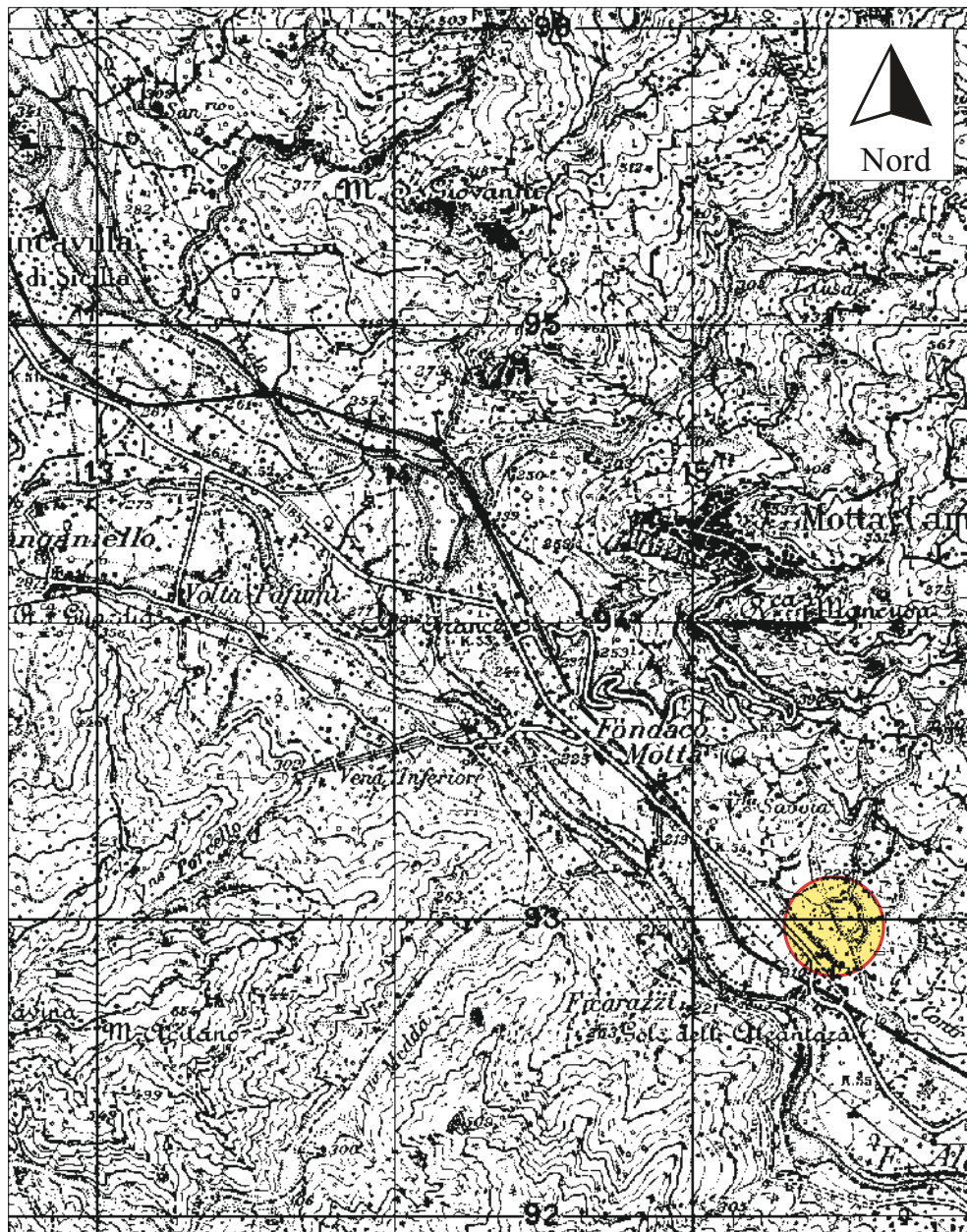


Allegati grafici

- *Corografia Scala 1:25000;*
- *Stralcio aerofotogrammetria Scala 1:10 000*
- *Carta delle indagini*
- *Carta geologica Scala 1: 10 000 / 1: 2000;*
- *Carta geomorfologica Scala 1: 10 000/ 1: 2000;*
- *Carta idrogeologica Scala 1: 10 000*
- *Carta Litotecnica Scala 1 : 2000;*
- *Carta della pericolosità geologica Scala 1: 2 000;*
- *Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica*
- *Carta della suscettività Scala 1: 10 000;*
- *Stralcio P.A.I.*
- *Sezione geolitologica (Scala 1:100)*
- *Documentazione fotografica*

C o r o g r a f i a

Scal (1:25 000)



Ubicazione dell'area in progetto

Localizzazione dell'area studiata

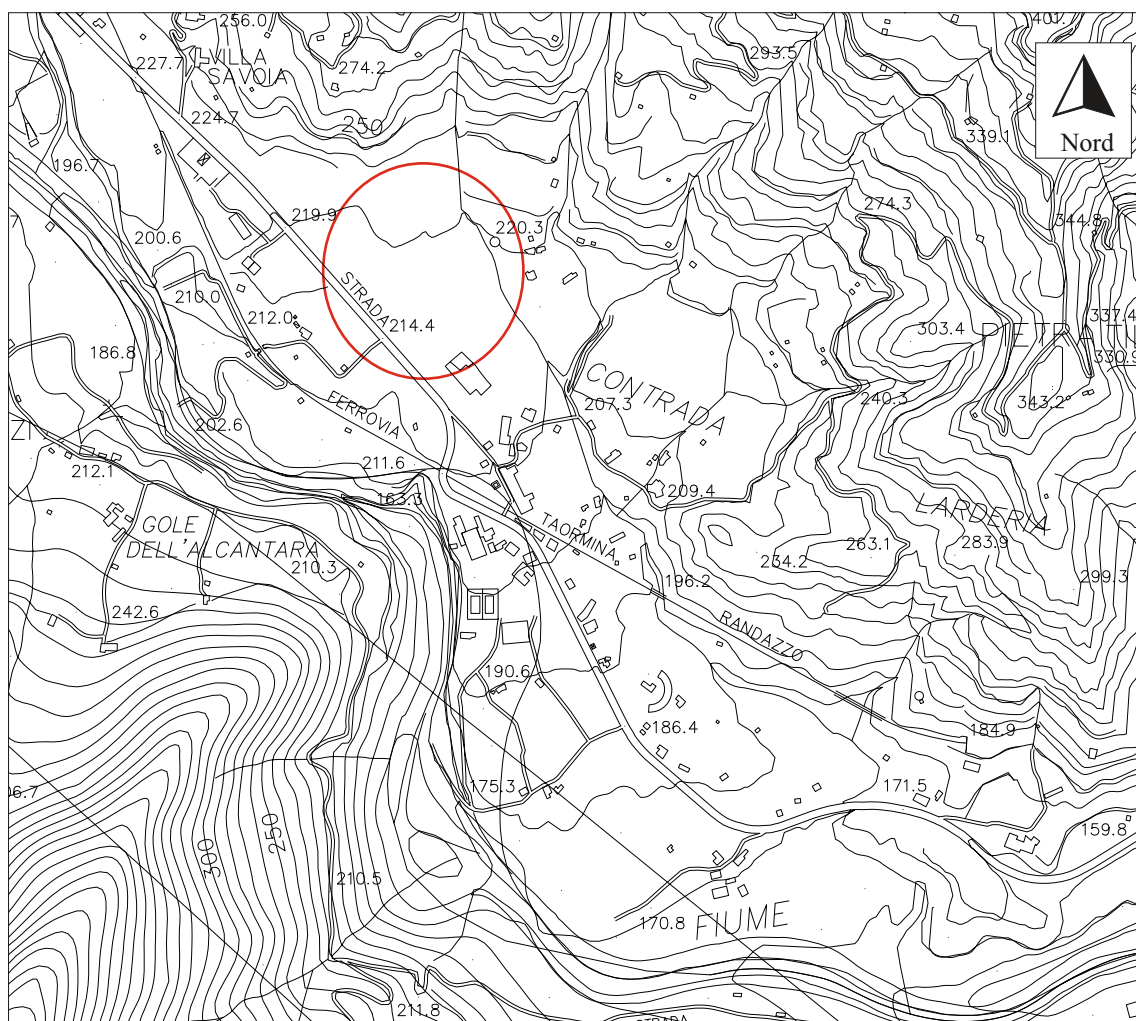


COMUNE DI TAORMINA

(Provincia di Messina)

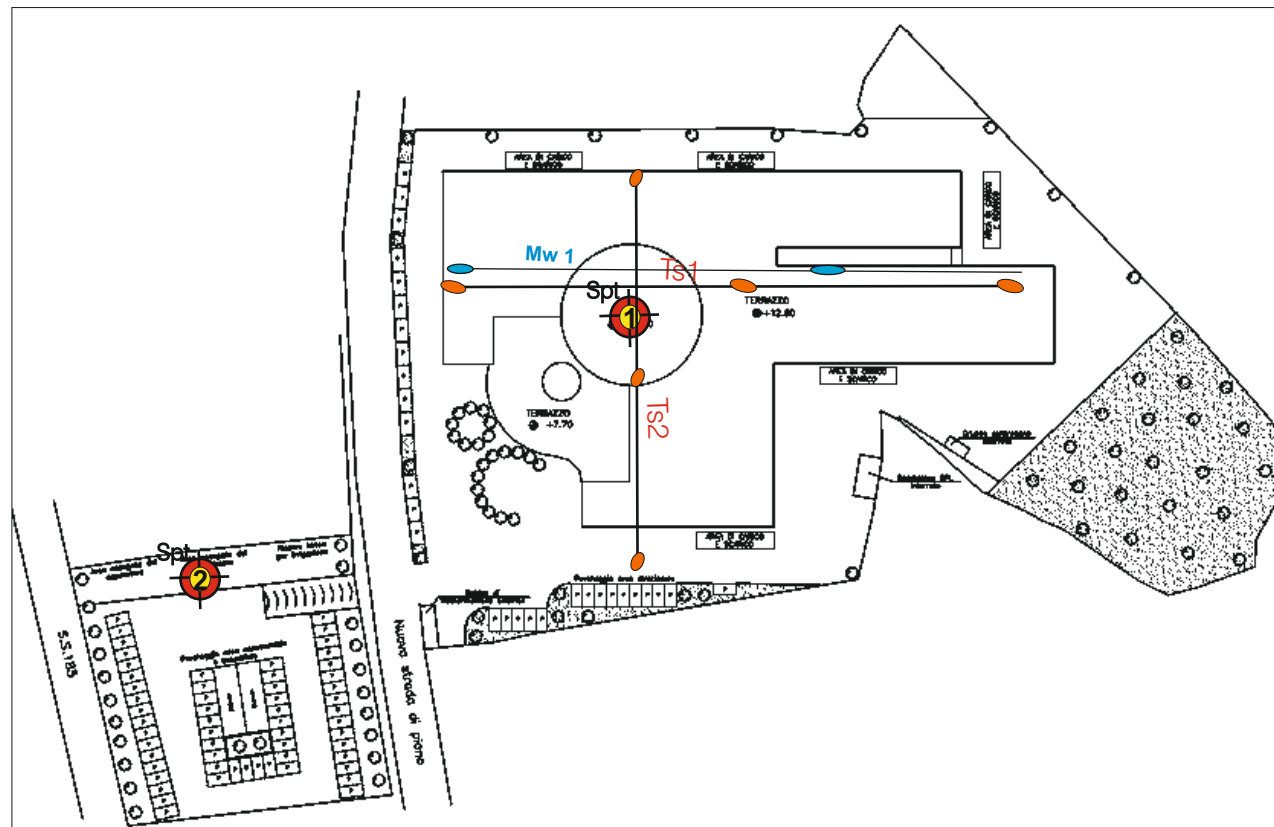
Stralcio aerofotogrammetria

Scala 1:10 000



Area in esame

LEGENDA CARTA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE DA ESEGUIRE		
	SIMBOLI	SIGLA
N° 2 Sondaggio geognostici spinti fino a 20 m dal p.c. N° 6 Prova S.P.T.		SPT
N°2 Tomografia sismico a rifrazione.		TS
N° 1 Prova Masw		MASW



Carta geologica

Scala (1:10 000)

Legenda



Depositi alluvionali recenti



Vulcaniti



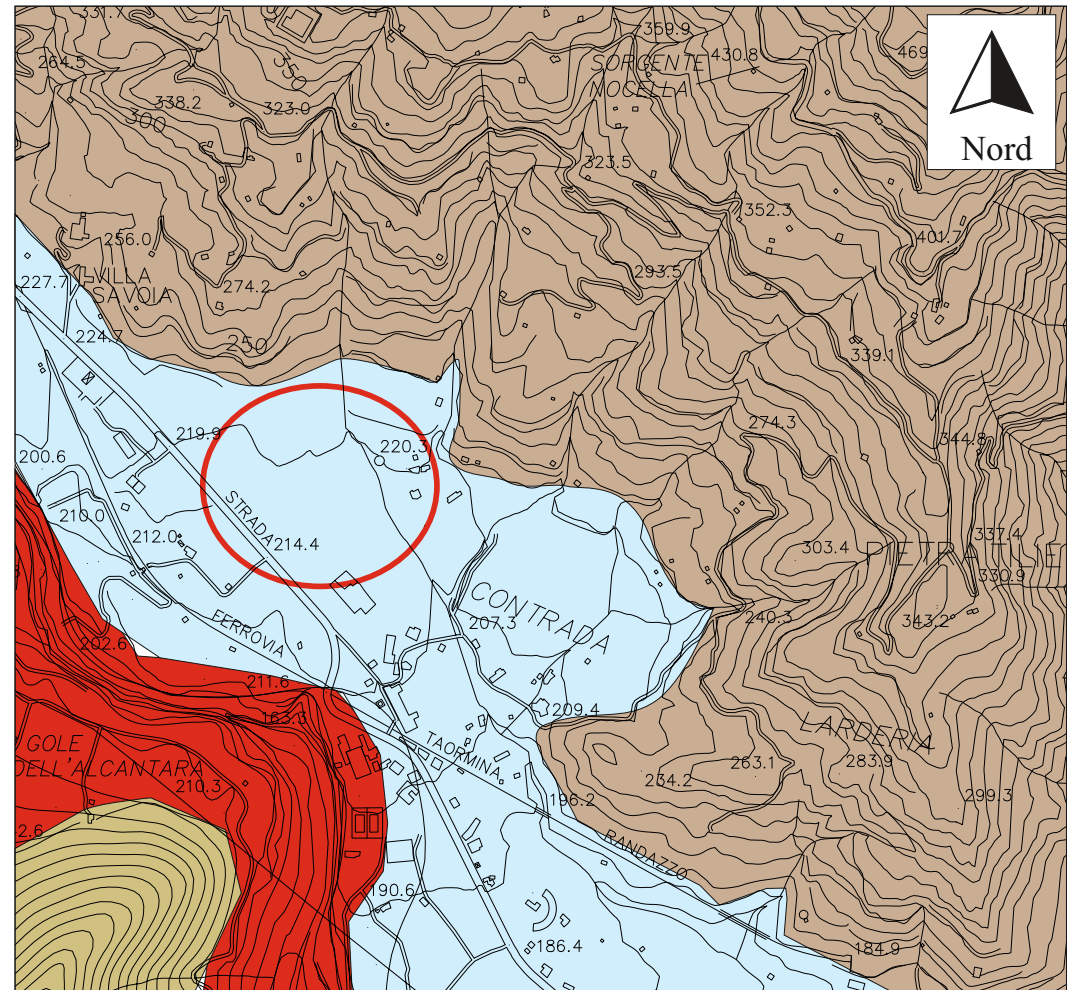
"Flysch di Capo D'Orlando"



Limiti stratigrafici



Area di progetto

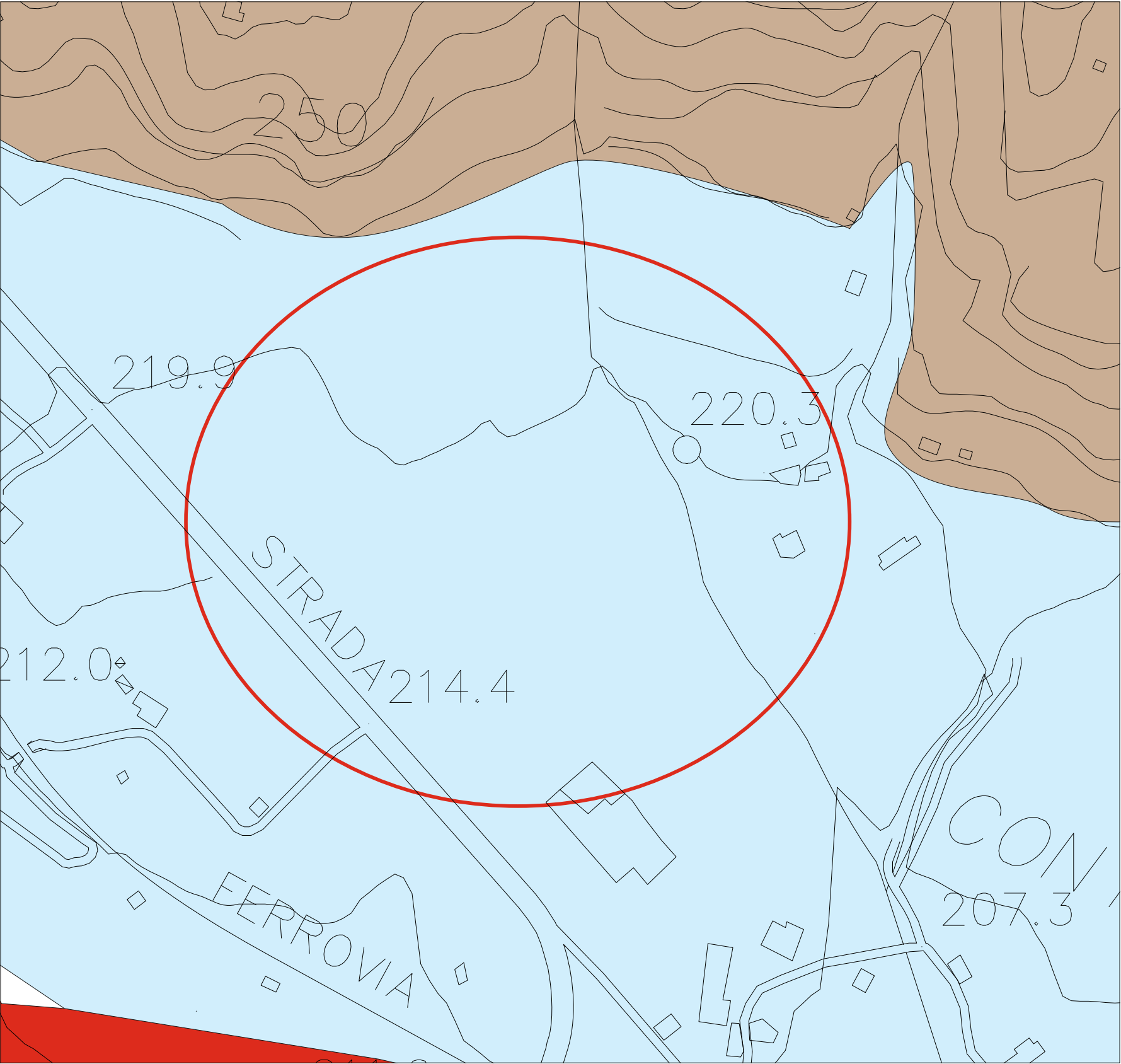


Carta geologica
Scala (1:2 000)

Legenda

-  Depositi alluvionali recenti
-  Vulcaniti
-  "Flysch di Capo D'Orlando"

-  Limiti stratigrafici
-  Area di progetto



Carta geomorfologica

Scala (1:10 000)

Legenda



Ruscellamento diffuso



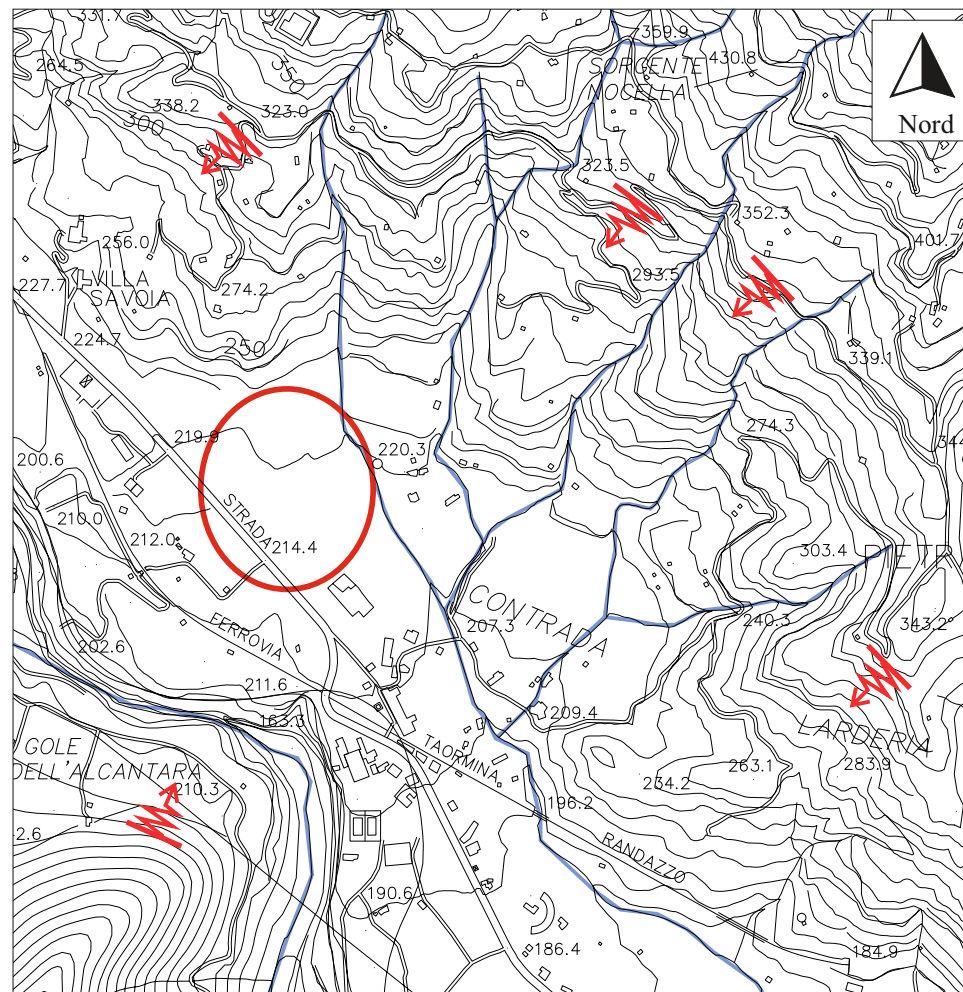
Area in oggetto



Limite stratigrafico



Linee di flusso concentrate

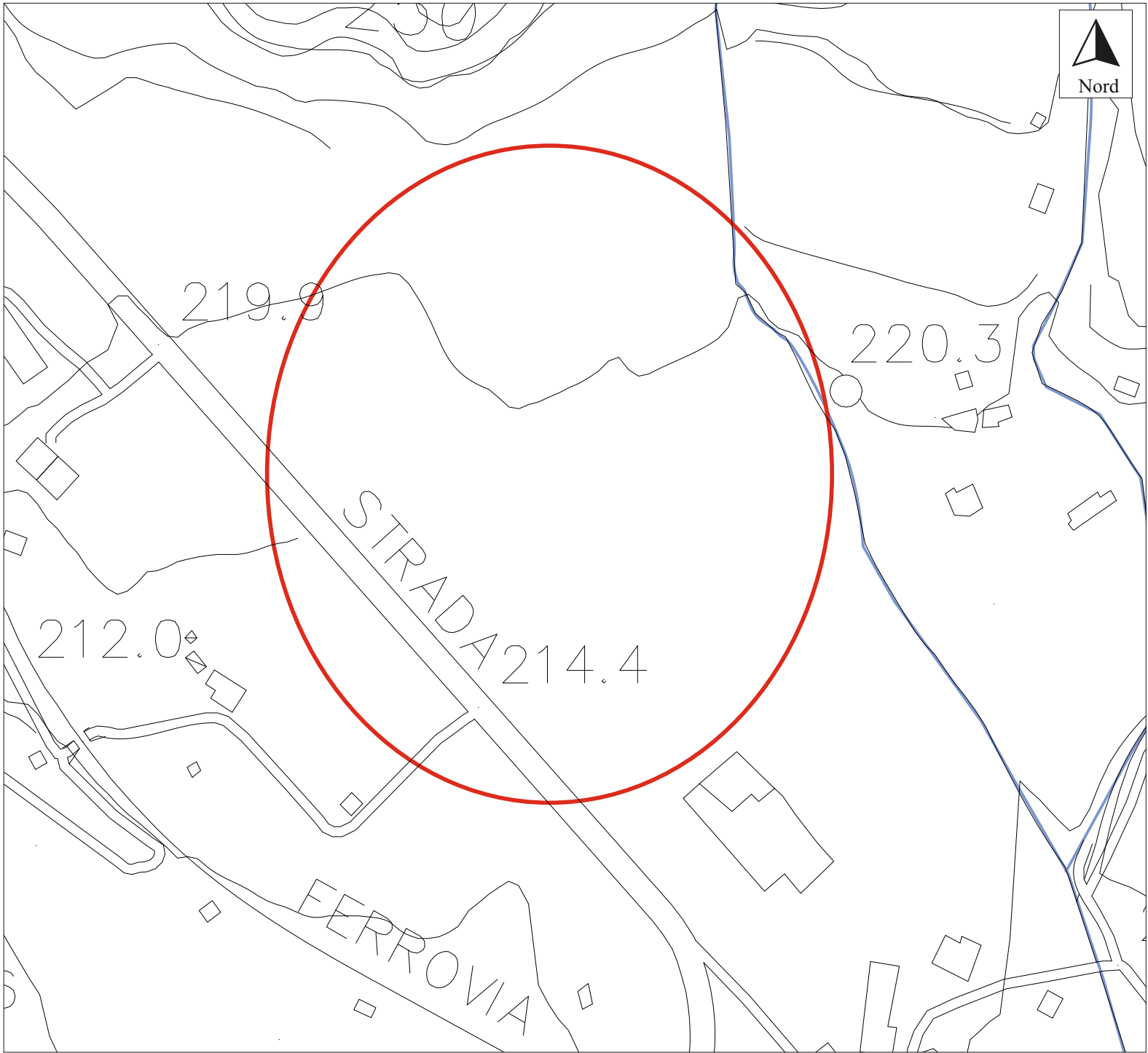


Carta geomorfologica

Scala (1:2 000)

Legenda

- **Ruscellamento diffuso**
- **Area in oggetto**
- **Limite stratigrafico**
- **Linee di flusso concentrate**



Carta idrogeologica

Scala (1:10 000)

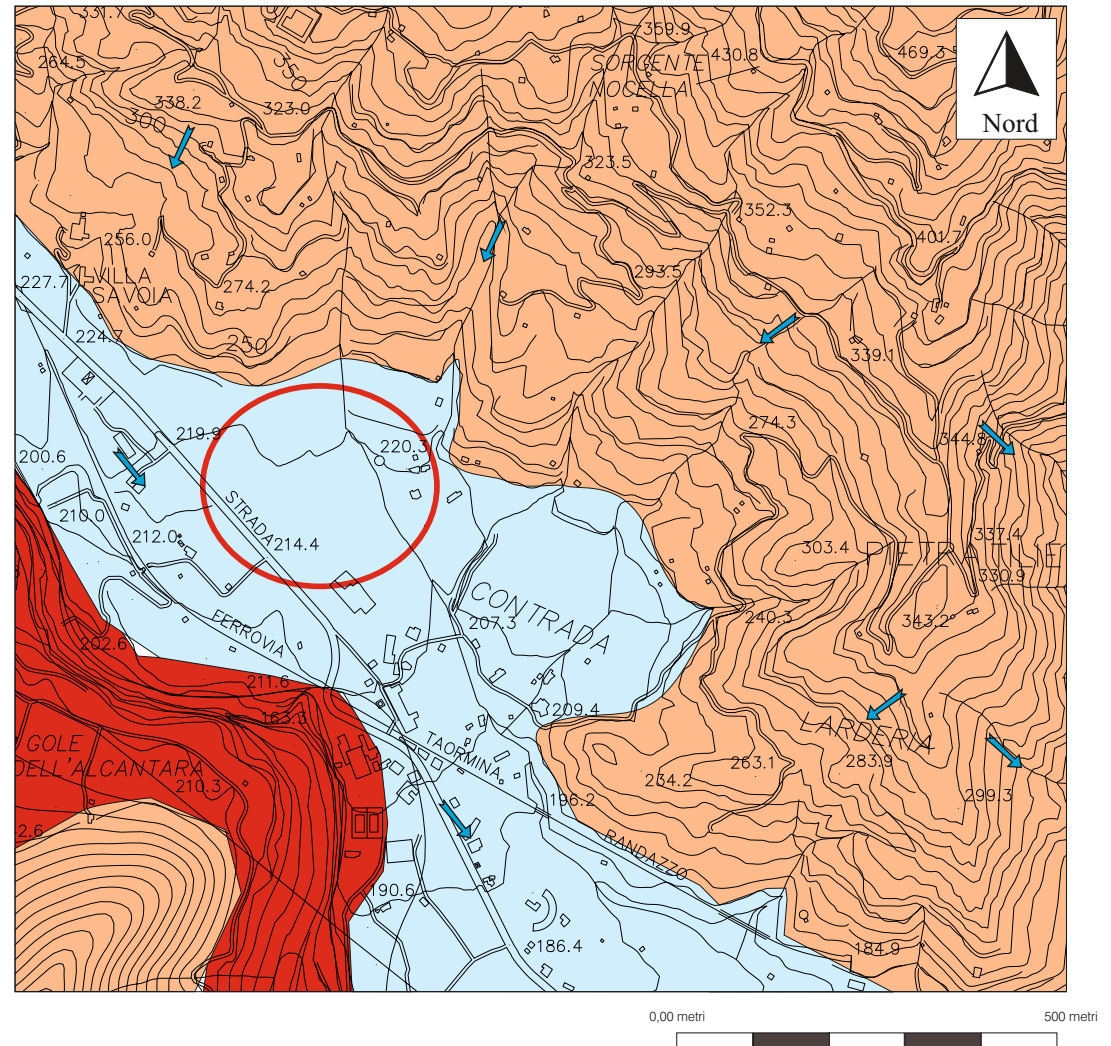
Legenda

-  **Formazione a permeabilità medio-alta $K > 10^{-4}$ m/s**
(Depositi alluvionali recenti ,permeabilità primaria per porosità)
-  **Formazione a permeabilità medio-alta $K > 10^{-5}$ m/s**
(Vulcaniti ,permeabilità secondaria per fratturazione)
-  **Formazione a permeabilità bassa $K > 10^{-8}$ m/s**
(flysch di Capo D'Orlando ,permeabilità primaria e secondaria)

 Direzione del flusso delle acque sotterranee

 Limiti stratigrafici

 Area di progetto



Carta Litotecnica

Caratteristiche litotecniche

G1c- Sabbie sciolte inglobanti clasti arrotondati o a spigoli vivi come da allegato D circolare ARTA

D10- Lave fratturate come da allegato D circolare ARTA

Copertura

Depositi alluvionali recenti, costituiti da sabbie e ghiaie con all'interno ciottoli

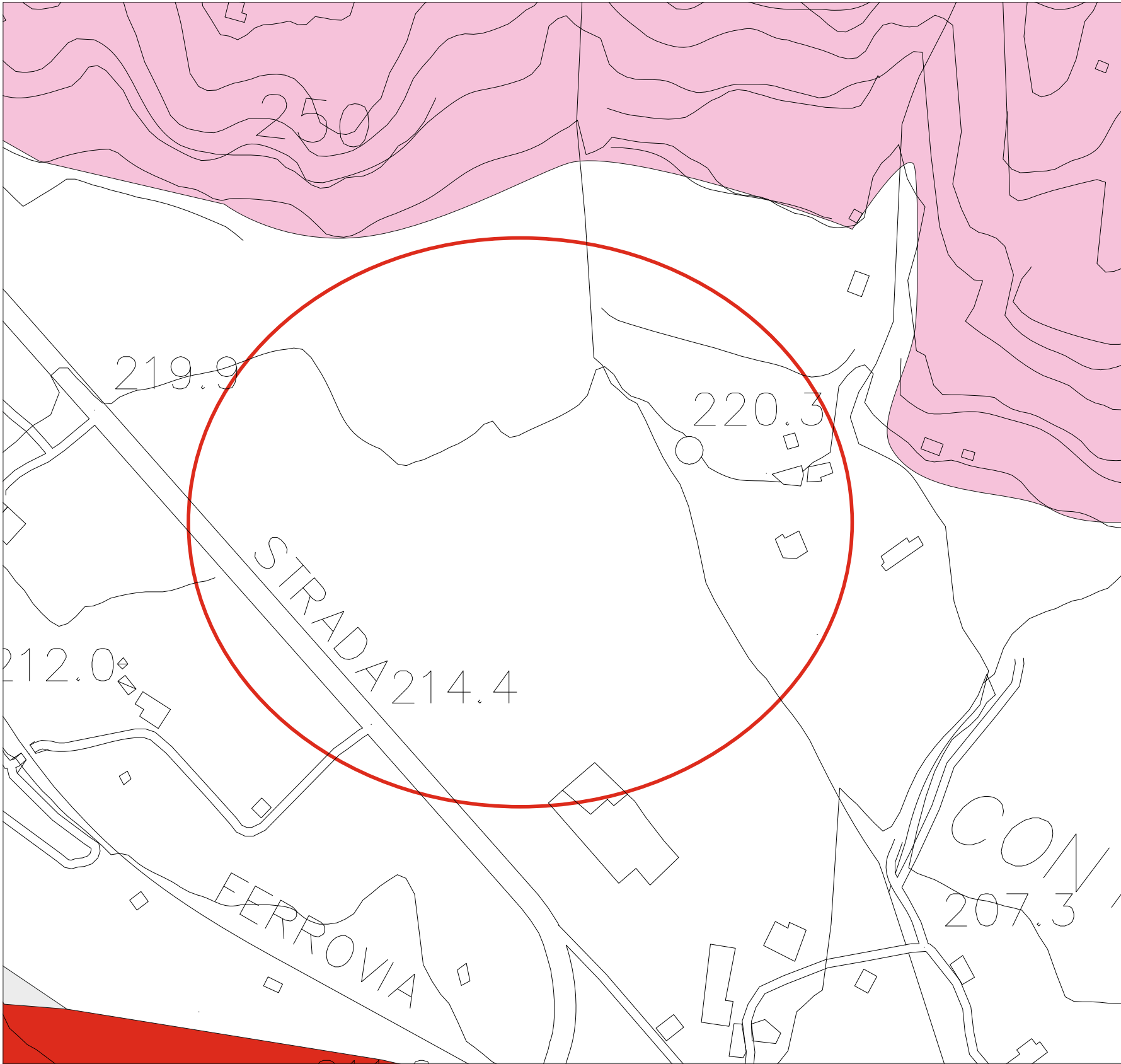
Lave fratturate

B1s - successione originariamente come B1 intensamente tettonizzata, come da allegato D circolare ARTA

Sustrato

Flysch di Capo D'Orlando costituito da alternanza arenaceo limoso

Limiti stratigrafici



Area in esame

Scala 1: 2 000
0 metri 100 metri

Carta pericolosità geologica

Legenda



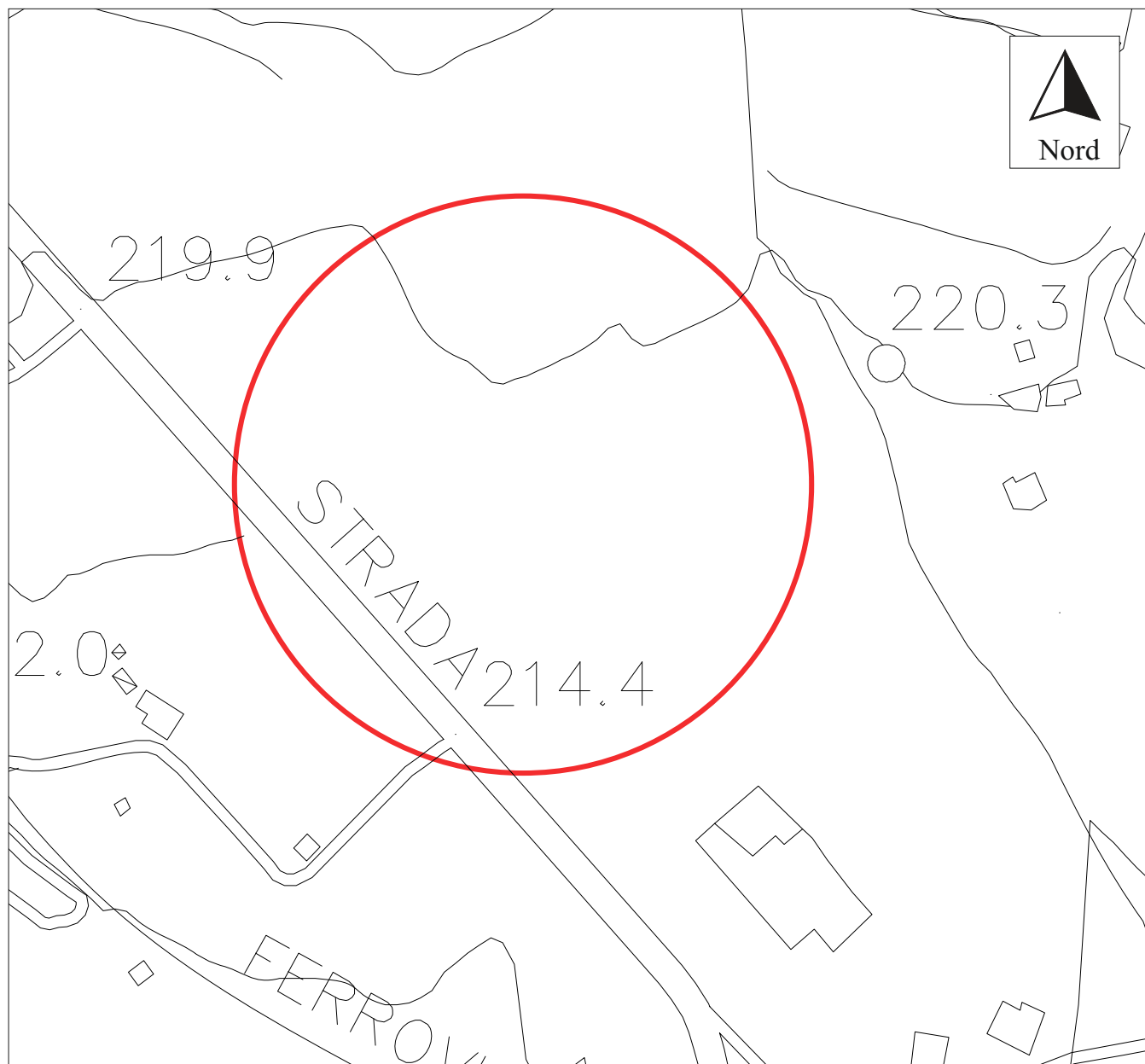
Area di edificabilità assoluta senza
nessuna problematica



Limiti stratigrafici



Area in oggetto



0 metri Scala (1:2 000) 100metri



Legenda

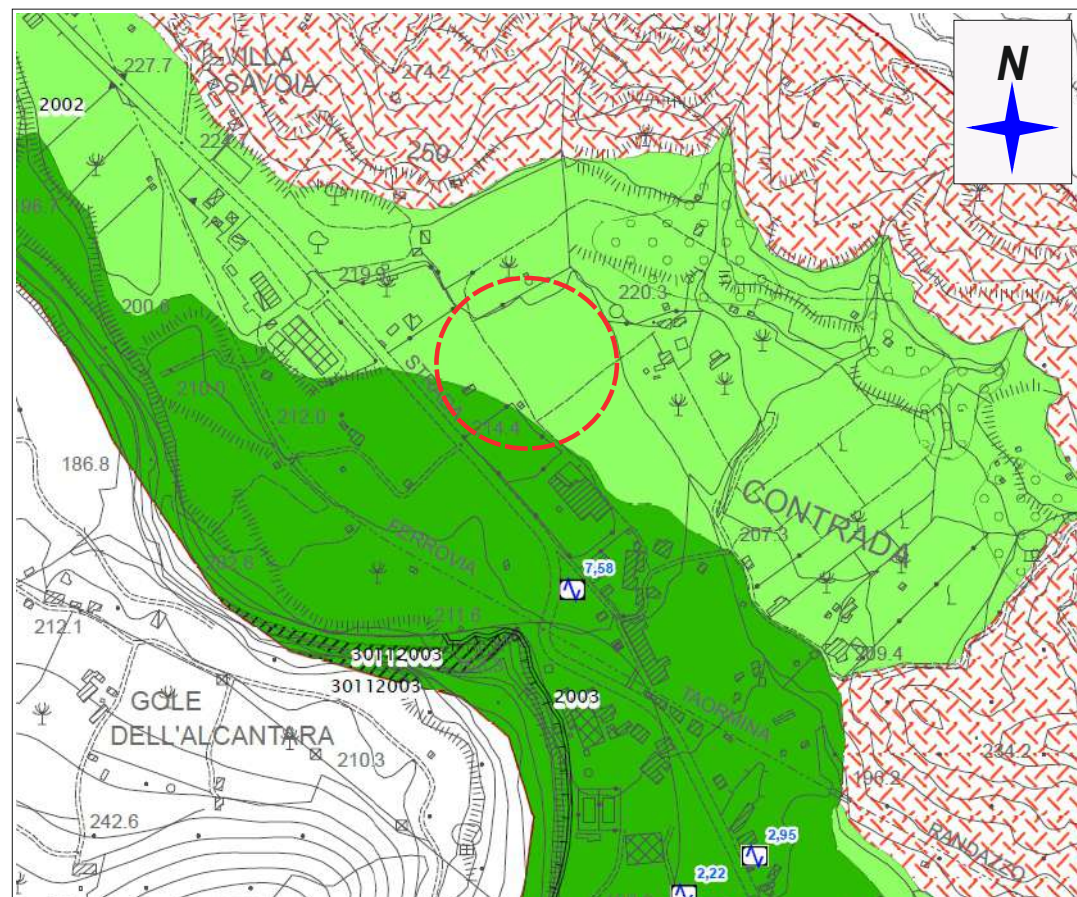
Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

	Substrato geologico fratturato arenaceo-argillitico (SFALS) (>200 m).
	Zona 1 - Ghiaie sabbioso-argillose (GCfd, ca 5 m) sovrastanti substrato geologico fratturato SFALS.
	Zona 2 - Ghiaie e sabbie (GPTf, 10-20 m), sovrastanti substrato geologico fratturato SFALS.
	Zona 3 - Vulcaniti a composizione basaltica (LCIa, > 10 m), sovrastanti la zona 2002.

Zone di attenzione per instabilità

	ZA _{vs} - Zona di Attenzione per instabilità di versante - Zona 3
	ZA _{vs} - Zona di Attenzione per instabilità di versante - Substrato fratturato o alterato



Area di progetto

Carta della suscettività

Legenda



CLASSE I

Pericolosità di rischio sismico, geologico, geomorfologico, idrogeologico e geotecnico moderato tali da non imporre limitazioni alle scelte urbanistiche progettuali (nel rispetto N.T.C. 2018 e delle normative vigenti in materia) ma che data la conformazione generale del territorio in esame e data la legislazione vigente sul territorio comunale, devono comunque essere soggette a studi geologici in fase di progettazione dei singoli interventi, con indagini geognostiche atti a determinare lo spessore della coltre detritica



CLASSE II

Aree in cui vanno valutate le condizioni di stabilità del versante, le proprietà geomeccaniche e gli spessori dei terreni di copertura mediante delle adeguate e puntuali indagini geologiche e geotecniche. Gli interventi vanno corredati da idonee opere di regimentazione delle acque superficiali



CLASSE III

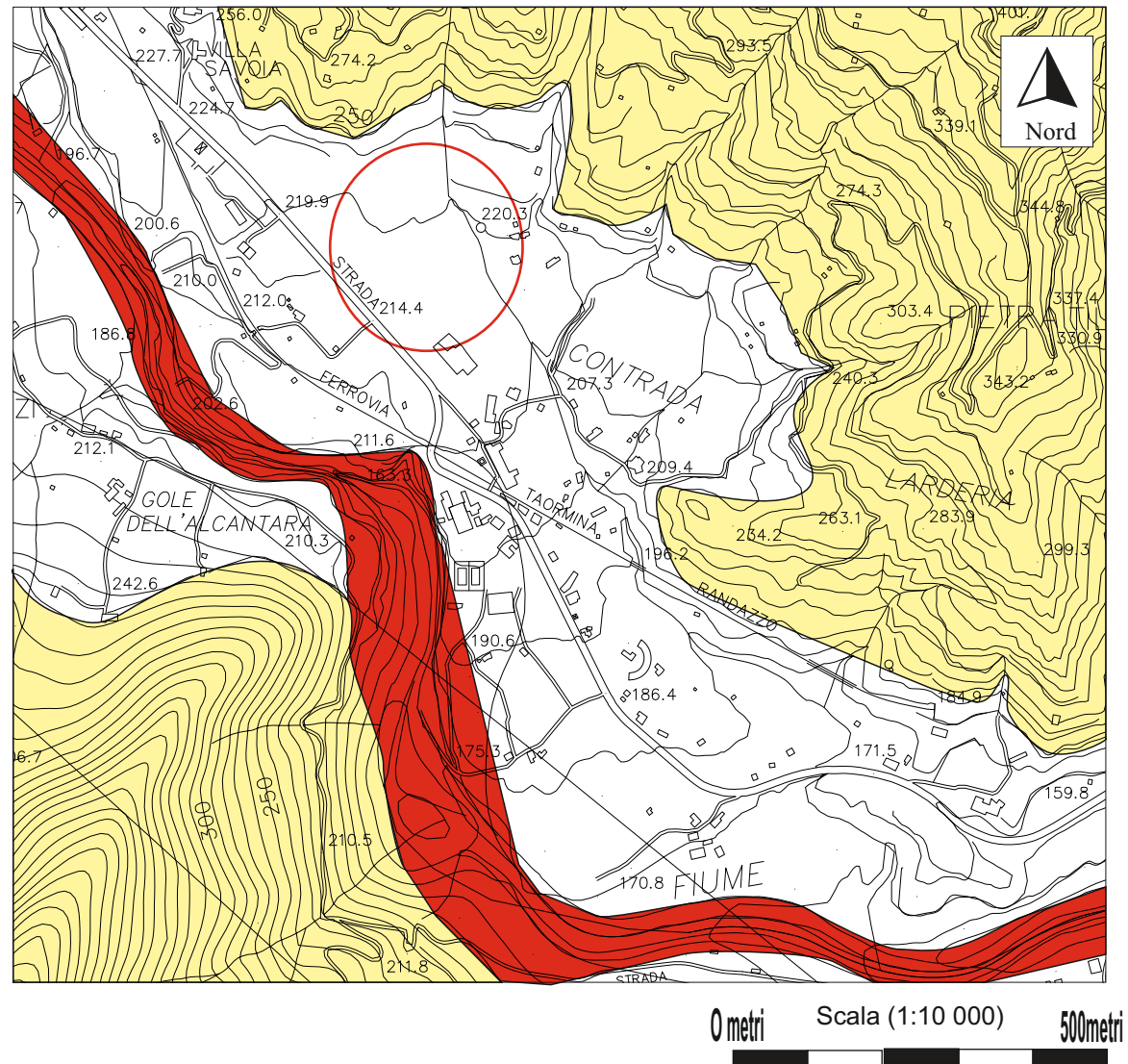
Pericolosità di rischio sismico, geologico, geomorfologico, idrogeologico e geotecnico molto elevato tali da non imporre limitazioni alle scelte urbanistiche progettuali.
Aree limitrofe a torrenti inedificabilità assoluta



Limiti stratigrafici



Area in studio





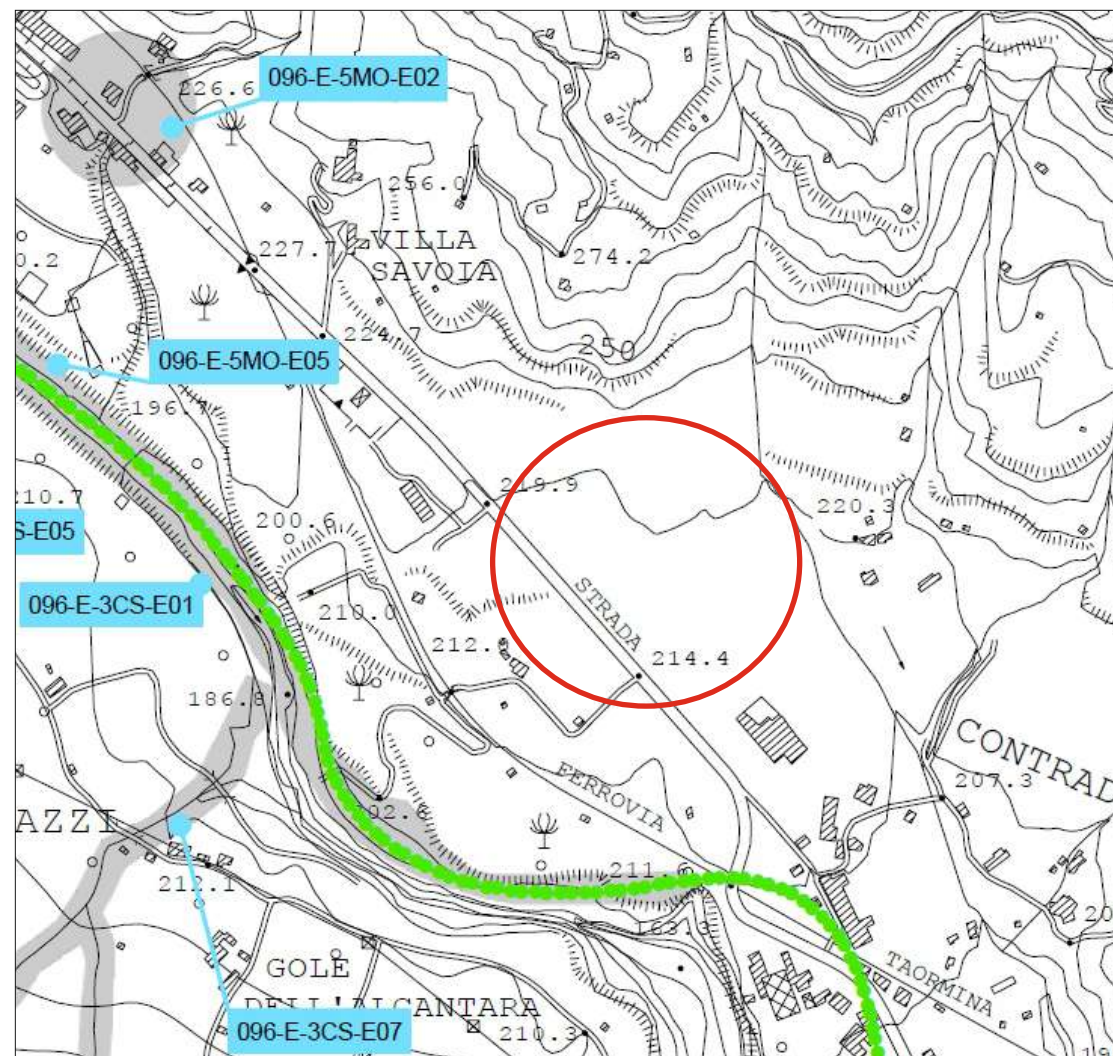
LEGENDA

VALORI DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA



Stralcio P.A.I.-Pericolosità idraulica.

 Area in oggetto





LEGENDA

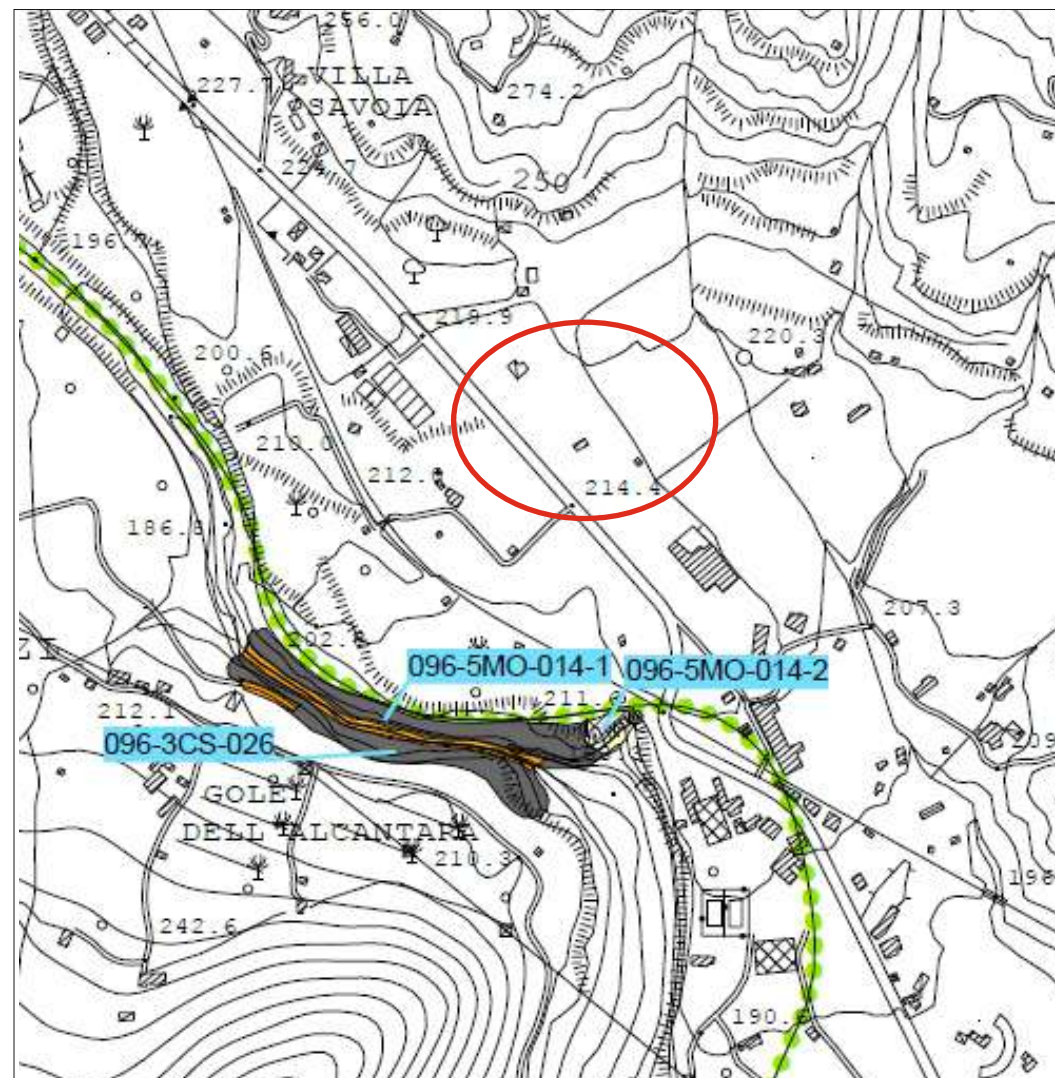
LIVELLI DI PERICOLOSITA'

	P0 basso
	P1 moderato
	P2 medio
	P3 elevato
	P4 molto elevato

LIVELLI DI RISCHIO

	R1 moderato
	R2 medio
	R3 elevato
	R4 molto elevato

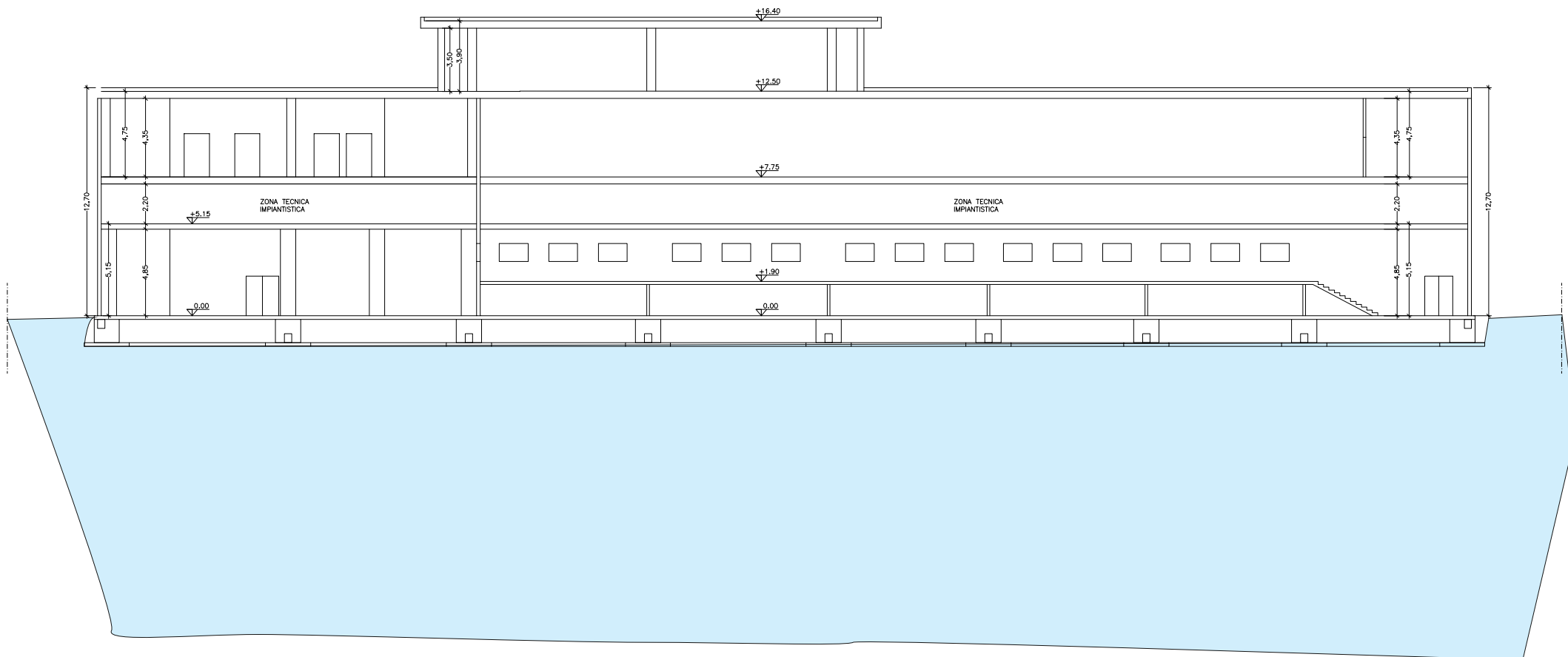
Stralcio P.A.I.-Pericolosità geomorfologica



 Area in oggetto

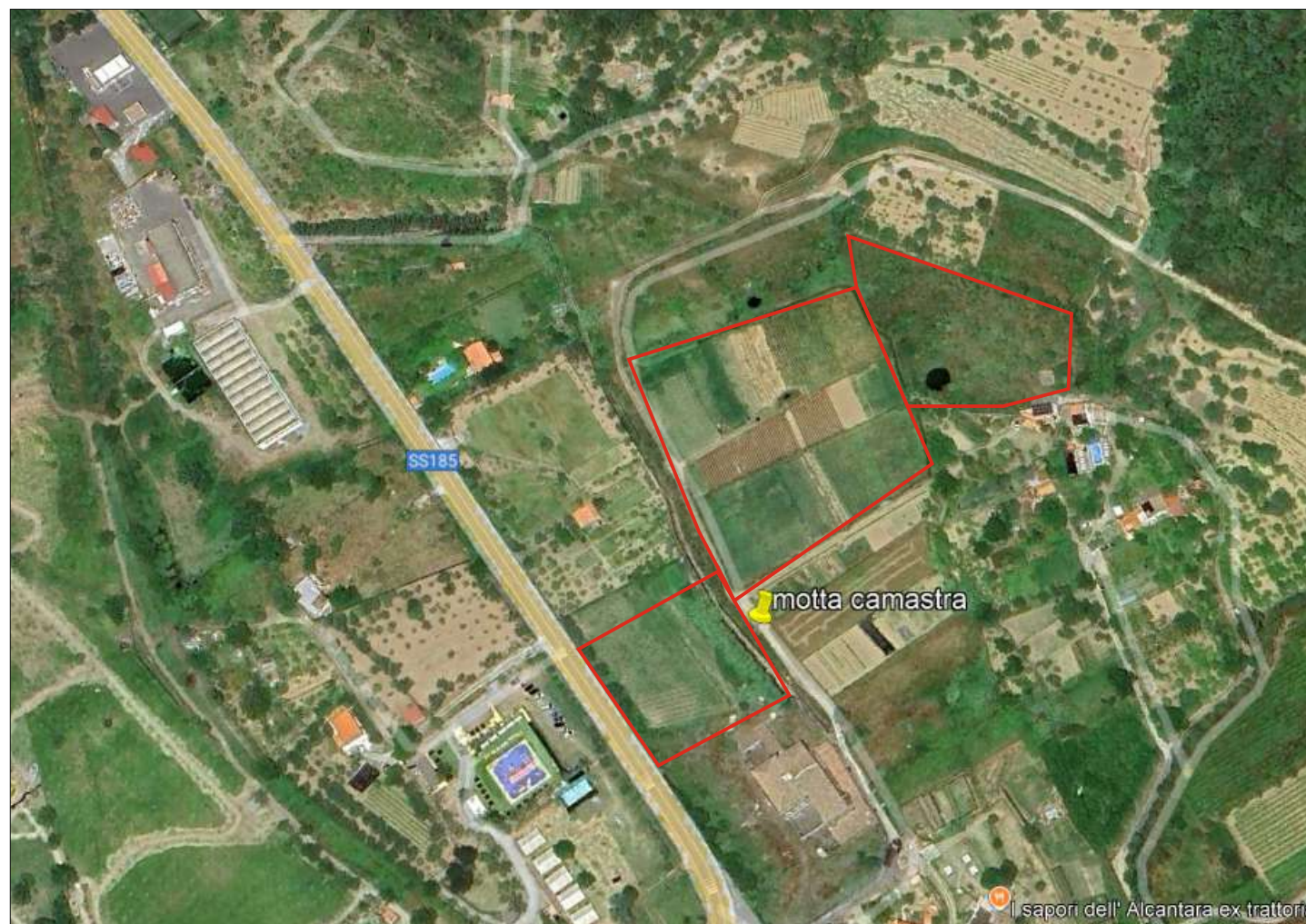
Sezione geolitologica B-B

Scala (1:200)



Depositi alluvionali recenti, costituiti da sabbia e ghiaia immersi in una matrice sabbiosa, con all'interno ciottoli di diametro > 10 cm

Documentazione fotografica



Area in oggetto