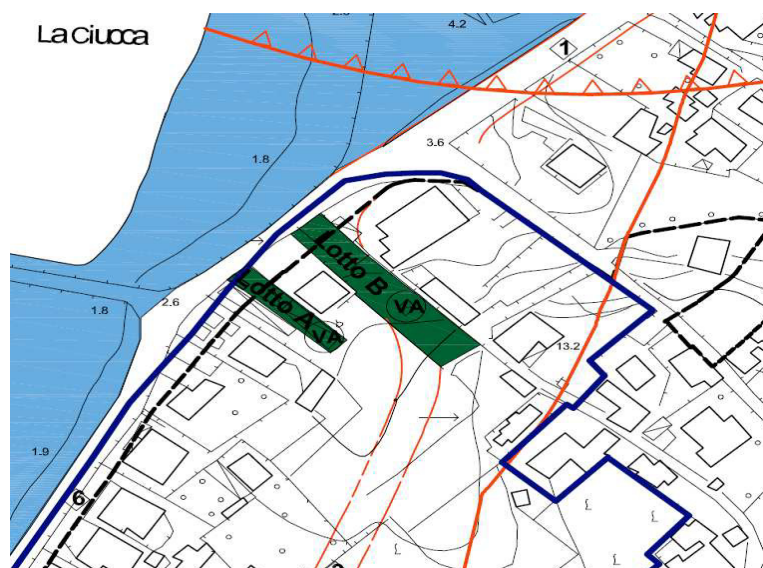
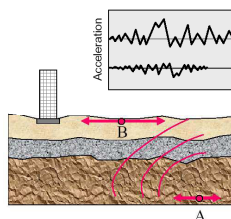


**STUDIO GEOLOGICO PROPEDEUTICO ALLA RITIPIZZAZIONE URBANISTICA
DI CUI ALLA SENTENZA TAR PALERMO,
SEZ. II, N. 1002/2022 DEL 09.03.2022 SU RICORSO N. 2338/2021 PROPOSTO DA
GAETANO VITALE & CAVATAIO VENERE, RELATIVAMENTE AL LOTTO SITO NEL
COMUNE DI CINISI IN C.DA MAGAGGIARI IDENTIFICATO AL CATASTO
FG. 10 - P.LLE N. 467-468-471-2467-2468-2469-24701713-1714-3376.**

Studio di Geologia

Studi di Geologia Ambientale e Tecnica
Indagini penetrometriche e sismiche
Via Roma n° 60 – 90040 Montelepre (PA)

Dott. Geol. Francesco Sapienza
Tel.e Fax +39/091.737.36.60 - Cell. 360.29.27.69
e-mail: sapienzafr@libero.it
pec: geosapienza@pec.epap.it



RELAZIONE GEOLOGICA

DATA: Luglio 2026

**COMMITTENTE: Gaetano VITALE
Venere CAVATAIO**

	(COMMITTENTE)		IL GEOLOGO DOTT. Francesco Sapienza

1.PREMESSA

*Nell'ambito dei lavori propedeutici alla Ritipizzazione Urbanistica, relativamente ai lotti di terreno siti nel comune di Cinisi (PA) presso la c.da Magaggiari, lungo la via Ciucca, di proprietà dei Sigg. Vitale Gaetano & Cavataio Venere, di cui al Fg. 10, rispettivamente **Lotto A** p.lla 3159 di 230 mq circa e **Lotto B** p.lle n.471-467-2467-2468-2469-2470-468-1713 di 978mq circa, lo scrivente dott. Geol. Francesco Sapienza, regolarmente iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia al n°1014, geologo libero professionista, con studio tecnico in Montelepre in Via Roma 60 (PA), ha ottemperato all'incarico ricevuto mediante l'esecuzione di alcuni sondaggi di tipo geofisico passivo (HVSR).*

Premesso che dalla sentenza TAR 1002/2022 si evince che il comune di Cinisi non costituitosi in giudizio è stato condannato ai sensi dell'art. ex 31 e 117 del Codice di Processo Amministrativo, all'adozione di un provvedimento esplicito volto a dare una nuova destinazione urbanistica dell'area destinata a Strada Pubblica.

Pertanto, si propone la nuova destinazione urbanistica prevista indicata con simbolo **VA** "verde pubblico attrezzato" di cui all'art. 31, con vincolo Conformativo, del P.R.G. vigente (approvato con D. Dir. n. 1466/DRU/2006), in considerazione, anche, del fatto che per i lotti in questione non sono previste tipologie di opere di interesse pubblico (progetti in itinere, ampliamenti etc), né previsioni di interventi nel Piano Triennale delle OO.PP., né il Comune di Cinisi ha provveduto ad avviare alcun procedimento espropriativo; Lo stesso peraltro, ha l'obbligo della rielaborazione del PRG approvato, ai sensi e per gli effetti dell'art. 3 comma I della L. R. 15/1991, nell'ambito del quale ogni singola problematica può trovare una definitiva soluzione nel quadro di una organica revisione delle scelte urbanistiche.

Il presente studio, pertanto, supportato da documentazione e rappresentazione cartografica idonea (scala 1:2.000 e 1:10.000) ed attraverso l'analisi delle principali caratteristiche geomorfologiche, geologiche, geotecniche e geofisiche del sito di cui all'oggetto, vuole dare una descrizione di dettaglio circa lo "stato dei luoghi" in cui versa attualmente il lotto in esame, evidenziandone gli aspetti stratigrafici, idraulici, geotecnici, sismici e morfologici principali;

Nell'ambito del presente studio, inoltre, sono state valutate le condizioni generali di stabilità, del lotto interessato dal progetto, (*Approccio Semplificato non per classi d'uso III e IV*) nonché l'appartenenza del lotto, ai sensi della nuova normativa tecnica sulle costruzioni "*Norme Tecniche per le Costruzioni*", entrato in vigore il 1° luglio 2009, in applicazione della circolare n.617/2009, nonché in riferimento all'Ordinanza P.C.M. n° 3274/2003, D.M. 14.01.2008 ed ultimo aggiornamento delle "*Norme Tecniche per le costruzioni*" D.M. 17 gennaio 2018 (Suppl. Ord. n.8 G.U. n.42 del 20.02.2018), alla classificazione del terreno sismicamente significativo che è stato diviso in 7 classi (5 categorie + 2 di profilo stratigrafico del suolo

compreso tra il piano d'imposta delle fondazioni e la formazione di base rigida), basata sulla stima della velocità media delle onde sismiche di taglio (V_s equivalente) e ricavata dalle indagini geofisiche eseguite all'interno del lotto, consistenti in una campagna di prospezioni sismiche con metodo MASW e HVSr, al fine di fornire informazioni aggiuntive per la caratterizzazione del sito sulla base dell'analisi delle onde superficiali di *Rayleigh* e quindi sulla stima del valore di V_s equivalente.

Le prospezioni geofisiche eseguite, con metodo HVSr, si basano sul rilievo dei microtremori, attraverso la tecnica *Nakamura*, al fine di consentire la determinazione della "frequenza di risonanza" di uno strato caratteristico del sito per il quale assume il valore massimo il rapporto RHV = HS/VS (Horizontal to Vertical Ratio) tra gli spettri delle componenti orizzontale e verticale del moto del suolo, assumendo che la componente verticale (V) del *noise*, nel passare dal Bedrock alla superficie non subisca amplificazione; Con l'impiego dei programmi votati Geopsy, ProgramGeo (con Licenza n°1051-4CF4-8968-AB40-0F1C-4FC6-DC0C-B06B) e Easy HVSr e Easy MASW della Geostru (codice cliente 8112) si è determinato il valore della frequenza di picco del sito.

Le indagini geofisiche di sismica attiva sono state condotte con un **GEObOX SR04** 24 bit 3CH, Microtremor Digitizer con GPS dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente, senza cavi esterni per l'acquisizione del rumore sismico e notebook *TOSHIBA* per l'acquisizione dei dati di campagna. In applicazione alla metodologia di base studiata da Nakamura tutte le misure a stazione singola in campo aperto sono state orientate secondo il Nord. Lo scrivente, preliminarmente, si è avvalso di ripetuti sopralluoghi al fine di inquadrare l'areale in studio nell'ambito di un contesto geologico più ampio e di prendere visione circa le condizioni geomorfologiche in cui versa attualmente il sito al fine di valutarne le reali condizioni di *fattibilità* dell'opera.

Il rilevamento geologico di dettaglio è stato eseguito su carta aerofotogrammetrica a scala 1:10.000, attraverso indagini condotte direttamente in situ. Si è, quindi, proceduto ad un confronto tra le unità strutturali individuate e i modelli strutturali proposti nella letteratura geologica.

Nel rispetto delle esigenze dello studio, delle normative vigenti e delle necessità di approfondimento imposte dalla geologia dei luoghi il lavoro è stato articolato nel seguente modo:

- *ambiente fisico e geomorfologia;*
- *geologia ed aspetti strutturali;*
- *idrogeologia ed idrografia;*
- *aspetti litotecnici e geomeccanici; (Analisi di laboratorio geotecnico)*
- *sismicità dell'area e risposta sismica locale (HVSr)*
- *conclusioni*
- *documentazione fotografica*

1.1 Riferimenti normativi

Lo studio eseguito è stato redatto in ottemperanza ai seguenti riferimenti normativi:

- Legge 2/2/1974 n° 64 art.13 per le costruzioni in zona sismica e sulla compatibilità delle previsioni progettuali con gli aspetti geologici e geomorfologici del sito.
- Circolare n° 3 del 20/06/2014 prot. 28807 "Studi geologici per la redazione di strumenti urbanistici" ; nell'ambito della prospettiva della riduzione del rischio sismico, così come previsto per la redazione degli strumenti urbanistici, si sono seguite le linee guida previste nella sulla redazione della cartografia di analisi (carta geologica, geomorfologica, litotecnica, secondo gli allegati della presente circolare) e della cartografia di sintesi Carta di sintesi della suscettività d'uso e della pianificazione generale).
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri – O.P.C.M. n° 3274 del 20.03.2003: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".
- N.T.C. 2018 NTC 17 gennaio 2018 e le succ. mod. ed integrazioni, relative alle Norme tecniche per le costruzioni in zona Sismica.
- Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Sicilia; sono state fatte valutazioni di carattere geomorfologico al fine di valutare se nell'area esistessero fenomenologie di dissesto in atto o potenziali, che possano indurre un eventuale "Rischio di dissesto geomorfologico o idraulico".



Lotto A: - Lat. 38.159624° / Long. 13.085250°; m 3-10 s.l.m.; Pendenza topografica P= 5.3° - CTR:594020

Lotto B: - Lat. 38.159537° / Long. 13.084925°; m 3-8 s.l.m.; Pendenza topografica P= 5.3° - CTR:594020

By Google Earth. Lotto di proprietà: Vitale Gaetano & Cavataio Venere.

Sono allegati alla Presente:

- Inquadrimento cartografico;
- Carta geologica in scala 1: 10.000;
- Carta geomorfologica in scala 1: 10.000;
- Carta con stralcio P.A.I. in scala 1:10.000;
- Carta litotecnica in scala 1:2.000;
- Sezione geologica in scala 1:100;
- Carta della suscettività all'edificazione e di sintesi per la pianificazione in scala 1:2.000.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO TERRITORIALE

Il lotto di terreno indagato si posiziona nella fascia periferica ovest dell'abitato di Cinisi; Il sito si inquadra in un paesaggio di fascia costiera su pendio argilloso poco acclive ($P=5,3^\circ$) circa; L'area si posiziona all quota compresa tra 3 e 10 m s.l.m.;

L'area si colloca all'interno del bacino idrografico del Fiume Oreto e nell'area territoriale compresa tra il bacino del Fiume Oreto e Punta Raisi, e cartograficamente insiste:

- Nella cartografia edita dall'I.G.M.I della carta d'Italia in scala 1:25.000, al foglio n° 249 III° quadrante tavoletta N.E denominata "Carini";
- Nella sezione C.T.R 594020 in scala 1:10.000.

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dall'indagine geomorfologica del lotto investigato si evince una generale morfologia regolare, con andamento dolce e pianeggiante, tipico di area costiera, impostati su un bed-rock argillitico, caratterizzato in generale, da una leggera pendenza verso la vicina linea di costa (58mt. circa).

In generale il territorio in esame presenta una condizione di assoluta stabilità in relazione alle buone caratteristiche tecniche della formazione argillosa compatta affiorante, con assenza totale di agenti geodinamici che possano turbare in futuro le attuali condizioni di equilibrio. Inoltre, in relazione alla permeabilità dei terreni ed alla loro giacitura, appena descritta, il reticolato idrografico nella zona risulta praticamente assente o quasi insignificante.

In relazione al livello di urbanizzazione raggiunto nell'areale circostante al nostro lotto, attualmente il sito, può essere considerato geomorfologicamente stabile e non mostra scenari di pericolosità geologica e sismica o fattori morfologici, idrogeologici o idrologici che possono condizionare il loro sfruttamento ai fini edilizi. Dal punto di vista della compatibilità geomorfologica ai sensi dell'art. 15 L.R. 16/16 ex art. 13 L. 64/74, si esprime parere favorevole circa la realizzazione della variante urbanistica in progetto.



Fig. 3.1:
Stralcio I.G.M. foglio N. 249 III N.E. Carini
- Scala 1:25.000 – C.da Giardinaccio



Fig. 3.2.: Ubicazione catastale area in esame - Comune di Cinisi: C.da Magaggiari
Lotto A p.lla 3159 di 230 mq circa
Lotto B p.lle n.471-467-2467-2468-2469-2470-468-1713 di 978mq circa
 Lotto di proprietà Vitale Gaetano & Cavataio Venere.

4. GEOLOGIA

I lavori di rilevamento geologico, supportati in precedenza dal reperimento di dati bibliografici, hanno permesso di individuare in affioramento un corpo litologico, riconducibile a strutture derivanti dalla deformazione della Piattaforma carbonatica Panormide e del margine del Bacino del Flysch Numidico: questi ultimi si rinvengono scollati o in contatto disarmonico con i sottostanti carbonati. Tali successioni ricoprono un intervallo temporale che va dal Trias superiore al Miocene. Su di esse si impostano i depositi di terrazzo marino, costituiti da arenarie bioclastiche, e i depositi di copertura, costituiti da sabbie limose e dal detrito di falda. Nel lotto in esame abbiamo il seguente affioramento litologico:

4.1 Flysch Numidico

Si presenta in superfici di colore bruno, talvolta nei primi strati di superficie caratterizzate da qualche patina di alterazione rossastra. Appena distinguibile la stratificazione, con orizzonti argillosi e limosi il cui spessore si attesta attorno ai 10cm per gli strati particolarmente limosi. A parte alcune porzioni di ridotta estensione, i sedimenti non si presentano cementati; all'interno dei diversi orizzonti gli stessi sedimenti non mostrano classazione né gradazione. Procedendo in profondità la formazione argillo-sabbiosa assume migliori caratteristiche fisico-meccaniche, dato che risulta più asciutta e a tessitura scagliosa. È una formazione tipica di ambiente di conoide sottomarina di tipo torbido. Tale litologia è presente lungo un breve tratto della valle del Furi, in prossimità di Fontana Margi, coperta da un sottile strato di terreni di copertura, ed in un lembo prospiciente la spiaggia di contrada Magaggiari. Spessore variabile da qualche decina di metri fino a 300m.

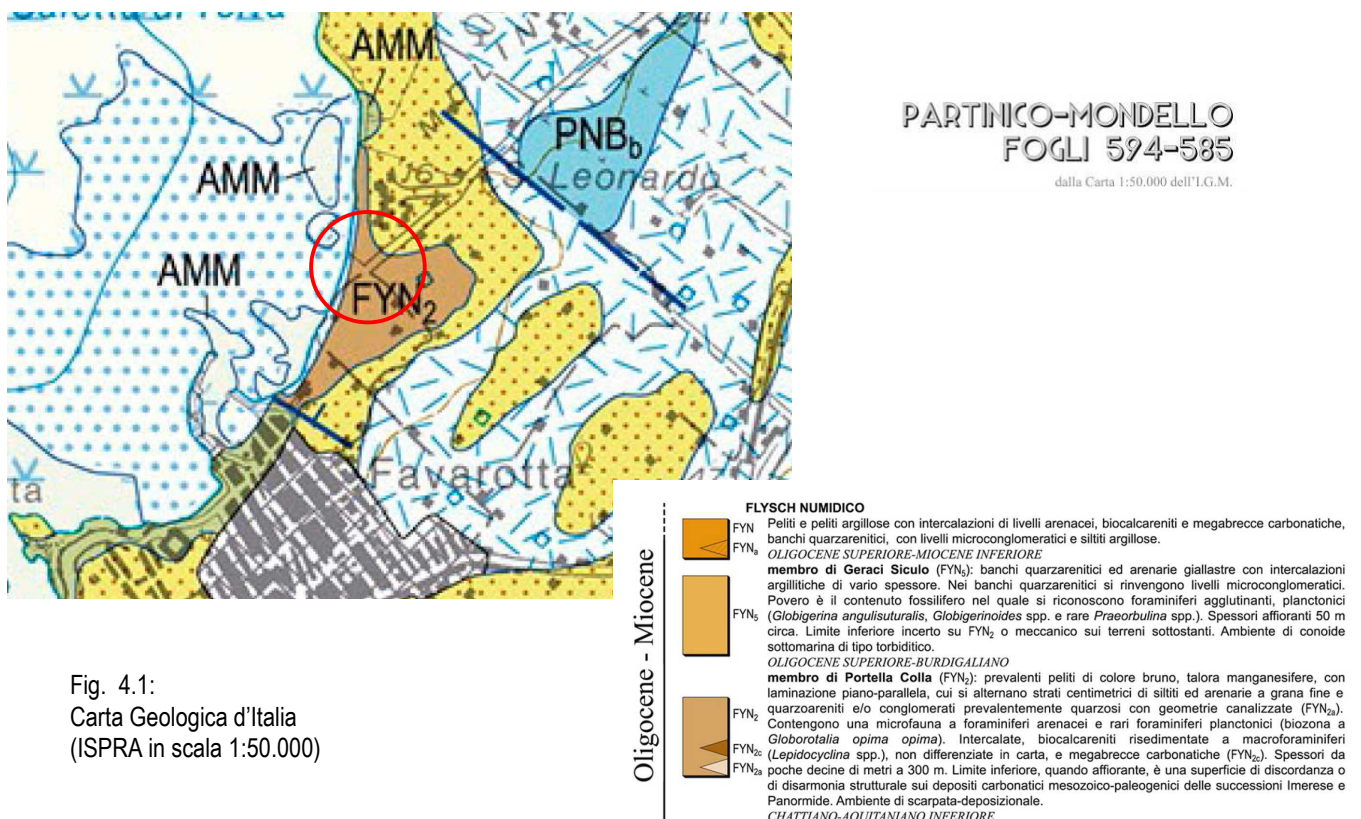


Fig. 4.1:
Carta Geologica d'Italia
(ISPRA in scala 1:50.000)

4. IDROGEOLOGIA: - ARGILLOSO.

4.1 Complesso Impermeabile

Vi fanno parte le successioni di terreni a composizione granulometrica pelitica e argillosa (Flysch Numidico). Sono terreni caratterizzati da permeabilità da bassa a nulla, per cui l'accumulo idrico risulta limitato, inoltre essi generalmente costituiscono il substrato impermeabile. Modeste falde idriche poco sfruttabili possono riscontrarsi nei livelli degradati e nei livelli superficiali alterati più o meno pelitici. Il grado di vulnerabilità all'inquinamento da attribuire è basso. La permeabilità è compresa tra i 10^{-7} e i 10^{-9} m/s. La vulnerabilità è bassa e praticamente trascurabile.

Vi fanno parte le successioni calcaree e calciruditiche affioranti nel territorio, sia nella zona di pianura che negli alti morfologici. Si tratta di rocce che presentano generalmente permeabilità elevata per fessurazione e carsismo; per tali caratteristiche consentono l'accumulo idrico in profondità (rocce "serbatoio"), a circa 50 m dal piano di campagna. Sono sede di falda idrica di notevole entità ma ad elevata profondità. Anche le falde acquifere rinvenute in tali terreni sono dotate di buone caratteristiche chimico-fisiche. Il grado di fratturazione del complesso carbonatico tende a diminuire progressivamente verso il basso in quanto, le fratture dell'ammasso roccioso, vengono suture da calcite secondaria o da materiale di decalcificazione.

Le acque di questo acquifero sono utilizzate per uso domestico, agricolo che idropotabile dei Comuni di Terrasini e Cinisi. Tuttavia il nostro lotto si mantiene ad una distanza superiore alla fascia di rispetto di 200 m (D.P.R.236/88 e D.LGS. N.152/99) delle fonti destinate a consumo umano.

5. CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E LITOTECNICHE

In relazione alle caratteristiche litotecniche e meccaniche della formazione individuata nel sito indagato, si riporta quanto indicato dall'allegato Dalla circolare ARTA Sicilia n. 57027 del 15/10/2012;

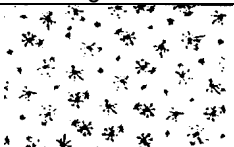
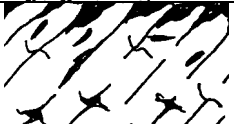
5.1 Substrato

Argille sabbiose (*Flysch Numidico*): dal punto di vista geotecnico, tali materiali vengono classificati come "roccia pseudocoerente" e la struttura appare abbastanza complessa. È da rilevare che la giacitura appare spesso caotica a causa degli stress tettonici subiti ed è quasi sempre presente uno strato di alterazione superficiale il cui spessore risulta variabile ma contenuto mediamente entro i primi 6 metri (DL2). Tale strato presenta una colorazione giallastra e/o marrone chiaro, un elevato grado di umidità e di plasticità e sono generalmente presenti superfici translucide di discontinuità. Gradatamente, procedendo verso il basso, si passa allo strato inalterato caratterizzato da una buona consistenza e da una colorazione brunastra.

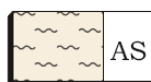
Tralasciando le eventuali intercalazioni calcaree ed arenacee che influenzano in maniera del tutto trascurabile il comportamento globale di tali terreni, è da annoverare come la struttura acquisita dai sopraddetti terreni sia l'effetto combinatorio delle diverse pressioni sviluppatesi nel corso degli eventi tettonici cui sono stati sottoposti nelle ere geologiche. Infatti, tali argille appaiono sovraconsolidate ed interessate da una fitta rete di discontinuità che li suddivide in frammenti o "scaglie" dalla forma irregolare e dalle dimensioni variabili dal millimetro a qualche centimetro. Caratteristica peculiare di detti terreni è la naturale variabilità che tali materiali mostrano su campioni prelevati anche a breve distanza l'uno dall'altro, sia sull'orientamento delle scaglie, sia nelle dimensioni e nell'entità del sistema di fessurazione presente. Da quanto detto risulta evidente come la complessità della struttura dei materiali in esame renda poco agevole una caratterizzazione geomeccanica generale per l'intera formazione, in quanto i risultati delle prove geotecniche risultano fortemente influenzati dalle caratteristiche fisicomeccaniche delle singole scaglie, dal grado di alterazione (ammorbidimento delle scaglie per imbibizione d'acqua e fenomeni di scarico tensionale) e dalla modalità di esecuzione delle prove.

In generale, può essere definito un modello geotecnico composto da due strati tipo denominati "Fa" per quello superficiale delle argille alterate e "Fb" per la formazione di base costituita dalle argille integre e compatte (vedi DL2 e DL7, All.2). Trattasi di una successione flyschoidale a struttura disordinata di cui all'unità litotecnica B4 – H1

Situazione stratigrafica locale e parametri geotecnici del litotipo:

<i>Profondità (m)</i>	<i>Sigla</i>	<i>Stratigrafia</i>	<i>Descrizione</i>
Da 0.00 m a 0.50m	TV		Terreno vegetale
Da 0.50 m in poi	Ar		Strato argilloso compatto.

SUBSTRATO:



Argille mediamente consistenti, a struttura scagliettata, di colore giallastro-grigio piombo, umide e poco plastiche, passanti gradualmente ad argilliti a maggiore consistenza.

($C_u = 0.69 \text{ Kg/cm}^2$; $c' = 0.23 \text{ Kg/cm}^2$; $\gamma = 1,91 \text{ (t/mc)}$;

$\phi' = 24^\circ$; $E' = 276 \text{ Kg/cm}^2$).

6. CARATTERIZZAZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICITA' DEL SITO

6.1 La pericolosità sismica

La sismicità del territorio è legata alla presenza di attività neotettonica intendendo con questo termine i movimenti tettogenetici. Si possono distinguere movimenti neotettonici lineari che si sviluppano lungo superfici di discontinuità preesistenti e movimenti neotettonici areali che determinano sollevamenti e/o abbassamenti differenziali. La pericolosità sismica è la probabilità che un valore prefissato di pericolosità, espresso da un parametro di moto sismico al suolo (l'accelerazione massima) o da un grado d'intensità macrosismica, sia superato in un dato sito (o in un insieme di siti) entro un dato periodo di tempo e, in un certo senso, può essere considerato uno strumento di previsione delle azioni sismiche attese in un certo sito su base probabilistica. La pericolosità sismica può essere pertanto rappresentata attraverso due indicatori:

- *accelerazione orizzontale massima del terreno attesa **ag***
- *l'intensità macrosismica*

Per quanto attiene la definizione della pericolosità sismica attraverso l'accelerazione orizzontale massima del terreno **ag** o PGA (*Peak Ground Acceleration*, ovvero picco di accelerazione al suolo) con l'Ordinanza P.C.M. n. 3519 del 28/04/2006 è stata elaborata la nuova mappa di pericolosità sismica del territorio italiano. In particolare la mappa definisce localmente i livelli di accelerazione massima su suolo roccioso (suolo di categoria A, $V_{s30} > 800$ m/s) con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni, ovvero un periodo di ritorno pari a 475 anni (punto 3.2.1. del D.M. 14.09.2005).

Per cui il comune di Cinisi risulta inserito nella 2^a zona sismica, individuata secondo i valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo a_g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni secondo il seguente schema:

Fig. 6.1.1.: Valori di accelerazione di picco

Zone	Acc. Orizz. a_g/g con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni PGA	Acc. Orizz. di ancoraggio dello spettro di risposta elastica	Simicità
1	> 0.25	0.35	Alta
2	0.15 - 0.25	0.25	Media
3	0.05 - 0.15	0.15	Bassa
4	< 0.05	0.05	Molto bassa

Con l'entrata in vigore del *D.M. 14 gennaio 2008*, infatti, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "*sito dipendente*" e non più tramite un criterio "*zona dipendente*". L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione viene definita partendo dalla "*pericolosità di base*" del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica.

Il secondo livello riguarda la porzione più superficiale del terreno, in cui la risposta sismica è controllata dalle proprietà fisico meccaniche dei terreni. Per tale caratterizzazione è necessario eseguire indagini sismiche, come quelle che abbiamo effettuato, che permettono di redigere una carta della microzonazione sismica locale. Si tratta di individuare la pericolosità di aree limitate, con finalità di scenari, piani di emergenza recupero di vecchi insediamenti e pianificazioni di nuovi insediamenti. A tal scopo è stata eseguita una campagna geofisica a mezzo di indagini MASW e HV/SR di seguito riportate, in data 25.11.2025.

6.2 La pericolosità sismica di base

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento, è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. eventuali differenti pericolosità sismiche sono approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, previa istruttoria effettuata dal Dipartimento per la Protezione Civile.

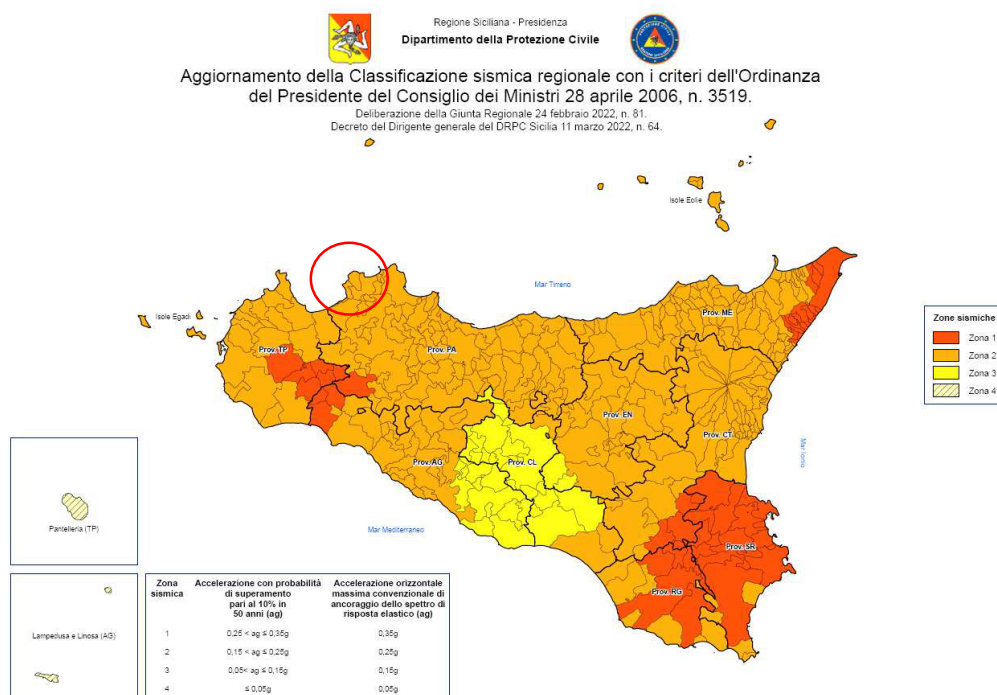


Fig.6.2.1:
Classificazione sismica regionale.

Fig 6.2.1: Mappa sismica

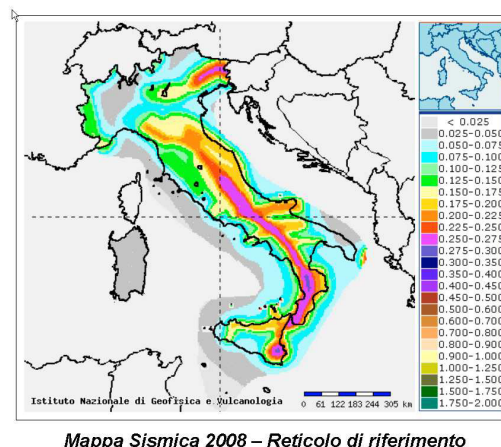


Fig 6.2.3:
Ubicazione area (Geostru map).

La Pericolosità Sismica di Base è generalmente calcolata in base a modelli probabilistici che considerano un'ampia regione in un determinato intervallo di tempo (es. 50 anni). In pratica, viene considerato un modello matematico che schematizza l'intero territorio nazionale come una lastra unica omogenea ed isotropa con velocità di propagazione delle onde sismiche $V_s > 800$ m/s. Tale modello serve a definire il grado di pericolosità legato alle sole caratteristiche sismologiche di un'area e dipende dal tipo di evento sismico, dalla profondità e distanza della sorgente sismica (ipocentro-epicentro), dall'energia e dalla frequenza dei terremoti (magnitudo - numero di eventi nel tempo). La Pericolosità Sismica di Base serve a definire il terremoto di riferimento, indispensabile per effettuare uno studio particolareggiato della sismicità locale di un determinato territorio. In parole semplici il terremoto di riferimento rappresenta l'evento sismico che ci si attende in una determinata area in un certo intervallo di tempo, ad esempio, in base al modello matematico-probabilistico; a Vasto in un intervallo di 50 anni si attende un valore di accelerazione al suolo compreso tra 0,075 – 0,100 g (vedere Fig. 6.1.1).

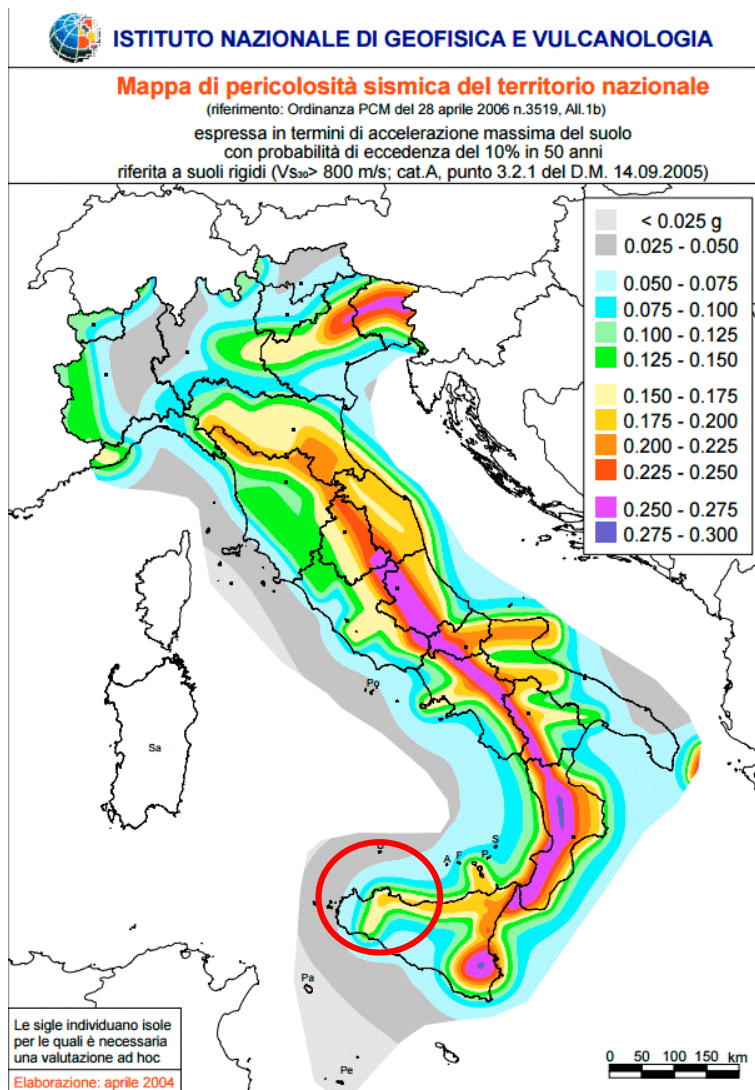


Fig. 6.2.2

Mappa della Pericolosità Sismica di Base del territorio nazionale espressa in termini di accelerazione massima al suolo.

Tuttavia, questo dato di accelerazione, non considera che nel caso si verifichi un evento sismico, si possono avere degli effetti di amplificazione locale del terremoto dovuti alle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche dei terreni che vengono attraversati dalle onde sismiche; inoltre, lo stesso dato, non considera gli eventi catastrofici che si verificano sia durante che dopo un terremoto (fenomeni cosismici e postsimici), come ad esempio i fenomeni di liquefazione oppure quelli di frana ecc...;

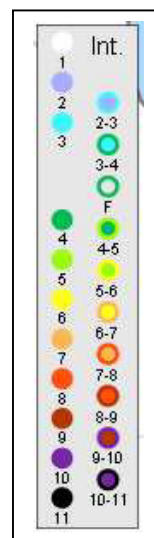
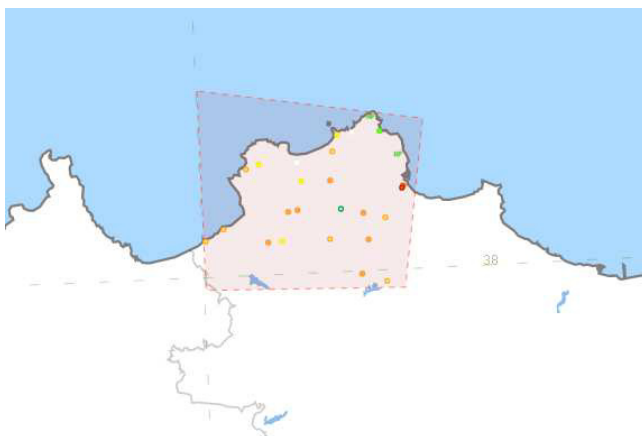
6.3 Sismicità storica dell'area di Cinisi

I dati di sismicità storica sono stati reperiti dall'archivio DBMI15, edito dall'Istituto Nazionale Di Geofisica e Vulcanologia (I.N.G.V.). L'archivio contiene i dati storici, dall'anno 1000 al 2006, degli eventi sismici che hanno causato danni nel territorio Italiano. Nella tabella (Fig. 7.2.1) è riportato l'elenco dei terremoti che hanno interessato il territorio comunale di Cinisi nel raggio di 50 Km. Nella tabella sono indicati numerosi eventi sismici superiori o uguali al quinto grado della scala Mercalli (MCS) corrispondente ad un effetto del terremoto sulla popolazione e sui manufatti che si può definire "*forte*" cioè avvertita da tutti con danni alle strutture.

L'area di Cinisi, storicamente non è stata epicentro di terremoti, ma nei secoli ha subito i danni di terremoti generatisi in aree limitrofe. I principali terremoti registrati nell'area sono:

Località	Prov	Imax	EQs
Altofonte [Parco]	PA	7	8
Balestrate	PA	6-7	14
Borgetto	PA	6	5
Capaci	PA	6-7	6
Capo Gallo [faro]	PA	HF	4
Carini	PA	6	15
Cinisi	PA	6	3
Giardinello	PA	7	7
Isola delle Femmine	PA	6	9
Monreale	PA	7	17
Monte Pellegrino [semaforo]	PA	HF	3
Montelepre	PA	7	10
Palermo	PA	8-9	74
Palermo (centro storico)	PA	8	1
Partanna Mondello	PA	5	1
Partinico	PA	7	16
Piana degli Albanesi [Piana dei Greci]	PA	7	13
Pioppo	PA	6-7	4
San Martino delle Scale	PA	F	1
Santa Cristina Gela	PA	6-7	4
Sferracavallo	PA	NF	1
Terrasini	PA	6-7	10
Torretta	PA	7	10
Trappeto	PA	6-7	3
Villagrazia	PA	NF	1
Villagrazia	PA	6-7	1

Fig. 6.3.1.
DBMI15, Risultato interrogazione Catalogo Parametrico area di Cinisi.



Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5		1823	03	05	16	37	Sicilia settentrionale	107	8	5.81
NF		1954	11	20	05	35 2	Sicilia centro-occidentale	34	5-6	4.24
6		1968	01	15	02	01 0	Valle del Belice	162	10	6.41

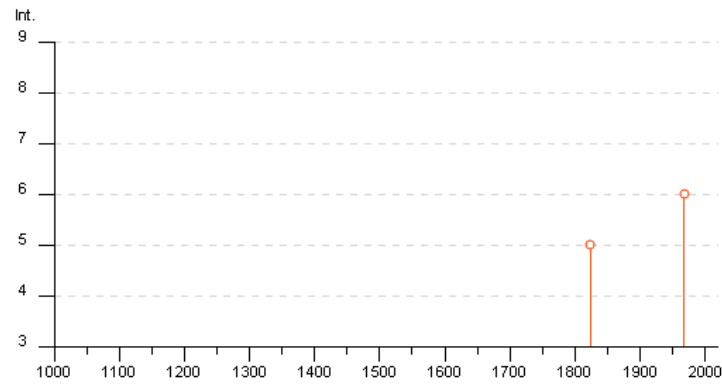


Fig. 6.3.2.
Grafico Intensità/Tempo degli eventi sismici con i principali terremoti su descritti mettendo in evidenza come la maggior parte di essi ha magnitudo attorno a cinque, per l'area di Cinisi.

Cinisi

PlaceID

Coordinate (lat, lon)

Comune (ISTAT 2015)

Provincia

Regione

Numero di eventi riportati

IT_66454

38.157, 13.107

Cinisi

Palermo

Sicilia

3

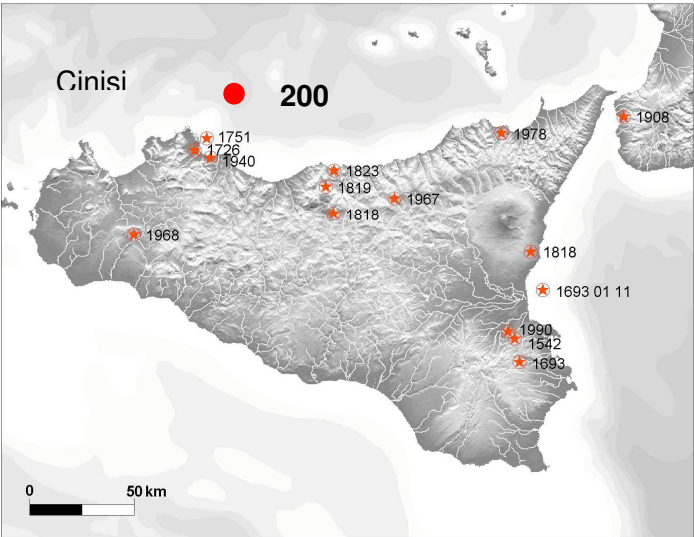


Fig. 6.3.3.
Carta della sismicità storica della Sicilia.

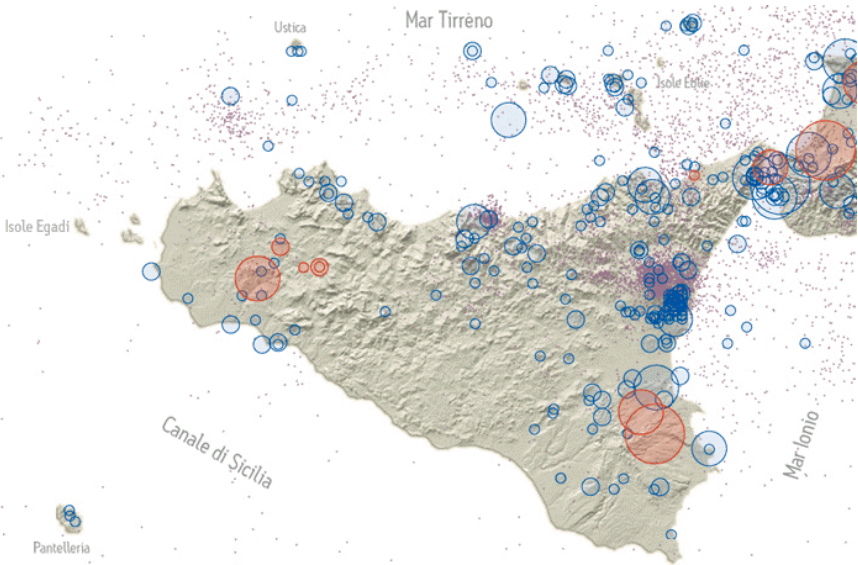
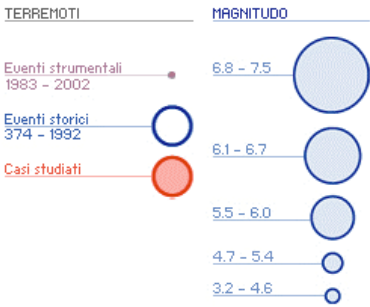


Fig. 6.3.4.
Sismicità in Sicilia.

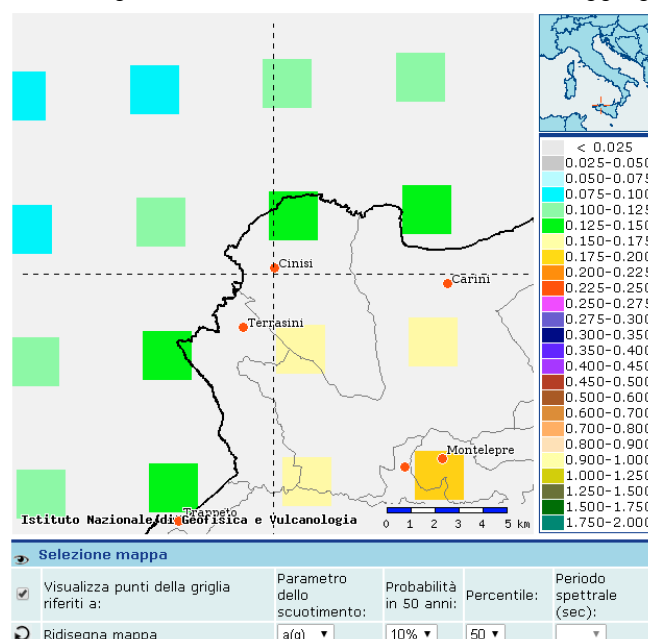


Mappe interattive di pericolosità Sismica

Le mappe di pericolosità sismica fornite dall'I.N.G.V. consentono di visualizzare la distribuzione spaziale dello scuotimento atteso in termini di accelerazione al suolo rigido e di avere informazioni sui dati disaggregati di pericolosità sismica (Fig. 6.3.5).

Fig. 6.3.5.

Mappa dello scuotimento atteso in termini di accelerazione con tempo di ritorno di 50 anni e probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni - valore di a_g compreso tra 0,125 - 0,175.



Di seguito viene illustrato il grafico della disaggregazione del valore di accelerazione in funzione della distanza. Si ricorda che il valore di scuotimento atteso, che nel caso di Cinisi è compreso tra 0.044g e 0.053g (vedi All.1), è un valore statistico che si prevede non venga superato al 90% di probabilità in un periodo di 50 anni, o anche che tale valore possa essere superato con il 10% di probabilità in 50 anni. La disaggregazione invece, indica la percentuale di valore di pericolosità a cui contribuisce ogni singolo evento possibile, in funzione della magnitudo e della distanza epicentrale dell'evento sismico. Ad esempio alla pericolosità di Cinisi (0,044g con 10% di probabilità di eccedenza in 50 anni) contribuiscono: per il 28,10 % i terremoti di magnitudo compresa fra 4.5 e 5.0 con epicentro a distanza compresa fra 0 e 10 km; per il 4,870 % i terremoti di magnitudo compresa fra 4.0 e 4.5 con epicentro a distanza compresa tra 10 e 20 km.

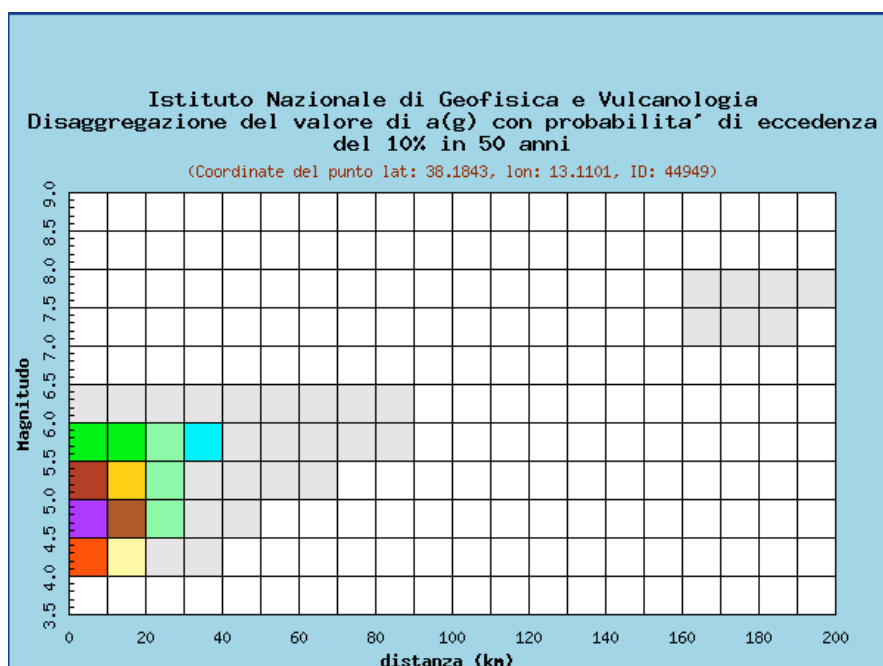


Fig. 6.3.6.

Grafico di disaggregazione del valore di $a(g)$ con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni in funzione della distanza epicentrale e della magnitudo.

Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilit� di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 38.1843, lon: 13.1101, ID: 44949)										
	Magnitudo										
	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	0.000	19.500	28.100	11.000	3.800	0.361	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	4.870	10.300	6.710	3.580	0.441	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.519	2.070	2.540	2.400	0.425	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.002	0.277	0.810	1.120	0.238	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.005	0.165	0.381	0.094	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.017	0.133	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.880	10.000	0.536

Fig. 6.3.7.

Tabella della disaggregazione del valore di a(g) con probabilit  di eccedenza del 10 % in 50 anni in funzione della distanza dall'epicentro e della magnitudo; in basso i Valori medi di Magnitudo/Distanza..

6.4 Stati limite, probabilit  di superamento PVR e periodo di ritorno.

L'azione sismica viene valutata in relazione a ciascuno degli stati limite, sia di esercizio che ultimi, valutati in riferimento alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, considerando gli elementi strutturali e gli impianti. Gli stati limite individuati dalla normativa sono sostanzialmente quattro, suddivisi in due categorie: stati limite di esercizio e stati limite ultimi.

Gli stati limite di esercizio sono (SLE):

- *stato Limite di Operativit  (SLO)*: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- *stato Limite di Danno (SLD)*: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacit  di resistenza e di rigidit  nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi sono (SLU):

stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;

- *stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):* a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Le probabilità PVR di superamento nel periodo di riferimento VR, a cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono le seguenti: - SLO 81%; - SLD 63%; - SLV 10%; - SLC 5%

STATO LIMITE	Prob. superamento %	Tr	ag [g]	Fo	Tc* (s)
SLO (Operatività)	81	30	0,043	2,527	0,257
SLD (Danno)	63	50	0,055	2,504	0,270
SLV (Salvaguardia vita)	10	475	0,120	2,620	0,297
SLC (Prevenzione collasso)	5	975	0,150	2,615	0,307

Fig 6.4.1:

Valori dei parametri sismici ag, Fo, Tc per i periodi di ritorno Tr, associati a ciascun Stato Limite.

6.5 Coefficienti sismici specifici del lotto in esame .

Oggetto	Variante urbanistica lotto
Categoria di sottosuolo	B
Categoria topografica	T1
Periodo di riferimento	50 anni
Coefficiente cu	1

Latitudine:	38.159624°N
Longitudine	13.185250°E
mt. s.l.m.	5
Frequenza caratteristica di risonanza del sito (fo)	8.92 Hz (hvsr1)
Categoria di sottosuolo	B
V _{s eq}	500m/s
Categoria topografica	T1
Accelerazione Max al suolo (SLC) [m/s²]	2.153
Profondità del contrasto di impedenza.	10m circa(hvsr1)

	Ss	Cc	St	Kh	Kv	Amax [m/s²]	Beta
SLO	1,500	1,640	1,000	0,012	0,006	0,638	0,180
SLD	1,500	1,620	1,000	0,015	0,007	0,805	0,180
SLV	1,500	1,570	1,000	0,043	0,022	1,769	0,240
SLC	1,460	1,550	1,000	0,053	0,026	2,153	0,240

6.6 Spettri di risposta

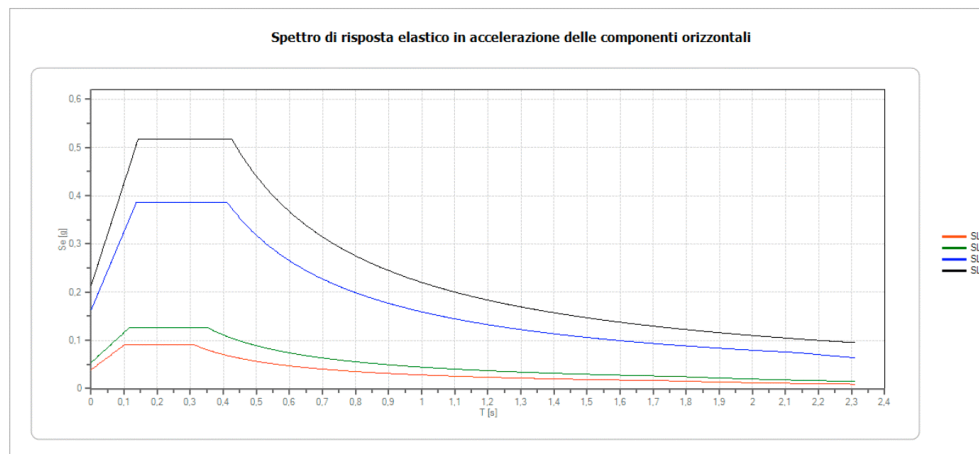
6.6.1 Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso = 5 %

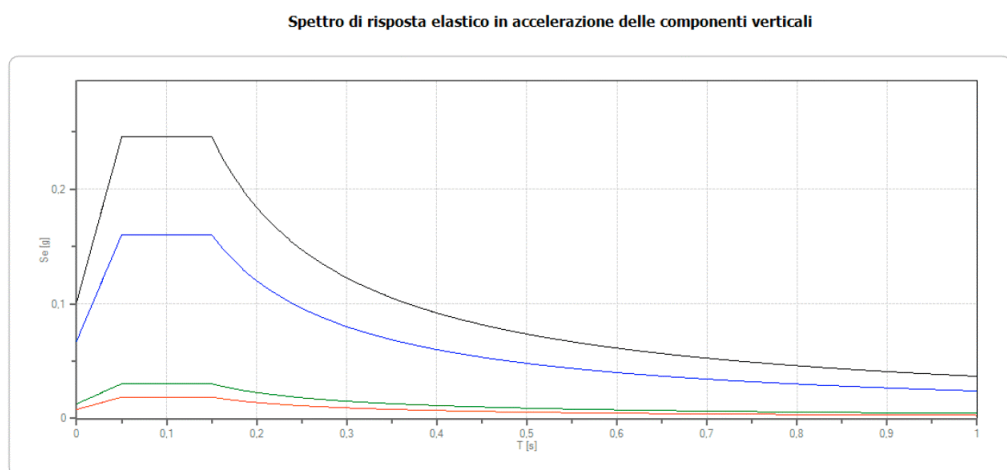
Fattore che altera lo spettro elastico = 1,000

Fattore di alterazione dello spettro elastico $\eta = [(10/5+\xi)]^{(1/2)}$

1,000



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,033	2,340	0,204	1,200	1,510	1,000	1,200	1,000	0,103	0,308	1,731
SLD	1	0,045	2,357	0,238	1,200	1,470	1,000	1,200	1,000	0,117	0,351	1,779
SLV	1	0,136	2,375	0,292	1,200	1,410	1,000	1,200	1,000	0,137	0,411	2,143
SLC	1	0,178	2,417	0,304	1,200	1,400	1,000	1,200	1,000	0,142	0,426	2,313



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,033	2,340	0,204	1,000	1,510	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLD	1	0,045	2,357	0,238	1,000	1,470	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLV	1	0,136	2,375	0,292	1,000	1,410	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLC	1	0,178	2,417	0,304	1,000	1,400	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000

6.6.2 Spettro di progetto

☒ SLO ☒ SLD ☒ SLV ☒ SLC

Spettro di Progetto

Fattore di struttura spettro orizzontale $q =$

1,5

$\eta = 0,667$

Fattore di struttura spettro vertical $q =$

1,5

$\eta = 0,667$

Stato limite

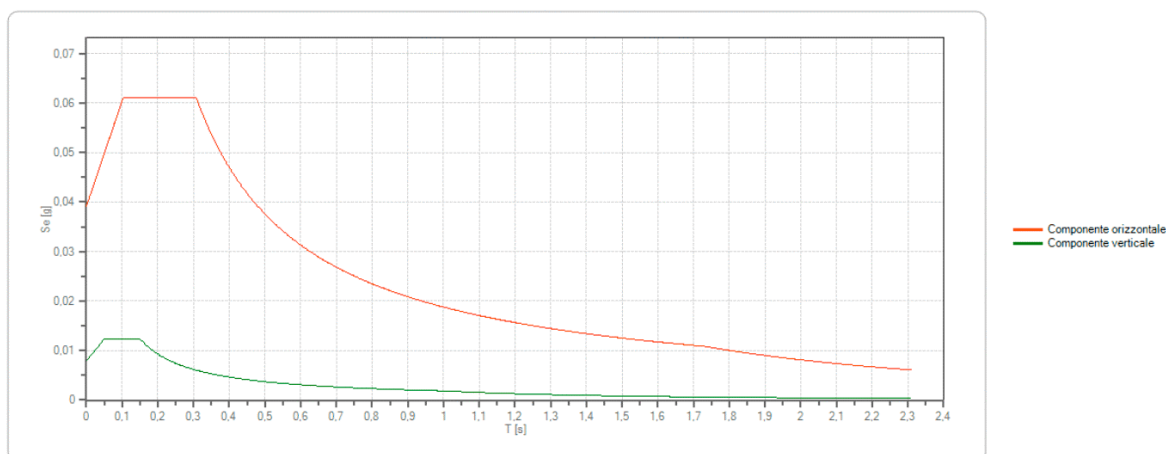
SLO



Periodo di riferimento

sec

Spettri di progetto per lo stato limite: SLO



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	q	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO orizzontale	1	0,033	2,340	0,204	1,200	1,510	1,000	1,200	1,500	0,103	0,308	1,730
SLO verticale	1	0,033	2,340	0,204	1,200	1,510	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La seguente indagine riguarda uno studio geologico, geomorfologico, geognostico e geofisico eseguito su un lotto di terreno di proprietà della Ditta *Vitale Gaetano & Cavataio Venere*, all'interno del quale si prevede di eseguire una proposta variante urbanistica e meglio descritto negli elaborati grafici allegati

La combinazione di diversi metodi d'indagine (prove di sismica passiva HVSR e la conseguente lettura dei risultati conseguiti ha portato alla formulazione di un modello geologico del sottosuolo al fine di fornire le indicazioni necessarie in relazione alla fattibilità di quanto previsto in oggetto.

Dalla visione diretta del lotto in esame ed in relazione alla modesta pendenza in atto ed dal grado di cementazione raggiunto dall'ammasso argilloso compatto affiorante a poca profondità, si evincono condizioni di stabilità ottimali sia in atto che potenziali.

In relazione al livello di urbanizzazione raggiunto nell'areale circostante al nostro lotto, attualmente il sito, può essere considerato geomorfologicamente stabile e non mostra scenari di pericolosità geologica e sismica o fattori morfologici, idrogeologici o idrologici che possono condizionare il loro sfruttamento ai fini edilizi. Dal punto di vista della compatibilità geomorfologica ai sensi dell'art. 15 L.R. 16/16 ex art. 13 L. 64/74, si esprime parere favorevole circa la realizzazione della variante urbanistica in progetto. Inoltre, i terreni sedimentari presenti in affioramento e nel sottosuolo del lotto sino ed oltre le profondità di interesse progettuale sono contraddistinti da ottime doti meccaniche, capaci di garantire stabilità geotecnica oltrechè geomorfologica".

Per quanto concerne il P.A.I. "*Piano di assetto idrogeologico Regione Sicilia*", si evince che il sito in esame ricade nel Bacino idrografico del Fiume Oreto – Area territoriale tra Punta Raisi e Fiume Oreto e Fiume Nocella - C.T.R. 594020-02 -Approvato con Delibera n. 132 del 10/05/2023, da cui si evidenzia che il sito in esame non rientra in uno scenario di rischio o di pericolosità di dissesto idrogeologico sia esso da frana che da inondazione.

Dal punto di vista geotecnico i sedimenti individuati sono stati caratterizzati e sulla base dei risultati ottenuti è stato possibile ricostruire un modello geotecnico del sottosuolo senz'altro adeguato alle esigenze geotecniche di quanto previsto all'interno del lotto. Inoltre con l'applicazione di una particolare tecnica investigativa (HVRs) è stato anche possibile classificare il sottosuolo sulla base del parametro **Vseq**, riconducibile alla lettera "B" della tabella 3.2.11, oltre il relativo calcolo della *frequenza caratteristica di risonanza del sito*. Pertanto, dal punto di vista della **pericolosità sismica** si evince che il sito in esame è afferente a:

- *"Zone Stabili dove non si prefigura nessuna amplificazione sismica locale del moto del suolo per effetto geologico in quanto trattasi di substrato rigido sub-affiorante "*;
- *Zone stabili non suscettibili di liquefazione spontanea ad opera dell'amplificazione sismica locale, in quanto trattasi di associazioni di materiale litoide variamente fratturato con scarsa copertura vegetale; (bedrock sub-affiorante);*

Infine per quanto concerne la Suscettività all'edificazione e sintesi per la pianificazione generale come evidenziato nella cartografia allegata alla scala 1:2000 e redatta ai sensi della Circolare A.R.T.A. 3/DRA prot. 28807 del 20.06.2015, l'area può essere classificata come :

Area di Classe 1 - Suscettività d'uso non condizionata

Trattasi di aree stabili, sub-pianeggianti, senza particolari problematiche geologiche o idrauliche o litotecniche, che non presentano particolari prescrizioni di utilizzo alla modifica della destinazione d'uso;

A conclusione di quanto detto, rimandando alla lettura dei vari paragrafi della presente relazione per gli approfondimenti sui risultati ottenuti, si ritiene che gli elementi forniti e le indagini svolte completino adeguatamente il quadro progettuale necessario per la fattibilità di quanto previsto in epigrafe, compatibile con il modello geologico e geotecnico formulato.



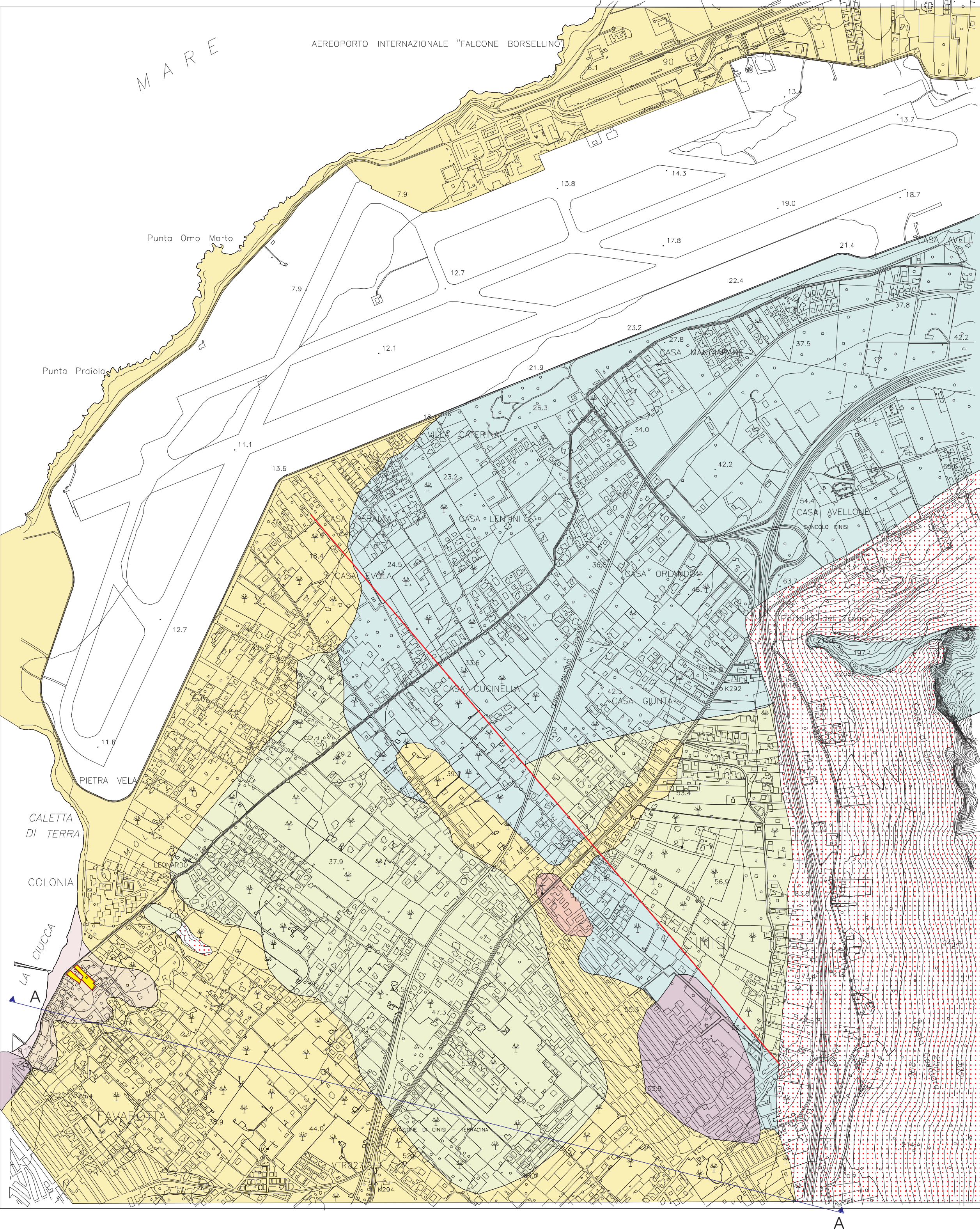
Lotto B in esame con ingresso dalla via Ciucca

Montelepre Luglio 2026

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Francesco Sapienza

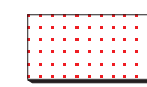
Albo Regionale dei Geologi di Sicilia, n. 1014



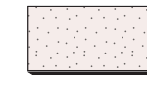
CARTA GEOLOGICA

SCALA 1:10.000

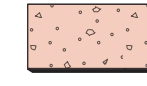
LEGENDA



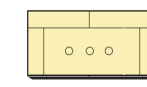
Detrito di falda. *Affuale*



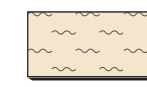
Sabbie costiere costituite da granuli di quarzo. *Affuale*



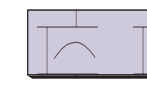
Coltre eluviale di sabbie limose (*Terre Rosse*). *Recente*



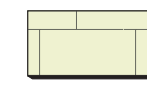
Calcareni e sabbie: Biocalcareni, dal giallo all'arancio-rossiccio con stratificazione decimetrica, a luoghi incrociata, con foraminiferi bentonici, planctonici (*Globorotalia truncatulinoides* excelsa) e frammenti di alghe; Conglomerati a matrice arenitica e sabbie siltose bianche con lamellibranchi (*Pecten* sp, *Chlamys* sp, *Ostrea* sp e *Cardium* sp) e gasteropodi. A luoghi depositi di tempesta cementati. Spessore complessivo variabile tra 20 e 50m. Ambiente deposizionale nettico-costiero. *Emiliano-Siciliano*



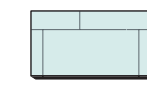
Argille sabbiose, prevalenti peliti di colore bruno, talora manganesifere con laminazione piano-parallela, cui si alternano strati centimetrici di siltiti ed arenarie a grana fine e quarzoareniti e/o conglomerati prevalentemente quarzosi. Contengono una microfauna a foraminiferi arenacei e rari foraminiferi planctonici. Intercalate, biocalcareni risedimentate e megabrecce carbonatiche; Spessore da poche decine di metri a 300m; Ambiente di scarpata - deposizionale. (Fm. *Flysch Numidica*). *Chattiano - Aquitaniano inf.*



Calciutiti rosate e marne biancastre o rosso-grigiastre a foraminiferi planctonici con intercalazioni di calcareniti ad orbitoidi e frammenti di rudiste. Spessore fino a 150 m; Ambiente pelagico e di scarpata deposizionale. (Fm. *Amerillo*) (Scaglia auct.) *Cretaceo sup. - Eocene*



Biolititi a coralli, spugne calcaree (*Ellipsactinia* sp.) e alghe nodulari e calciruditi e calcareniti coralligali di colore grigio in strati regolari. Calciruditi bioclastiche e intraclastiche con abbondanti talli di cianoficee, resti di coralli, spugne (*Ellipsactinia* sp.) Idrozoi, stromapori, briozoi e foraminiferi bentonici (*Protopenoplis striata*). Spessori affioranti intorno ai 100 - 300 m; Ambiente di margine di piattaforma carbonatica (rispettivamente di scogliera e di avanscogliera). (Fm. *Piano Battaglia*) *Neocomiano-Tifonico sup.*



Calciutiti rosse massive o stratificate in banchi, ad ammoniti, belemniti e radiolari, livelli condensati con croste ferro-manganesifere nella parte basale: calciutiti a *Bositra* sp. e calciutiti nodulari grigiastre e rossastre. Verso l'alto seguono calcareniti a *Soccorna* sp. e radiolari localmente alternate a calciutiti grigie con *Calpionellidi*; (Fm. *Capo Rama*) *Lias superiore - Malm*



Direzione e pendenza di strato



UBICAZIONE AREA IN STUDIO



Idrografia



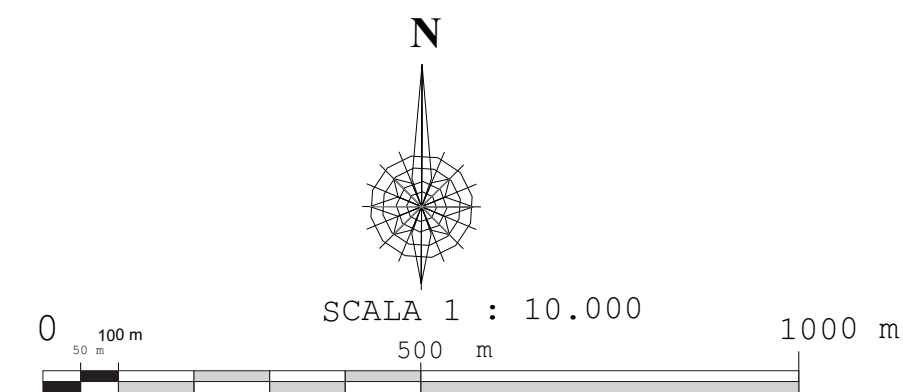
Sezione geologica



Faglie

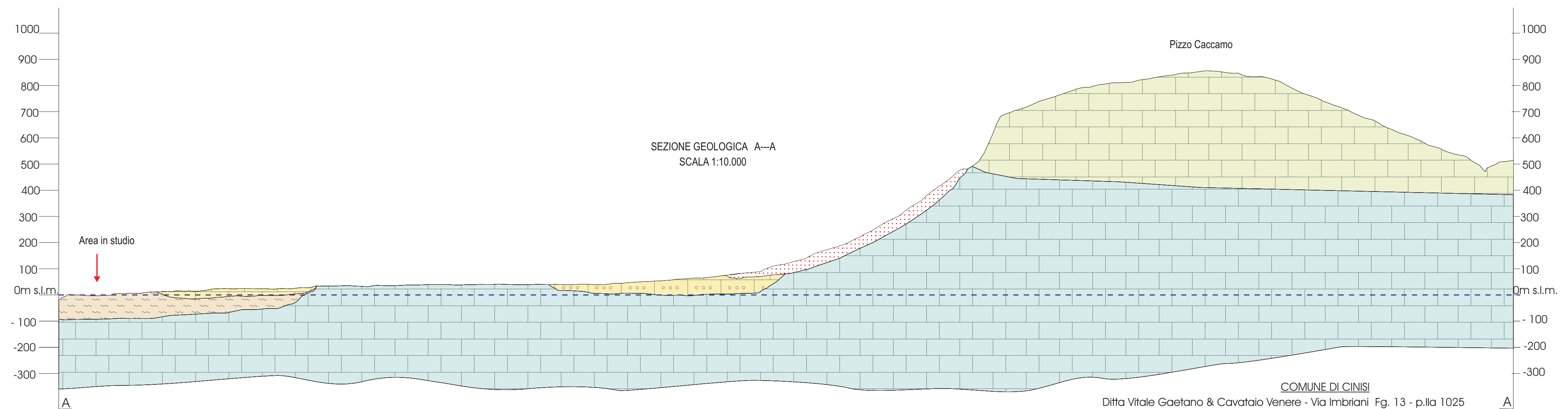


EPSG 32633 WGS 84 UTM ZONE 33N



Inquadramento cartografico CTR

594010	594020	594030
594050	594060	594070

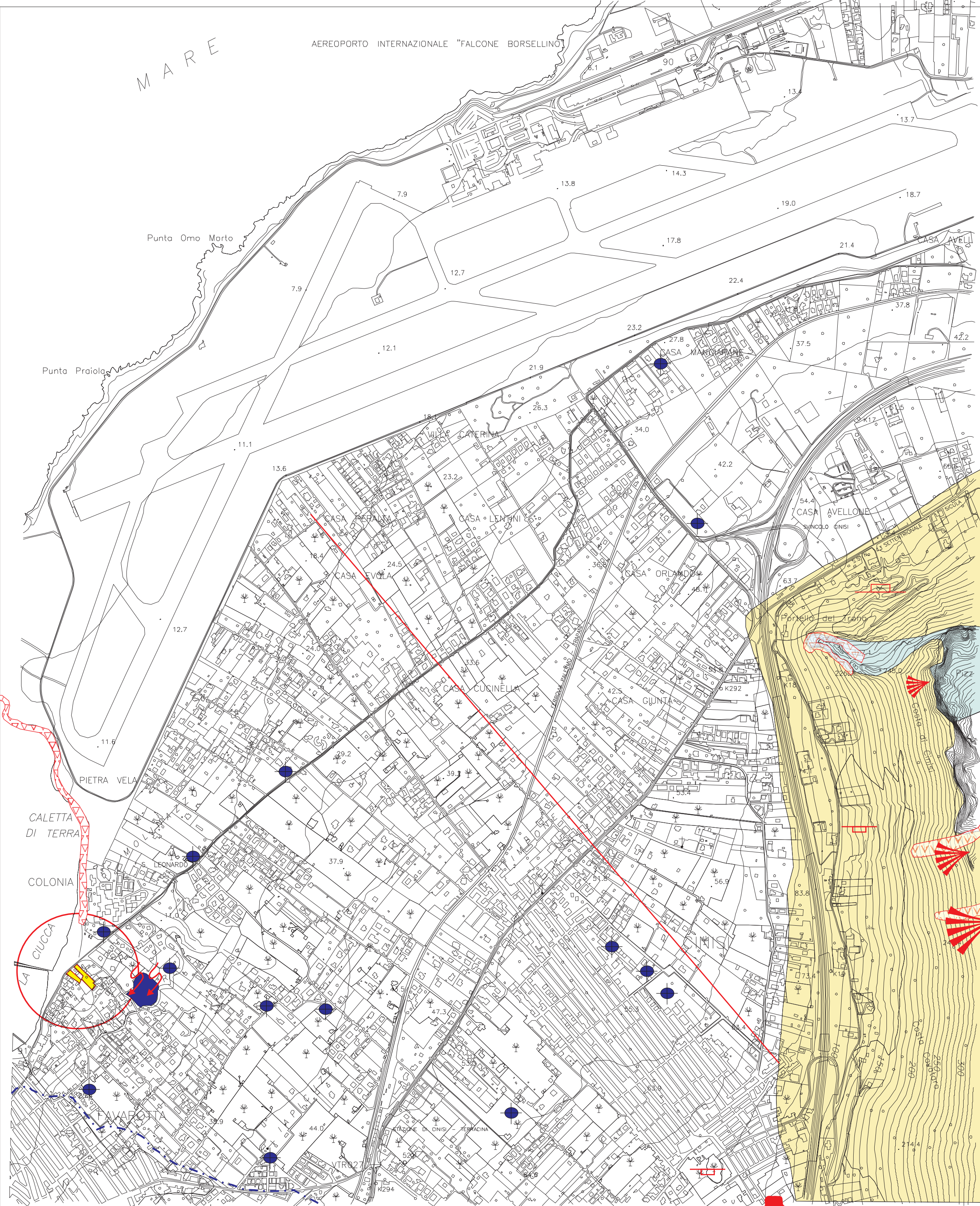


COMUNE DI CINISI

Ditta Vitale Gaetano & Cavataio Venero - Via Imbriani Fg. 13 - p.lla 1025

STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA AMBIENTALE Dott. Francesco Sapientza Via Roma, 60 Montelepre (PA)

Tav. 1



CARTA GEOMORFOLOGICA

SCALA 1:10.000

LEGENDA

DISSESTI DI VERSANTE

DISSESTI DOVUTI ALLA GRAVITA'

Forma attiva

Forma quiescente

Forma inattiva

crollo

Colate rapide di detrito

Soliflussi

Falda detritica

Cono di detrito

DISSESTI DOVUTO AL DIILAVAMENTO

Solco di ruscellamento concentrato

DEGRADAZIONI INDOTTE DA ATTIVITA' ANTROPICA

Attiva

Disattiva

Cave

FORME CARSICHE

Cavità Ipogee

FORME E PROCESSI DOVUTI ALL'AZIONE DELLE ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI

Reticolo idrografico

Spartiacque idrografico

Area soggetta a ristagno stagionale di acqua

Flussi detritici torrentizi

IDROLOGIA

Pozzo per acqua

Sorgenti

OPERE E INTERVENTI STRUTTURALI INTENSIVI DI SISTEMAZIONE DEI VERSANTI

OPERE DI PROTEZIONE

Barriere paramassi

Gallerie artificiali

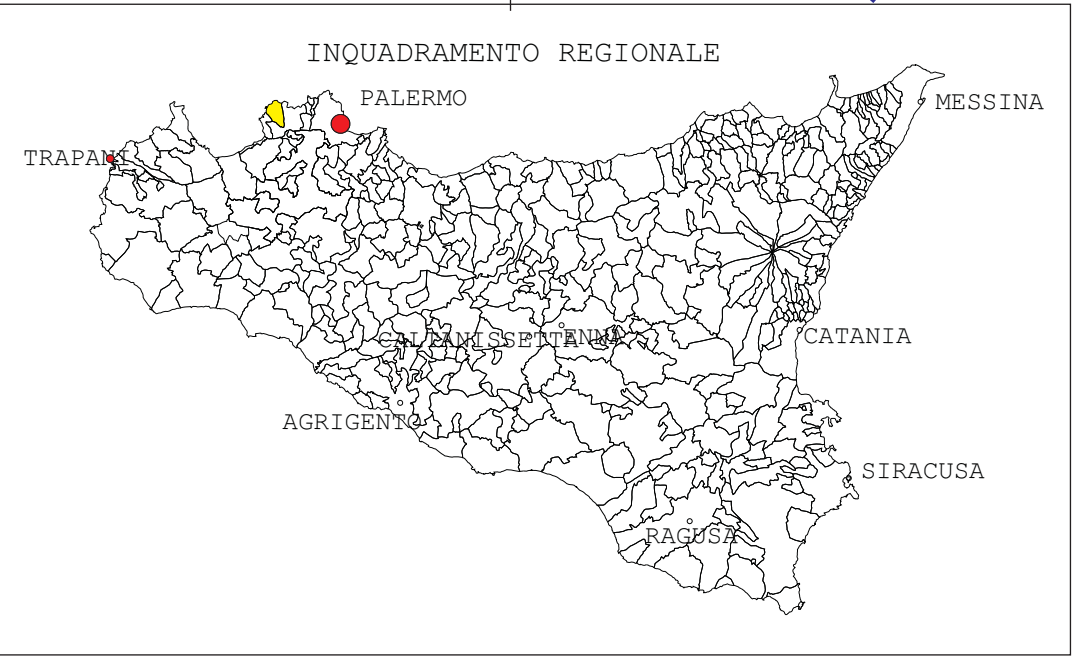
DIFESA DALLE COLATE RAPIDE DI DETRITO DI FANGO

Briglie

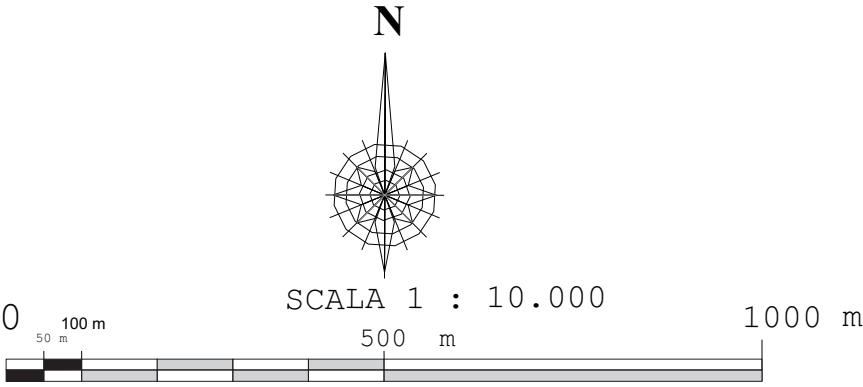
OPERE E INTERVENTI STRUTTURALI INTENSIVI DI SISTEMAZIONE DEI TORRENTI

1

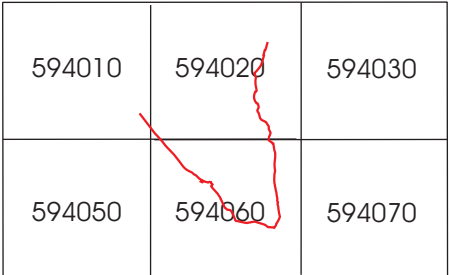
Scatolari 1 e 2 (1,20m altezza x 2,00m larghezza)



EPSG 32633 WGS 84 UTM ZONE 33N



Inquadramento cartografico CTR



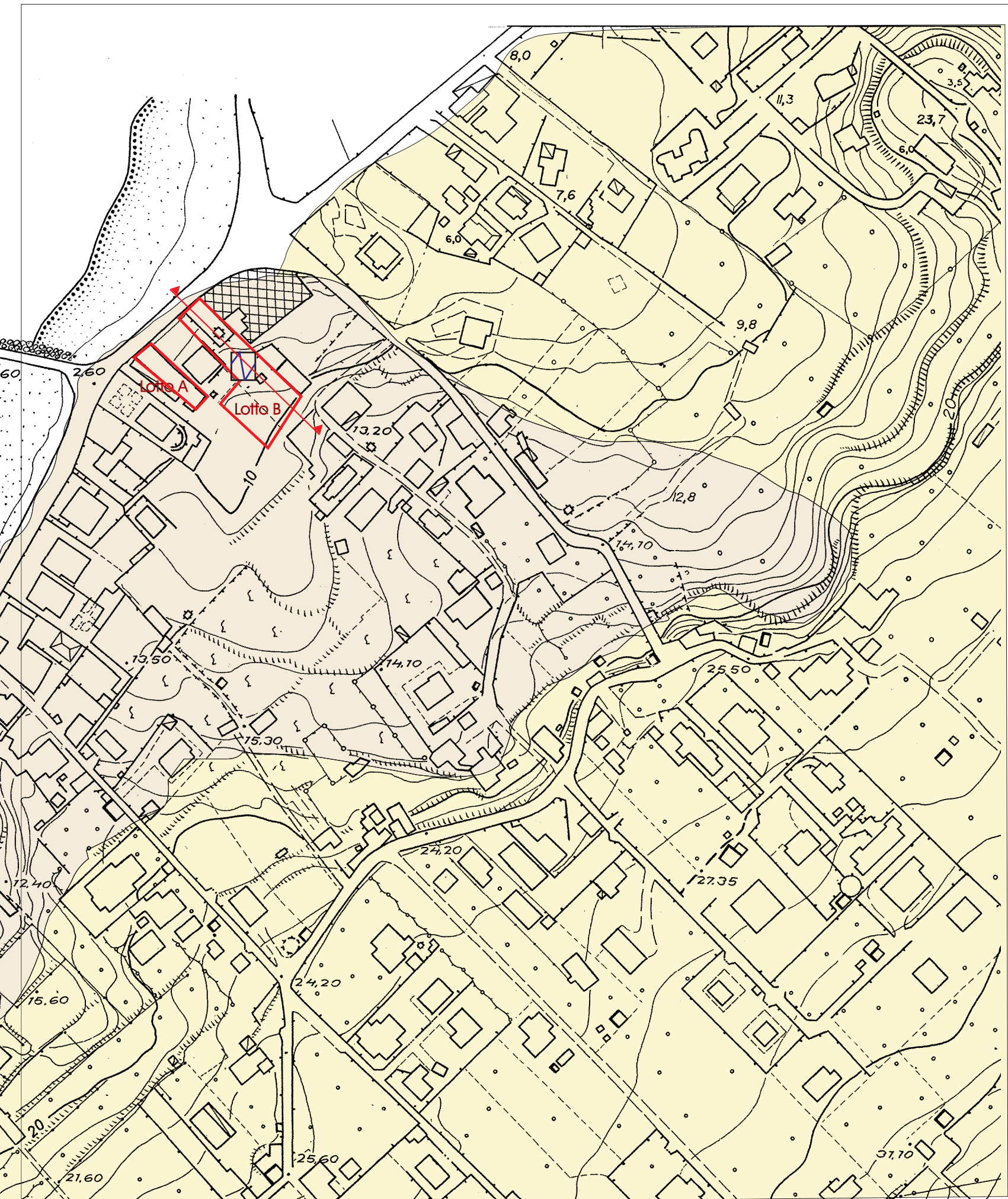
COMUNE DI CINISI

UBICAZIONE AREA IN STUDIO

Ditta Vitale Gaetano & Cavataio Venere - Via Ciucca - C.da Magaggiari

STUDIO DI GEOLOGIA
TECNICA AMBIENTALE

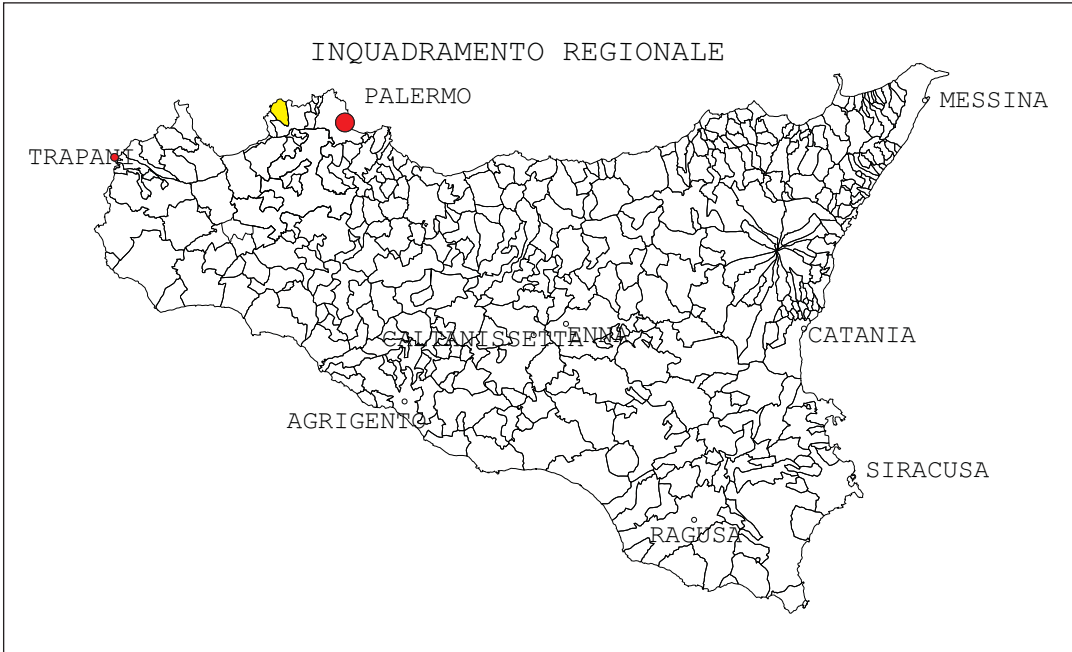
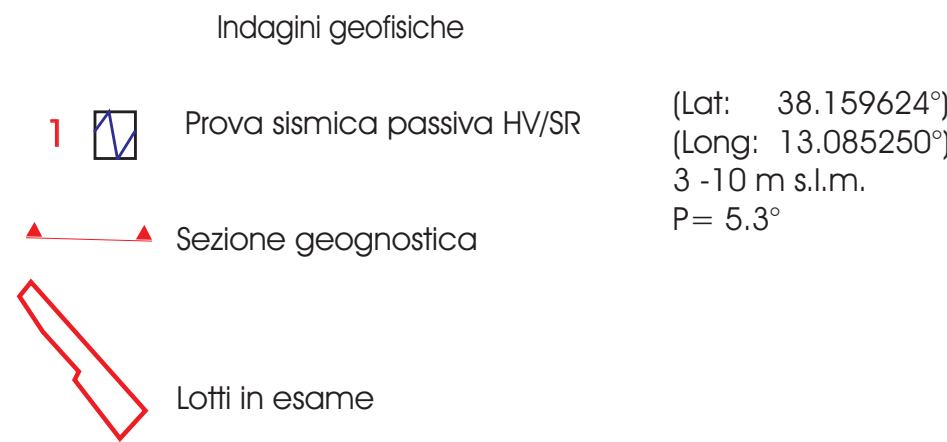
Dott. Francesco Sapienza - Via Roma, 60 Montelepre (PA)



COMUNE DI CINISI
Stralcio Aerofotogrammetrico - Scala 1:2.000

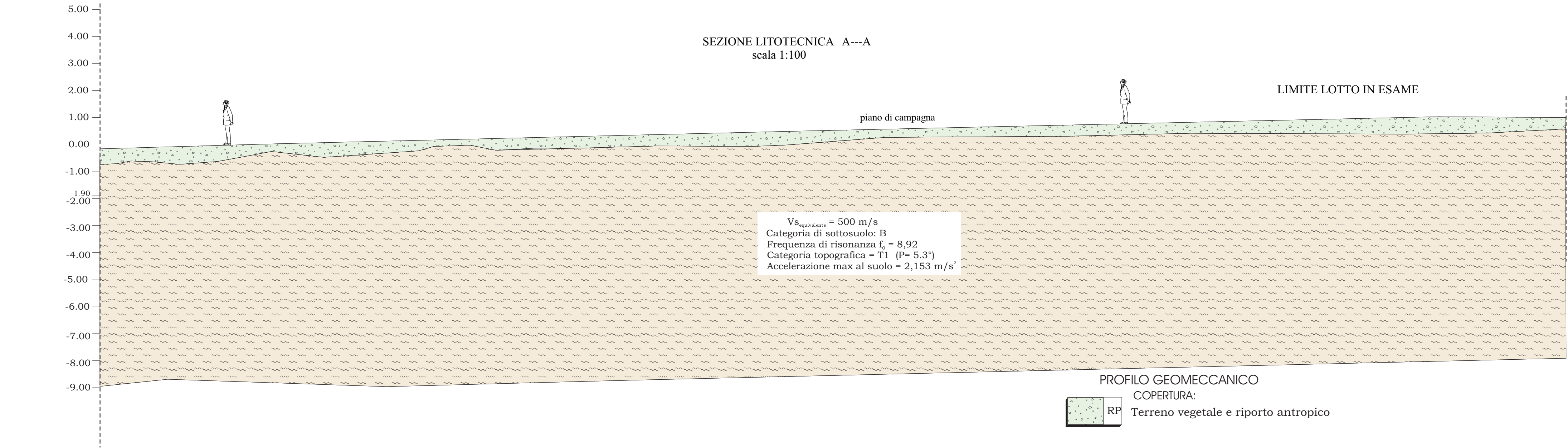
CARTA LITOTECNICA SCALA 1:2.000

Ditta: VITALE GAETANO & CAVATAIO VENERE
Lotto A: - Lat. 38.159624° / Long. 13.085250°; m 3-10 s.l.m.; Pendenza topografica P= 5.3°
Lotto B: - Lat. 38.159537° / Long. 13.084925°; m 3-8 s.l.m.; Pendenza topografica P= 5.3°



EPSG 32633 WGS 84 UTM ZONE 33N

CARTA CATASTALE SCALA 1:2.000



SEZIONE LITOTECNICA A---A
scala 1:100

PROFILO GEOMECCANICO

COPERTURA:
RP Terreno vegetale e riporto antropico

SUBSTRATO:
AS Argille mediamente consistenti, a struttura scagliettata, di colore giallastro-grigio piombo, umide e poco plastiche, passanti gradualmente ad argilliti a maggiore consistenza.
(Cu = 0.69 Kg/cmq; c' = 0.23 Kg/cmq; γ = 1,91 (t/mc); φ' = 24°; E' = 276 Kg/cmq).

Unità Litotecnica: Successione calcarenitica variamente sabbiosa.
Parametri geotecnici di riferimento:
Angolo di attrito interno: 35°;
Coesione drenata (CD): 0.00 Kg/cm²; 0,00 Mpa
Rottura a compressione (σ_r): (486,52 kg/cm²);
Peso di volume (γ_{sat}): (2,65 t/m³);
Modulo di deformazione drenato (E'): 438 Kg/cm²; 42,95 Mp



CARTA DELLA SUSCETTIVITA' ALL'EDIFICAZIONE E DI SINTESI PER LA PIANIFICAZIONE

SCALA 1:2.000

(Redatta ai sensi della Circolare A.R.T.A. 3/DRA prot. 28807 del 20.06.2015)

A. Suscettività d'uso non condizionata



Sono raggruppate tutte le aree che non mostrano scenari di pericolosità geologica e sismica. Non si ravvisano fenomeni legati a fattori morfologici, idrogeologici, idrologici che possono condizionare il loro sfruttamento ai fini edilizi. In generale rappresentano zone suscettibili di urbanizzazione. In caso di evento sismico, non sono previste situazioni di amplificazione del moto sismico rispetto ad un substrato rigido di riferimento. Per tali aree deve essere applicato quanto previsto dalle vigenti norme tecniche per le costruzioni.



UBICAZIONE AREA IN STUDIO

COMUNE DI CINISI

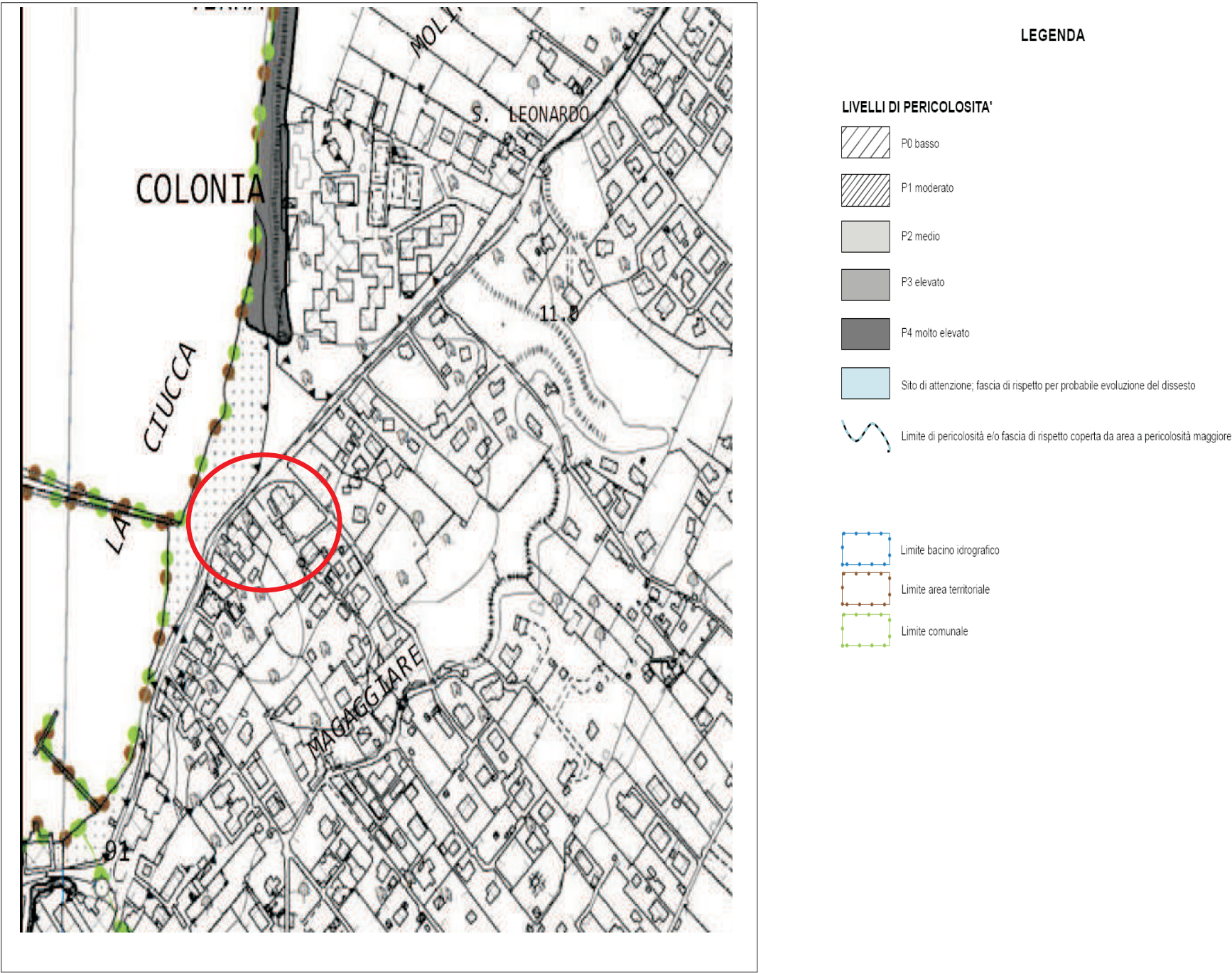
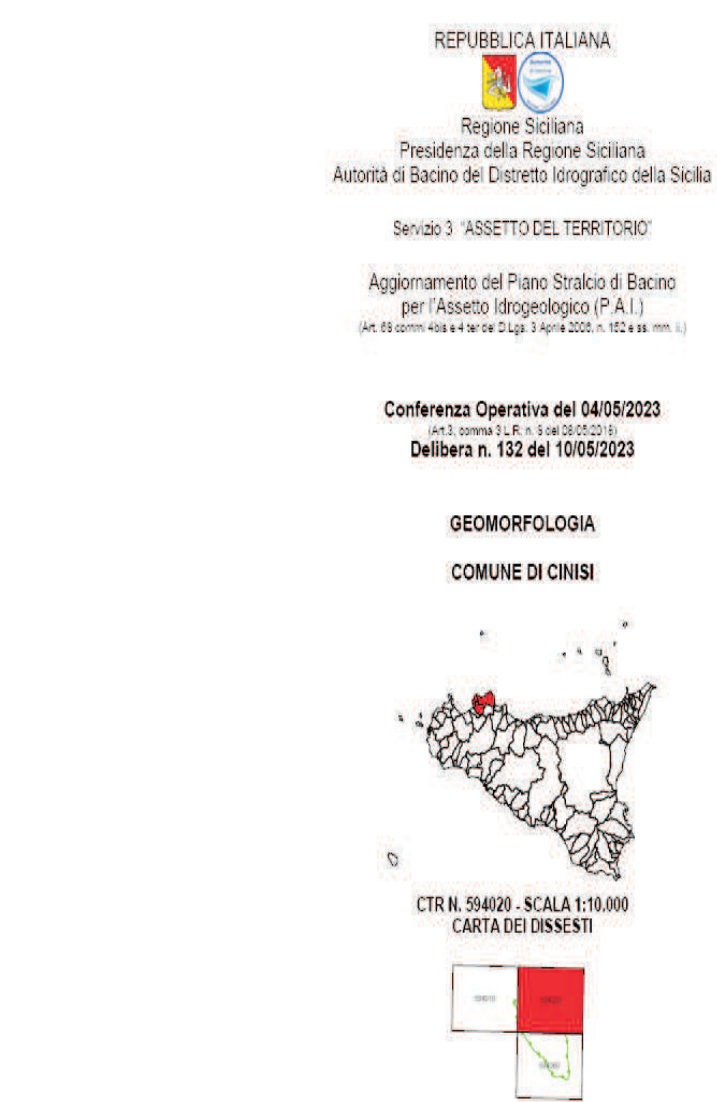
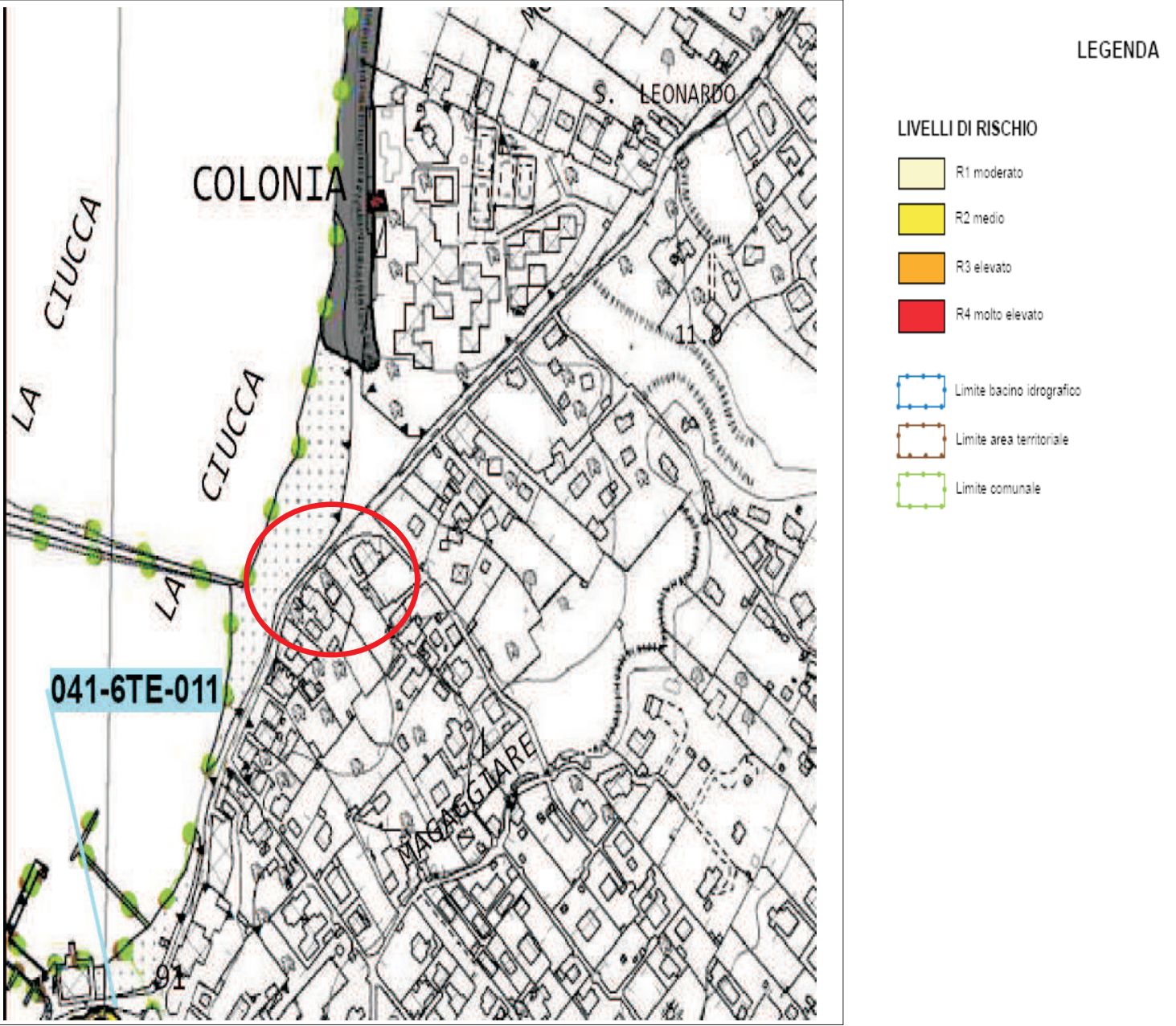
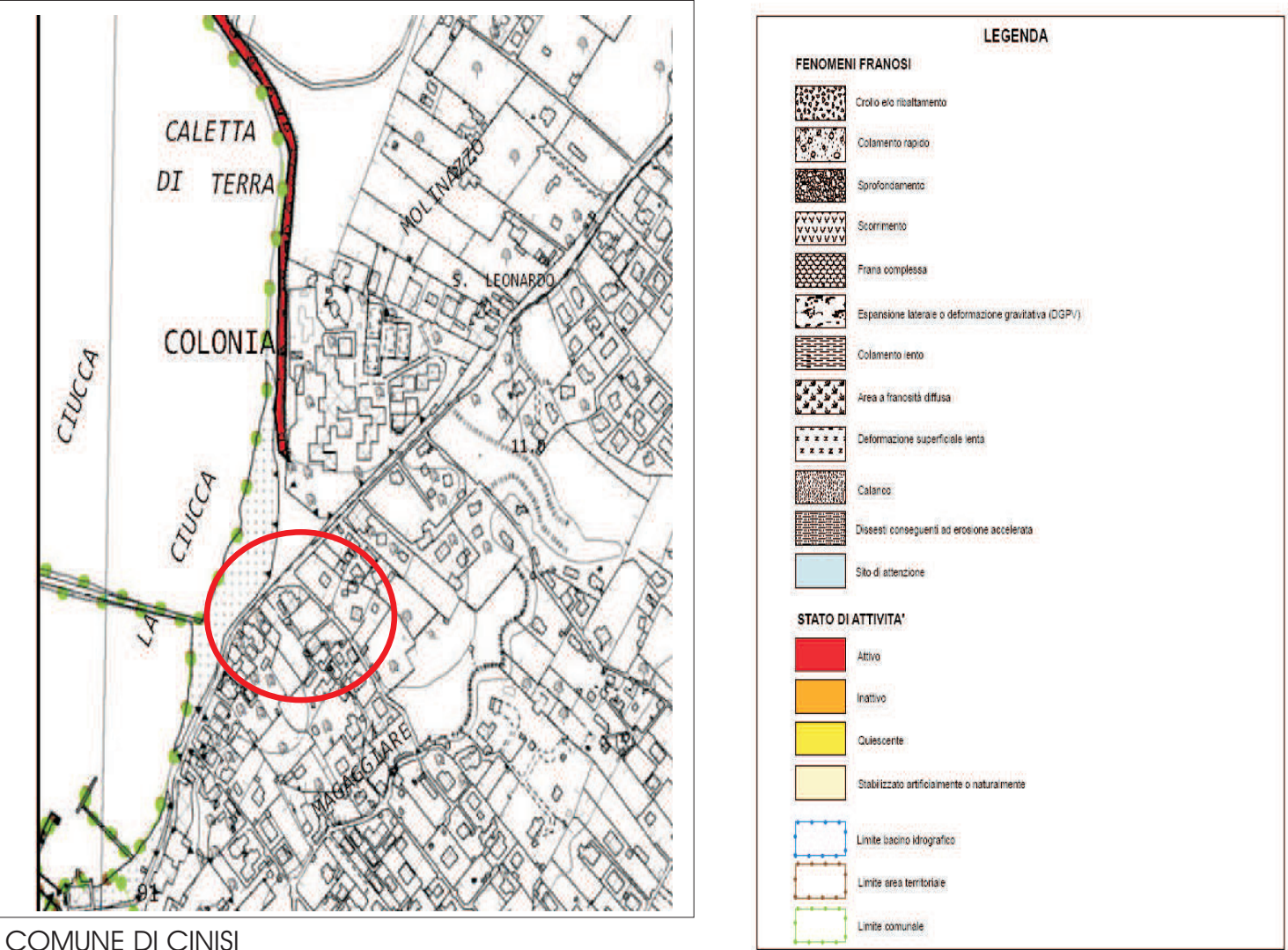
Stralcio Aerofotogrammetrico - Scala 1:2.000

COMUNE DI CINISI

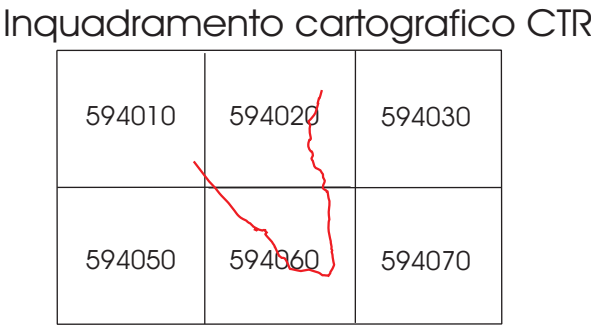
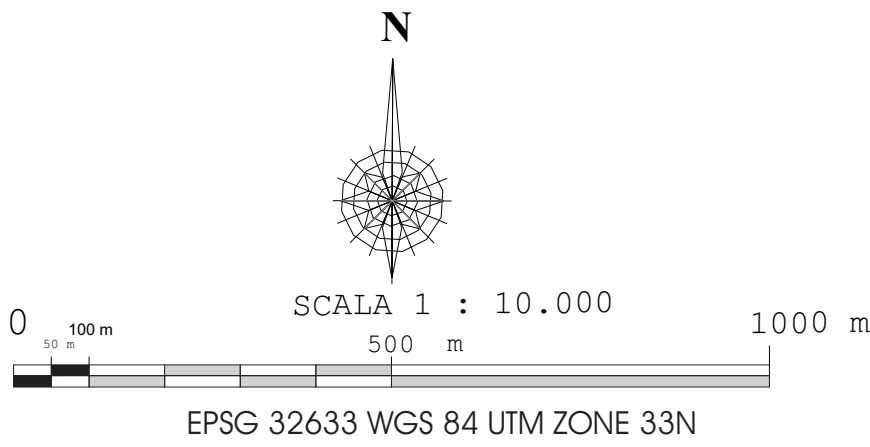
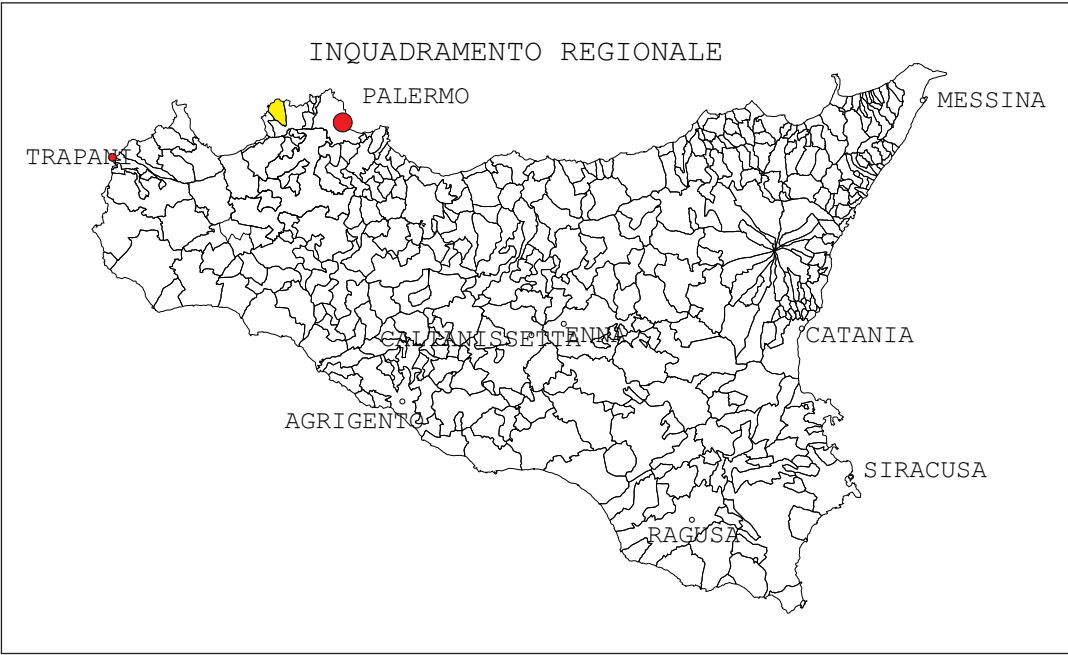
Ditta: VITALE GAETANO & CAVATAIO VENERE

Lotto A: - Lat. 38.159624° / Long. 13.085250°; m 3-10 s.l.m.; Pendenza topografica P= 5.3°

Lotto B: - Lat. 38.159537° / Long. 13.084925°; m 3-8 s.l.m.; Pendenza topografica P= 5.3°



STRALCIO CARTOGRAFIA P.A.I. SCALA 1:10.000



Ditta Vitale Gaetano & Cavataio Venere - C. da Magaggiari

STUDIO DI GEOLOGIA
TECNICA AMBIENTALE
Dott. Francesco Sapientza - Via Roma, 60 Montelepre (PA)

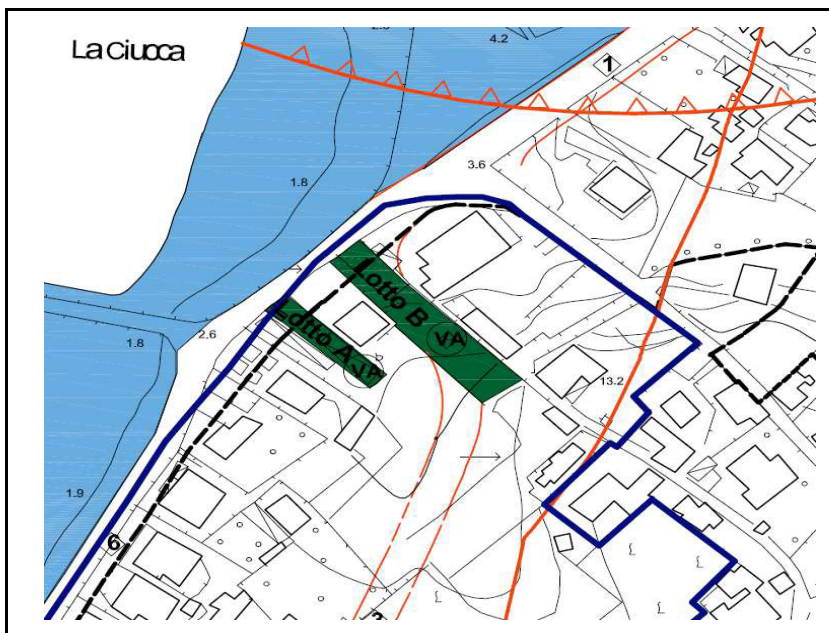
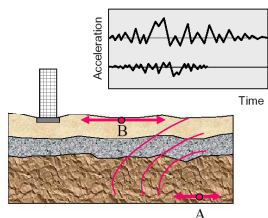
**STUDIO GEOLOGICO PROPEDEUTICO ALLA RITIPIZZAZIONE URBANISTICA
DI CUI ALLA SENTENZA TAR PALERMO,**

**SEZ. II, N. 1002/2022 DEL 09.03.2022 SU RICORSO N. 2338/2021 PROPOSTO DA
GAETANO VITALE & CAVATAIO VENERE, RELATIVAMENTE AL LOTTO SITO
NEL COMUNE DI CINISI IN C.DA MAGAGGIARI IDENTIFICATO AL CATASTO
FG. 10 - P.LLE N. 467-468-471-2467-2468-2469-24701713-1714-3376.**

Studio di Geologia

Studi di Geologia Ambientale e Tecnica
Indagini penetrometriche e sismiche
Via Roma n° 60 – 90040 Montelepre (PA)

Dott. Geol. Francesco Sapienza
Tel.e Fax +39/091.737.36.60 - Cell. 360.29.27.69
e-mail: sapienzafr@libero.it
pec: geosapienza@pec.epap.it



REPORT INDAGINI GEOFISICHE

DATA: Luglio 2026

- Prove di Sismica Attiva (MASW)

- All. 1

**COMMITTENTE: VITALE Gaetano
CAVATAIO Venere**



(COMMITTENTE)

IL GEOLOGO
DOTT. Francesco Sapienza

1. NOTE INTRODUTTIVE

*Nell'ambito dei lavori propedeutici alla Ritipizzazione Urbanistica, relativamente ai lotti di terreno siti nel comune di Cinisi (PA) presso la c.da Magaggiari, lungo la via Ciucca, di proprietà dei Sigg. Vitale Gaetano & Cavataio Venere, di cui al Fg. 10, rispettivamente **Lotto A** p.lla 3159 di 230 mq circa e **Lotto B** p.lle n.471-467-2467-2468-2469-2470-468-1713 di 978mq circa, lo scrivente dott. Geol. Francesco Sapienza, regolarmente iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia al n°1014, geologo libero professionista, con studio tecnico in Montelepre in Via Roma 60 (PA), ha ottemperato all'incarico ricevuto mediante l'esecuzione di alcuni sondaggi di tipo geofisico passivo (HVSr).*

Nell'ambito del presente studio, oltre a valutare le condizioni generali di stabilità del lotto interessato, si vuole verificare l'appartenenza dello stesso, ai sensi della nuova normativa tecnica sulle costruzioni "*Norme Tecniche per le Costruzioni*", entrato in vigore il 1° luglio 2009, in applicazione della circolare n.617/2009, nonché in riferimento all'Ordinanza P.C.M. n° 3274/2003, D.M. 14.01.2008 ed ultimo aggiornamento delle "*Norme Tecniche per le costruzioni*" D.M. 17 gennaio 2018 (Suppl. Ord. n.8 G.U. n.42 del 20.02.2018; Ai sensi della suddetta normativa il terreno sismicamente significativo è stato diviso in 5 categorie di profilo stratigrafico del sottosuolo compreso tra il piano d'imposta delle fondazioni e la formazione di base rigida), basate sulla stima della velocità media delle onde sismiche di taglio (V_s equivalente) e ricavata dalle indagini geofisiche eseguite all'interno del lotto, consistenti nella esecuzione di n. 1 prospezione sismica con metodo MASW con 12 geofoni e n°1 prospezione geofisica con metodo HV/Sr, al fine di fornire informazioni aggiuntive per la caratterizzazione del sito sulla base dell'analisi delle onde superficiali di *Rayleigh* e quindi sulla stima del valore di V_s equivalente.

In particolare, il rilievo dei microtremori è stato elaborato attraverso la tecnica HV/Sr o di *Nakamura*, e consente di determinare la "*frequenza di risonanza*" di uno strato caratteristico del sito per il quale assume il valore massimo il rapporto $RHV = HS/VS$ (Horizontal to Vertical Ratio) tra gli spettri delle componenti orizzontale e verticale del moto del suolo, assumendo che la componente verticale (V) del *noise*, nel passare dal Bedrock alla superficie non subisca amplificazione. Con l'impiego dei programmi votati Geopsy, Easy HVSr e Easy MASW della Geostru (Codice cliente 8112) e ProgramGeo aggiornato ai sensi della nuova normativa, con Licenza n°1051-4CF4-8968-AB40-0F1C-4FC6-DC0C-B06B) si è determinato il valore della frequenza di picco del sito e quindi la relativa profondità del contrasto di impedenza.

Le indagini sono state condotte a quota 0.00, lungo il piano di campagna attuale, all'interno del lotto in esame, attraverso l'impiego di un *Simografo DOREMI* 16 bit a 24 canali (SARA Instruments), 12 geofoni in onde P (Geospace GS11D da 4.5 Hz) (MASW e REMI) e **GEObOX** SR04 24 bit 3CH, Microtremor Digitizer

con GPS dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente, senza cavi esterni per l'acquisizione del rumore sismico e notebook *TOSHIBA* per l'acquisizione dei dati di campagna. In applicazione alla metodologia di base studiata da Nakamura tutte le misure a stazione singola in campo aperto sono state orientate secondo il Nord.

1.1 Inquadramento del sito

Il lotto ricade nella fascia costiera periferica ovest dell'abitato di Cinisi, in area poco acclive; Le indagini sono state eseguite il 23 Giugno 2026:



Fig. 1.1.1.: Ubicazione:

Lotto A: - Lat. 38.159624° / Long. 13.085250°; m 3-10 s.l.m.; Pendenza topografica P= 5.3° - CTR:594020

Lotto B: - Lat. 38.159537° / Long. 13.084925°; m 3-8 s.l.m.; Pendenza topografica P= 5.3° - CTR:594020

By Google Earth

Lotto di proprietà: Vitale Gaetano & Cavataio Venere.

2.0 Sismica passiva

Le considerazioni riportate di seguito sono il risultato di un'indagine di sismica passiva attraverso analisi realizzata con tromografo elettronico digitale "GEOBOX SR04 24" bit ai soli fini della determinazione delle caratteristiche elastiche del terreno ottenute dall'analisi spettrale delle componenti vibrazionali del terreno, ossia attraverso l'analisi dei rumori del terreno. Il rilievo dei microtremori con stazione singola (HVSr) consiste

nella misurazione del “noise” o rumore ambientale, attraverso un apparato di registrazione dotato di n.3 velocimetri (o accelerometri) disposti nelle tre direzioni dello spazio, ed intesi a determinare la forma dello spettro risultante dalla struttura del sottosuolo. L’analisi del segnale viene effettuata rapportando lo spettro verticale a quello medio orizzontale risultante dalla registrazione, variabili in relazione alla anisotropia del mezzo attraversato e dei gradienti di impedenza presenti nel sottosuolo.

Rapporto di impedenza sismica:

$$RI = \left(\frac{\rho_s v_s}{\rho_b v_b} \right)$$

Il valore massimo del rapporto HVSR risulta relazionato allo spessore H dei sedimenti sottesi dalle superfici qualificate da rapporti di impedenza superiori a 25%; le condizioni occorrono in corrispondenza di frequenze di risonanza caratteristiche del sito. L’assenza di gradienti di impedenza sismica non permettono risoluzioni adeguate delle geometrie del sottosuolo. La relazione tra frequenze di risonanza e spessore e velocità delle onde SRayleigh dei terreni alla superficie di riferimento è definita da:

$$v_n = (2n-1) \frac{V_s}{4H} = \frac{1}{4T_n}$$

dove T_n è il periodo di risonanza e per $n=1$ si verifica il valore massimo di amplificazione a seguito dello smorzamento dell’oscillazione conseguente il comportamento dissipativo del suolo rispetto alla propagazione della sollecitazione dinamica.

Il rilievo dei microtremori si basa sull’assunzione che il valore massimo del rapporto tra gli spettri delle componenti orizzontale e verticale del moto del suolo, risulti condizionato dallo spessore sotteso da una soluzione di continuità ad elevato gradiente di impedenza sismica nel sottosuolo e dalla velocità equivalente dei terreni sottesi al tetto (“sedimento”), assumendo che la componente verticale (V) del noise, nel passare dal *substrato* alla superficie, non subisca amplificazione. Disponendo della lettura del valore di frequenza per la quale risulta massimo il rapporto H/V delle componenti spettrali del moto, valore che corrisponde alla *frequenza di sito* (f_0), la determinazione delle incognite relative alla geometria del sottosuolo (V_s e H) necessita di informazioni ulteriori che devono essere acquisite attraverso differenti prospezioni o dati stratigrafici altrimenti noti nell’area (stratigrafie di pozzi/sondaggi e conoscenza geologica approfondita). Dalla relazione tra frequenza caratteristica di sito e velocità e spessore dei terreni sottesi al maggiore gradiente di impedenza sismica (in genere corrispondente al “substrato” del “sedimento”):

$$v_n = (2n-1) \frac{V_s}{4H} = \frac{1}{4T_n}$$

è possibile determinare il valore dello spessore del sedimento, conoscendo il valore delle V_s medie del sedimento ovvero conoscendo lo spessore locale al substrato:

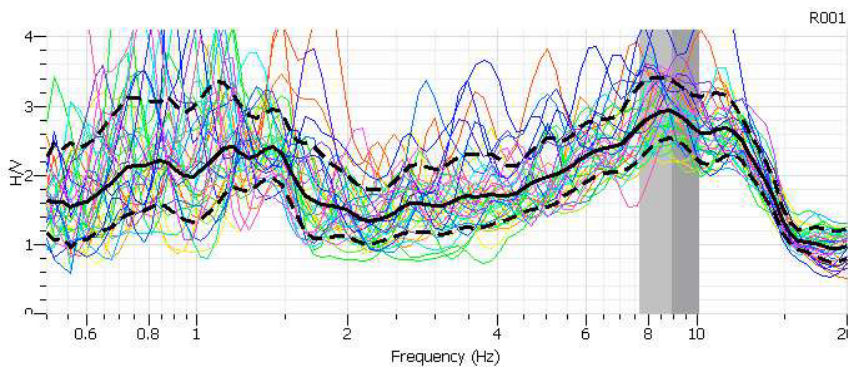
$$H = \frac{V_s T_1}{4} \qquad V_s = \frac{4H}{T_1}$$

dove f_n è la frequenza di risonanza, con $n=1$ risulta la frequenza caratteristica di sito, T_1 è il periodo di sito, V_s la velocità delle onde di Rayleigh del sedimento e H lo spessore corrispondente.

2.1 Procedura di analisi:

La sismica passiva si basa sulla misura dei microtremori che sono sempre presenti sulla superficie terrestre e sono generati da fenomeni naturali (vento, onde marine) e artificiali (attività antropiche). I dati raccolti sono stati elaborati, per ogni punto di misura e per ognuna delle tre componenti del moto, eseguendo l'analisi spettrale del segnale per evidenziare la distribuzione in frequenza del *noise*.

I dati spettrali risultanti dalle elaborazioni numeriche effettuate sono tarate sino a circa 20 Hz, in quanto entro tale limite rientrano le frequenze maggiormente significative dal punto di vista geologico-tecnico. Di seguito vengono riportate le relative curve H/V, ove l'area grigia rappresenta la frequenza di picco media e la sua deviazione standard. Il valore di frequenza è al limite tra il grigio scuro e grigio chiaro le aree:



Prova HV/SR n.1
38.159624°
13.085250°
 $f_0 = 8,92$ Hz
 $A_0 = 2,76$
Grafico tarato fino a 20 Hz

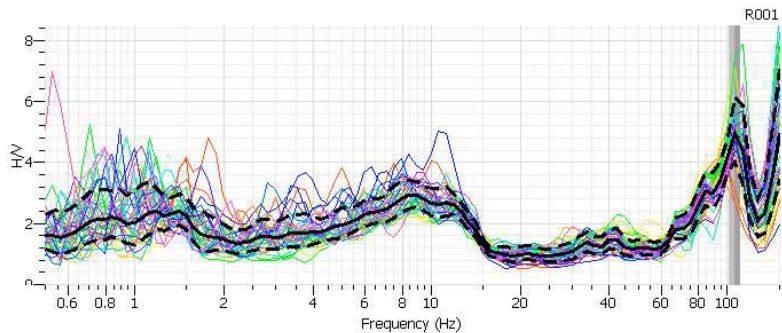


Grafico tarato fino a 150 Hz

ID	Name	Component	Time reference	Start time	End time	Sampling frequency	dt	N samples	Duration	Rec x	Rec y	Rec z	Type	
1	1	R001	Vertical	23/06/2026 00:00...	12h4m	12h24m	300	0,003333333...	360000	20m	0	0	0	Waveform
2	2	R001	North	23/06/2026 00:00...	12h4m	12h24m	300	0,003333333...	360000	20m	0	0	0	Waveform
3	3	R001	East	23/06/2026 00:00...	12h4m	12h24m	300	0,003333333...	360000	20m	0	0	0	Waveform

Tab. 2.1.1: Parametri di acquisizione stazione T1

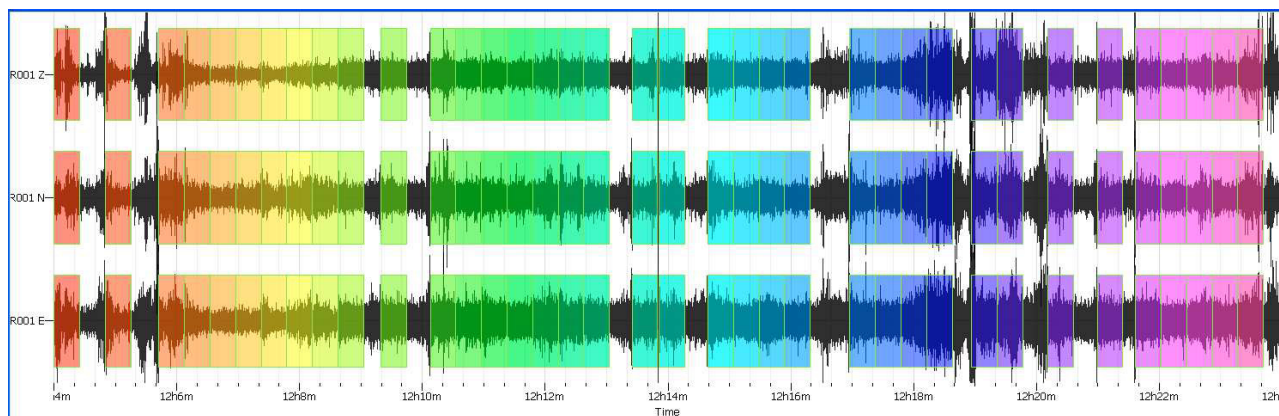


Fig. 2.1.2: Finestre di rumore ambientale di 30 secondi utilizzate per il calcolo del rapporto HVSR opportunamente filtrate e ripulite dai transienti

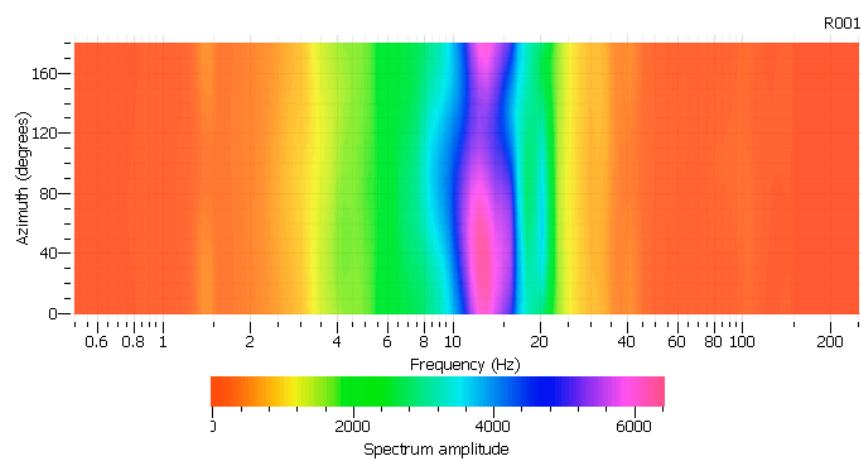


Fig. 2.1.3: Mappa della direzionalità degli spettri. Horizontal Spectrum



Fig. 2.1.4.
Prova HV/SR n.1

La lunghezza di registrazione dei sondaggi in oggetto HV corrisponde ad un tempo di 30 minuti, con analisi dell'intera traccia pari all'90% circa, in quanto il segnale è stato filtrato da rumore antropico. Sulla base dell'elaborazione e analisi dei grafici ottenuti, si osservano i vari picchi H/V, con le rispettive frequenze di risonanza f_0 . Il dato importante che abbiamo ottenuto è la frequenza caratteristica di risonanza del sito (*Peak Frequency*) che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale in quanto si dovranno adottare adeguate precauzioni nell'edificare edifici aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno per evitare l'effetto di **doppia risonanza**, pericoloso per gli stessi fabbricati. La frequenza fondamentale di risonanza di un edificio, che può essere misurata eseguendo le misurazioni all'interno dello stesso, in seguito sarà possibile confrontarla con quella del terreno su cui sorge per comprendere al meglio il rischio sismico a cui è sottoposto l'edificio in caso di sisma. Il periodo fondamentale, di una struttura (esistente o di progetto) se non direttamente misurato, può essere preliminarmente stimato dalla relazione: $T_{ed} \approx Ch^{3/4} \approx n/10$ dove: T_{ed} è il periodo dell'edificio, h è la sua altezza ed n è il numero di piani; mentre il parametro $C = 0,050$ vale per edifici in muratura, $C = 0.075$ per edifici in muratura e calcestruzzo e $C = 0.085$ per edifici a telaio in calcestruzzo.

Negli ultimi anni un progetto europeo denominato SESAME (Site EffectS Assessment using Ambient Excitations) si è occupato di stabilire delle linee guida per la corretta esecuzione delle misure di microtremore ambientale in stazione singola e array. Esso ha anche fornito dei criteri per valutare la bontà delle curve HVSR e la significatività dei picchi HN eventualmente trovati. Ad ogni picco in frequenza corrisponde una profondità [m] dell'orizzonte che genera il contrasto d'impedenza di seguito riportata:

f_0 (Hz)	h (m)	
< 1	> 100	Centinaia di metri
1 - 2	50 - 100	Decine di metri
2 - 3	30 - 50	
3 - 5	20 - 30	
5 - 8	10 - 20	
8 - 20	5 - 10	Qualche metro
> 20	< 5	
H/V > 3 Alto contrasto		
2 < H/V < 3 Basso contrasto		

Fig. 2.1.5. : Stima della profondità del contrasto di impedenza sulla base della frequenza di risonanza.

Prova HV/SR n.1

2.2 Riferimenti Normativi

Norme Tecniche per le Costruzioni (17/01/2018): Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” (NTC 2008 del 14/01/2008). Capitolo 3.2 Azione Sismica.

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici : Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007

Eurocodice 8 (1998): Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture .

Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)

Eurocodice 7.1 (1997): Progettazione geotecnica. Parte I: Regole Generali. - UNI

Eurocodice 7 .2 (2002): Progettazione geotecnica. Parte II: Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002). -UNI

Eurocodice 7 .3 (2002): Progettazione geotecnica. Parte II: Progettazione assistita con prove in sito (2002).
UNI

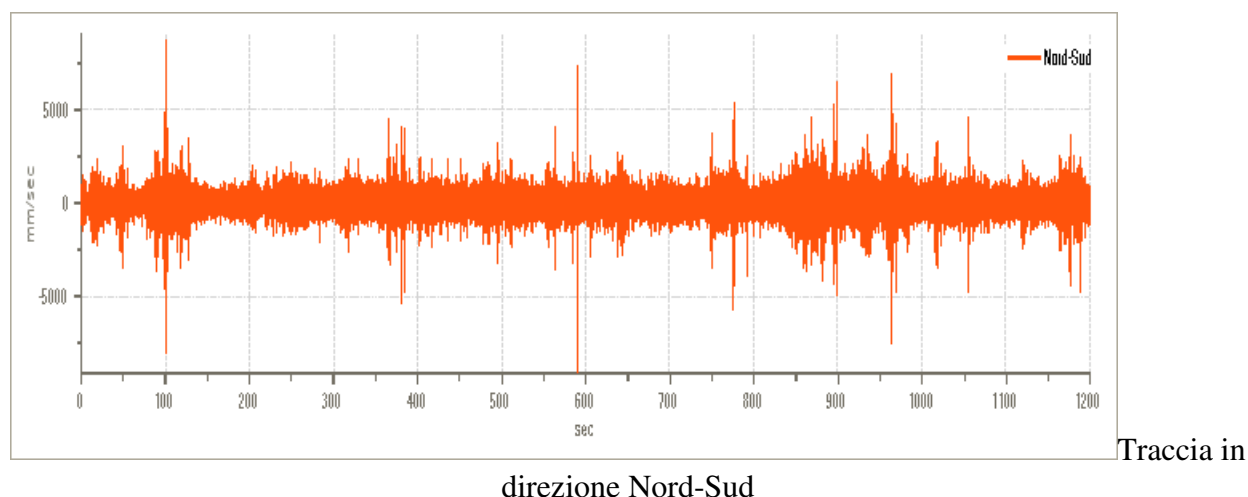
2.3 Categoria d suolo:

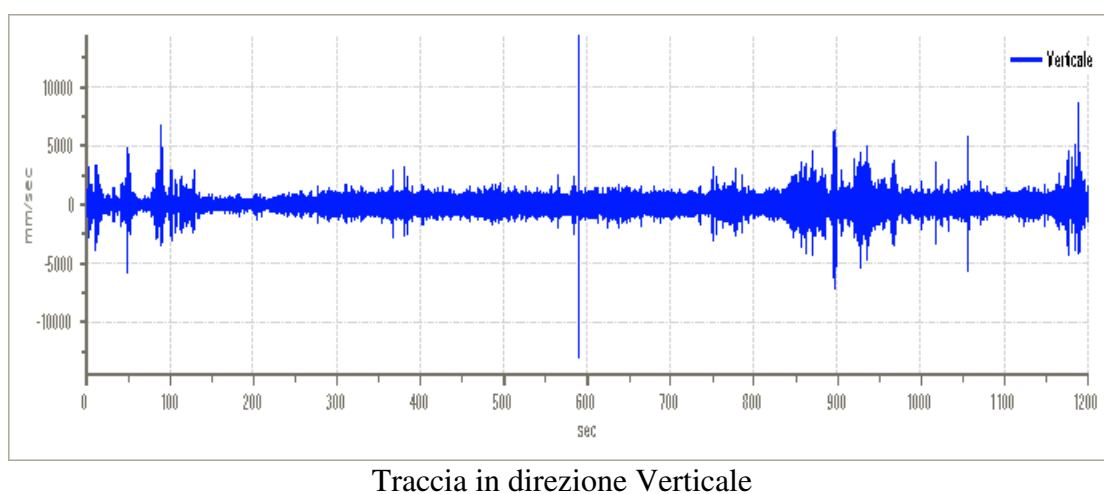
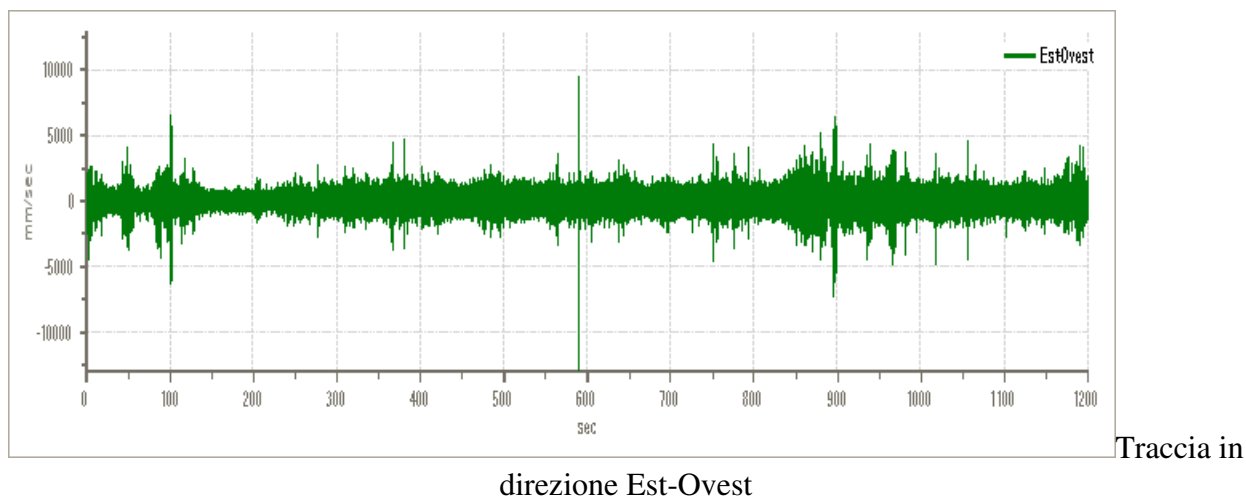
Tracce in input

Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1200 s
Frequenza di campionamento:	300,00 Hz
Numero campioni:	360000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Grafici tracce:





Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

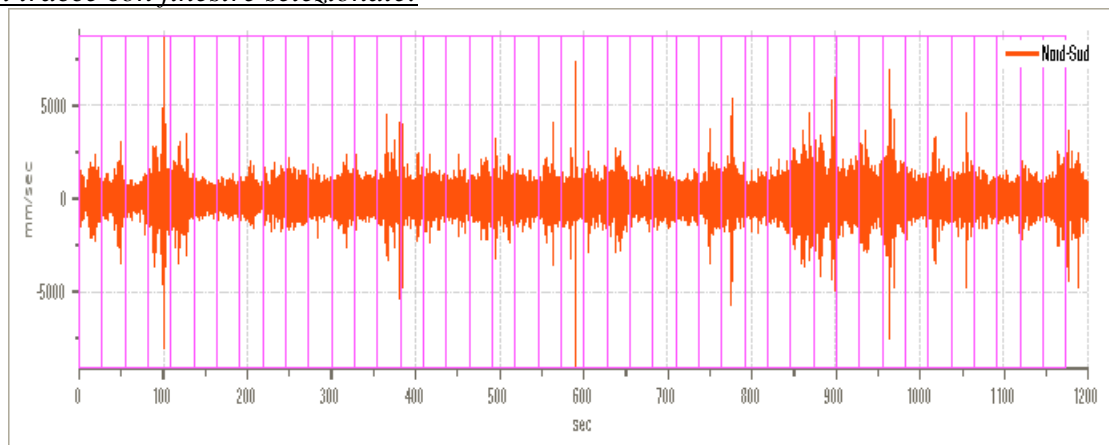
Numero totale finestre selezionate: 43
 Numero finestre incluse nel calcolo: 43
 Dimensione temporale finestre: 27,307 s
 Tipo di liscio: Triangolo proporzionale
 Percentuale di liscio: 10,00 %

Tabella finestre:

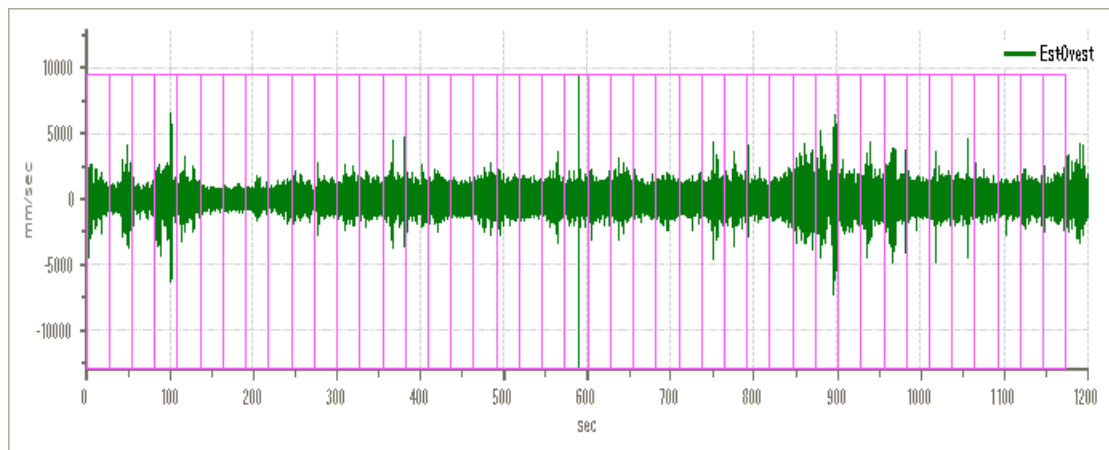
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	27,307	Inclusa
2	27,307	54,613	Inclusa
3	54,613	81,92	Inclusa
4	81,92	109,227	Inclusa
5	109,227	136,533	Inclusa
6	136,533	163,84	Inclusa
7	163,84	191,147	Inclusa

8	191,147	218,453	Inclusa
9	218,453	245,76	Inclusa
10	245,76	273,067	Inclusa
11	273,067	300,373	Inclusa
12	300,373	327,68	Inclusa
13	327,68	354,987	Inclusa
14	354,987	382,293	Inclusa
15	382,293	409,6	Inclusa
16	409,6	436,907	Inclusa
17	436,907	464,213	Inclusa
18	464,213	491,52	Inclusa
19	491,52	518,827	Inclusa
20	518,827	546,133	Inclusa
21	546,133	573,44	Inclusa
22	573,44	600,747	Inclusa
23	600,747	628,053	Inclusa
24	628,053	655,36	Inclusa
25	655,36	682,667	Inclusa
26	682,667	709,973	Inclusa
27	709,973	737,28	Inclusa
28	737,28	764,587	Inclusa
29	764,587	791,893	Inclusa
30	791,893	819,2	Inclusa
31	819,2	846,507	Inclusa
32	846,507	873,813	Inclusa
33	873,813	901,12	Inclusa
34	901,12	928,427	Inclusa
35	928,427	955,733	Inclusa
36	955,733	983,04	Inclusa
37	983,04	1010,347	Inclusa
38	1010,347	1037,653	Inclusa
39	1037,653	1064,96	Inclusa
40	1064,96	1092,267	Inclusa
41	1092,267	1119,573	Inclusa
42	1119,573	1146,88	Inclusa
43	1146,88	1174,187	Inclusa

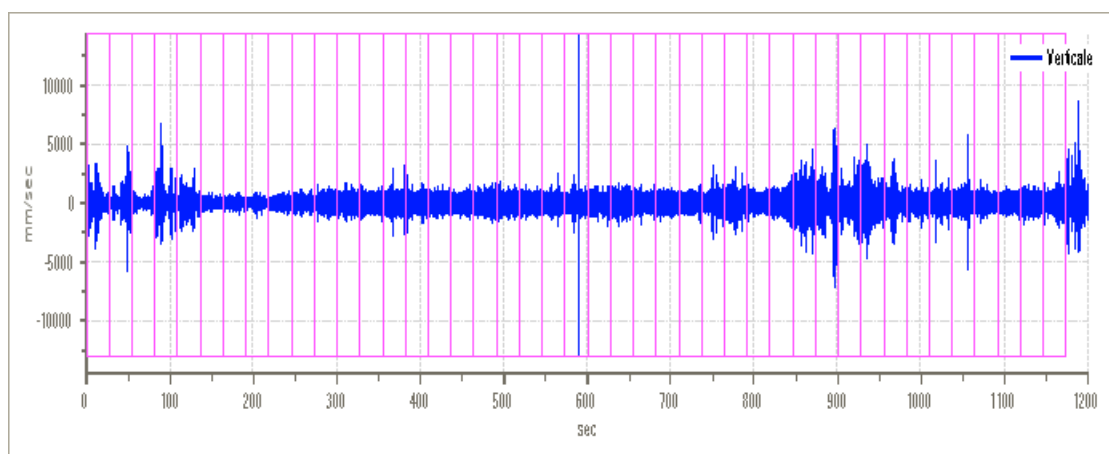
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

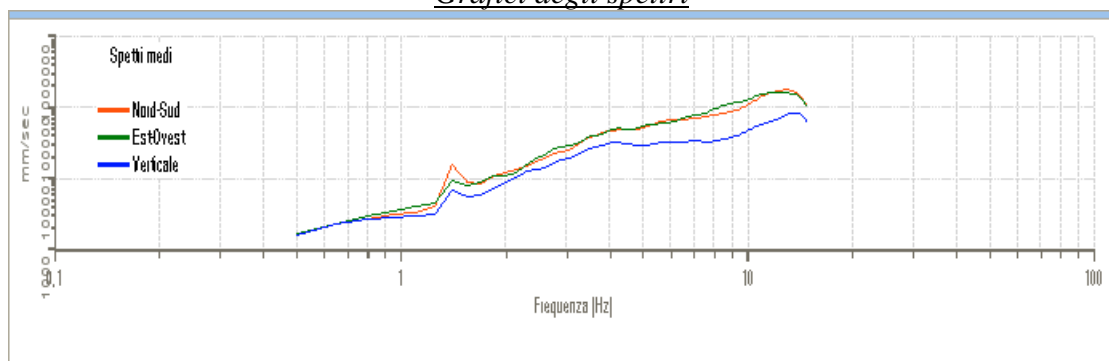


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

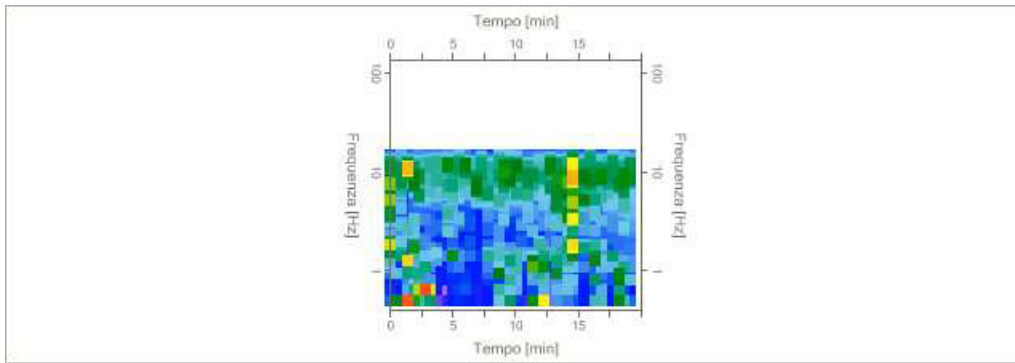


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

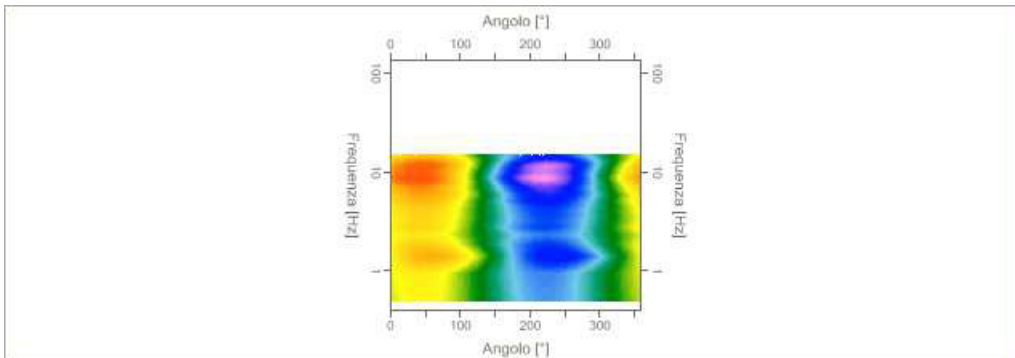
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

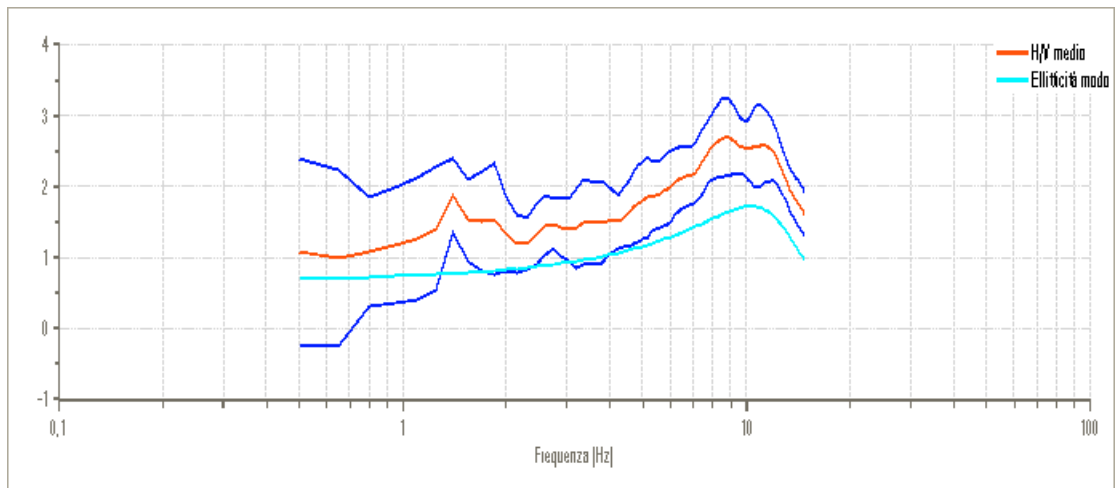
Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15,00 Hz
Frequenza minima:	0,50 Hz
Passo frequenze:	0,15 Hz
Tipo lisciamento::	Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento:	10,00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 8,75 Hz $\pm$ 0,20 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Non superato
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Non superato
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

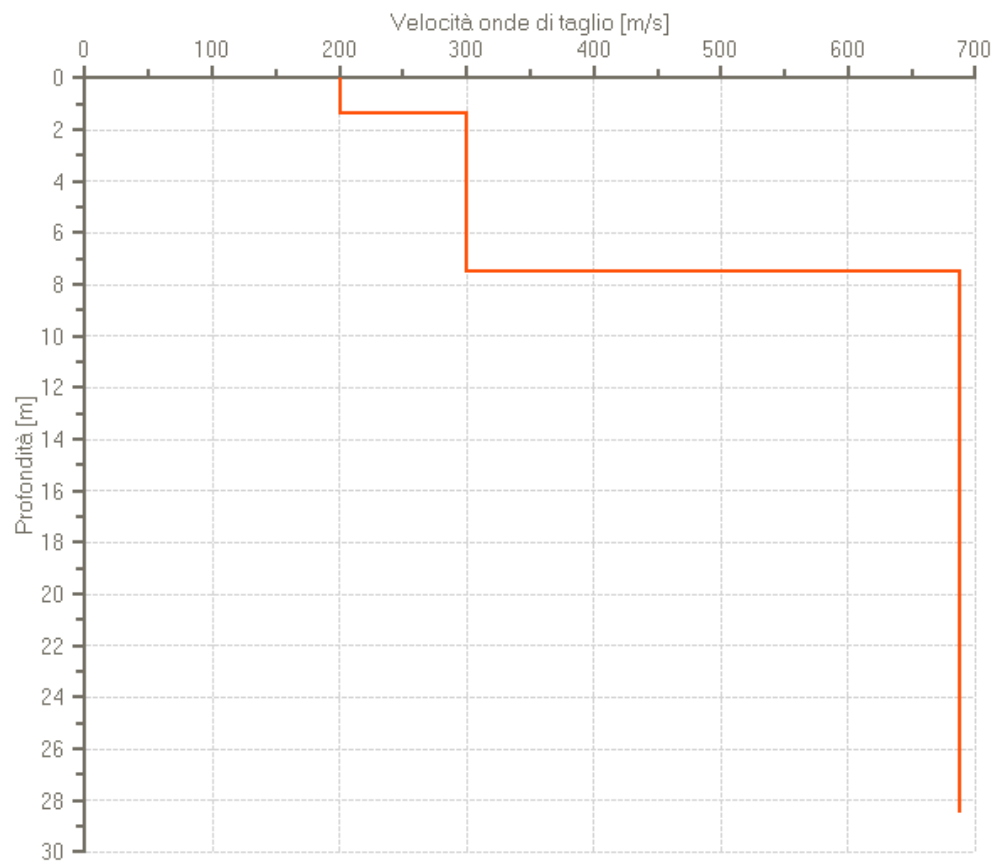
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati:	3
Frequenza del picco dell'ellitticità:	10,25 Hz
Valore di disadattamento:	0,07
Valore Vs30:	500,23 m/s

Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m ³]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	1,36	18	0,3	200
2	1,36	6,14	18	0,3	300
3	7,5	21	18	0,3	688

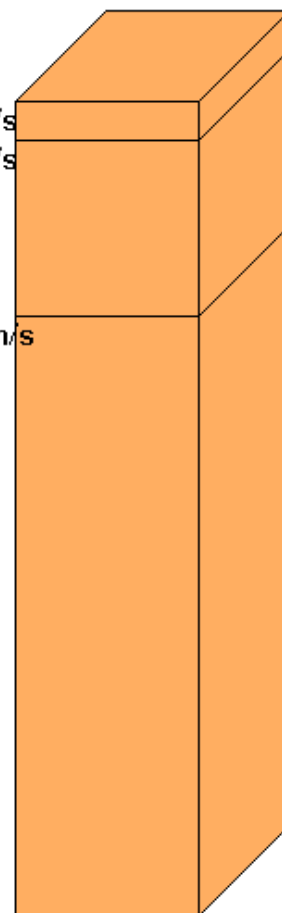


Profilo delle velocità delle onde di taglio.

H: 1,36 m; PUV: 18,0 kN/m³; ν : 0,30; V_s : 200 m/s

H: 6,14 m; PUV: 18,0 kN/m³; ν : 0,30; V_s : 300 m/s

H: 21,00 m; PUV: 18,0 kN/m³; ν : 0,30; V_s : 688 m/s



Latitudine:	38.159624°N
Longitudine	13.185250°E
mt. s.l.m.	5
Frequenza caratteristica di risonanza del sito (f_0)	8.92 Hz (hvsr1)
Categoria di sottosuolo	B
V_{seq}	500m/s
Categoria topografica	T1
Accelerazione Max al suolo (SLC) [m/s^2]	2.153
Profondità del contrasto di impedenza.	10m circa(hvsr1)

Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale, assenza di funz. pubblic...

Vita Nominale

50

Interpolazione

Media ponderata

CU = 1

STATO LIMITE	TR	A_0 [G]	F_0	T_c^* [S]
Operatività (SLO)	30	0.032	2.341	0.203
Danno (SLD)	50	0.044	2.362	0.238
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.133	2.378	0.292
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.175	2.421	0.305

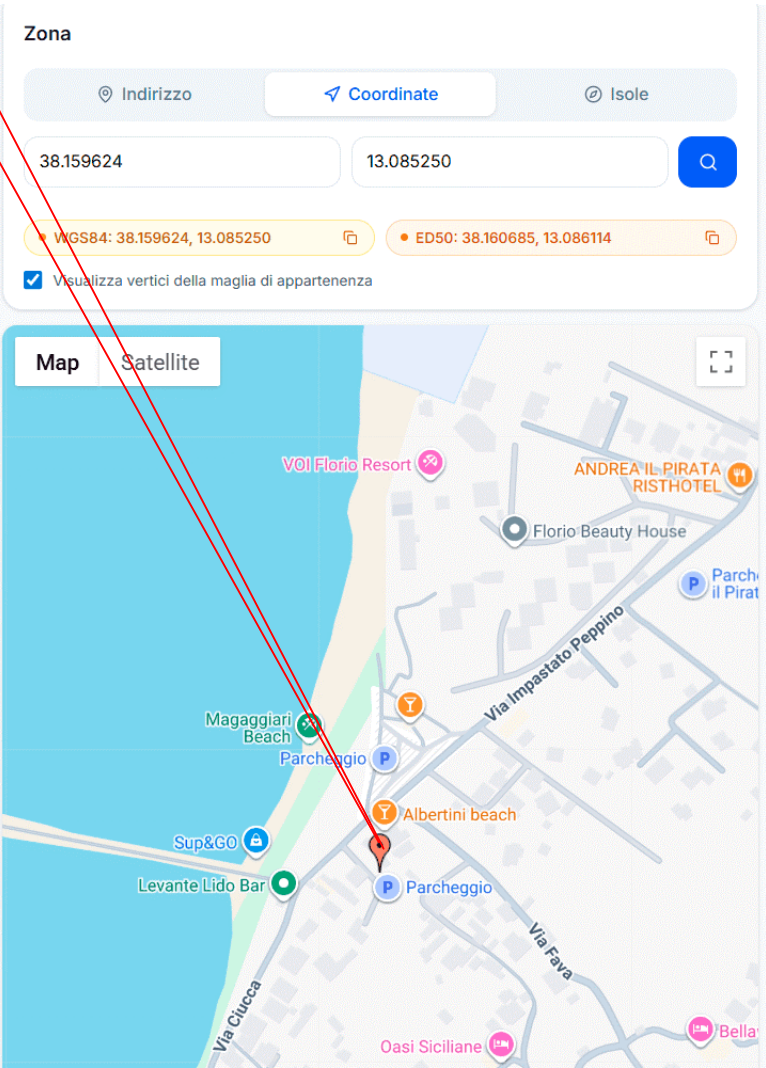


Fig. 2.3.1: Ubicazione lotto

Coefficienti sismici

Tipo

Muri di sostegno NTC 2008

Muri di sostegno non in grado di subire spostamenti

H (m)

1

us (m)

0.1

Cat. Sottosuolo

C

Cat. Topografica

T1

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti ($180 < V_{s30} \leq 360$ m/s)

Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,50	1,46
CC Coeff. funz. categoria	1,64	1,62	1,57	1,55
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

Acc. massima attesa [m/s^2]

0.6

COEFFICIENTI	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.012	0.015	0.043	0.053
kv	0.006	0.007	0.022	0.026
Amax [m/s^2]	0.638	0.805	1.769	2.153
Beta	0.180	0.180	0.240	0.240

Fig.2 3.2

Calcolo del periodo di riferimento dell'azione sismica.
"Edifici affollamento normale"

2.4 Classificazione dei litotipi in funzione delle caratteristiche di risposta sismica

Dall'insieme delle risultanze è possibile stimare il parametro $V_{s,eq}$ equivalente:

$$V_{s,eq} = 500 \text{ m/s}^1$$

tale parametro secondo la normativa vigente in Italia (Norme Tecniche per le Costruzioni 2018) colloca i terreni in **categoria B**. Questa categoria è stata ricavata, come da normativa, dalla relazione:

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

con:

h_i : spessore dell' i -esimo strato;

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

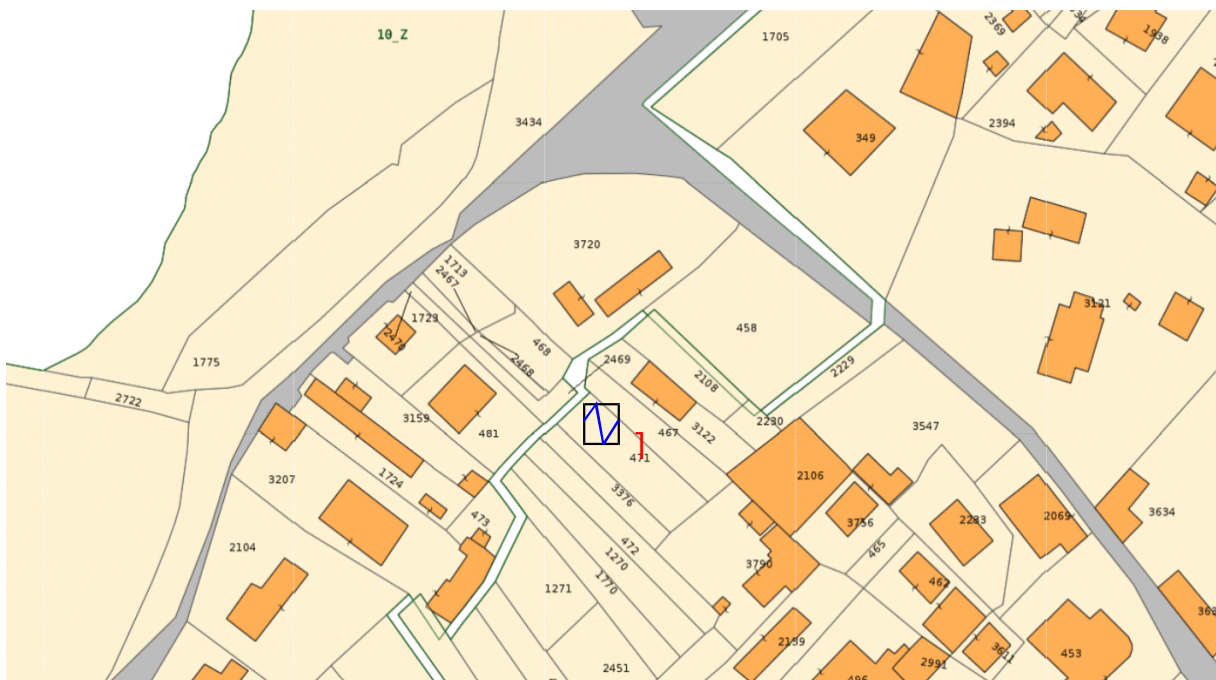
N : numero di strati;

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

Si è cercato pertanto di fornire indicazioni circa il grado di pericolosità sismica del sito in termini di eventuali amplificazioni locali e di classificazione dei terreni di fondazione rispetto alle modifiche attese nello spettro di risposta sismica. A tal scopo, si elencano le categorie del terreno di fondazione sismostratigrafiche, ai fini della definizione della azione sismica di progetto (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni):

Categoria sottosuolo	Caratteristiche della superficie topografica	Spessore (m)	V_s (m/s)
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 caratteristiche meccaniche con spessore massimo pari a 3 m.	Qualsiasi	≥ 800
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 fra 360 m/s e 800 m/s.		≥ 360 ≤ 800
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi fra 180 e 360 m/s.	> 30 m	≥ 180 ≤ 360
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.	> 30 m	≥ 100 ≤ 180
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 m.	> 30 m	$\approx C$ e D

¹ L'indeterminazione delle stime si attesta a circa il 10% delle misure indicate



Carta dell'ubicazione indagini geofisiche

1  Prova sismica passiva HVRS
(f_0)

Lotto di proprietà Vitale Gaetano & Cavataio Venere

Montelepre Luglio '26

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Francesco Sapienza

Albo Regionale dei Geologi di Sicilia, n. 1014

