



via C. Civello n.74/A  
Campofelice di Roccella (PA)  
Tel. 349/3136397  
E-Mail [ilardagandolfo@gmail.com](mailto:ilardagandolfo@gmail.com)

Comune di  
**COLLESANO**  
(Città Metropolitana di Palermo)

## RELAZIONE GEOLOGICA

**Progetto di recupero e rifunzionalizzazione di un bene confiscato alla mafia  
in c/da Mondoletto da destinare a centro comunale di raccolta (CCR)  
nel Comune di Collesano, identificato catastalmente al foglio di mappa n. 42  
partt. Nn. 177 – 178 – 326 – 327 e 328**

|  |   |                    |
|--|---|--------------------|
| Progettista                            | Direttore dei lavori  | Impresa esecutrice |
| Il Responsabile Unico del Procedimento | Il Geologo<br><b>Dr. Ilarda Gandolfo</b><br>(O.R.G.S. n.2087) |                    |

**COMUNE DI COLLESANO**  
**- CITTÀ METROPOLITANA DI PALERMO -**

**RELAZIONE GEOLOGICA**

**Progetto di recupero e rifunzionalizzazione di un bene confiscato alla mafia in c/da Mondoletto da destinare a centro comunale di raccolta (CCR) nel Comune di Collesano, identificato catastralmente al foglio di mappa n. 42 partt. nn. 177 – 178 – 326 – 327 e 328**

**Premessa**

La presente relazione geologica è stata redatta dallo scrivente su incarico ricevuto dal Responsabile dell'Area Tecnica del Comune di Collesano e riguarda il **“Progetto di recupero e rifunzionalizzazione di un bene confiscato alla mafia in c/da Mondoletto da destinare a centro comunale di raccolta (CCR)”** nel territorio comunale di Collesano, Città Metropolitana di Palermo.

In questo lavoro, vengono forniti gli elementi di carattere geomorfologico, geologico, idrogeologico, sismico e geotecnico in ottemperanza alle norme di cui al *D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle N.T.C. 2018”*. Sono stati eseguiti diversi sopralluoghi, in modo da acquisire quanti più elementi possibili per una esatta ricostruzione delle condizioni geologiche generali caratterizzanti l'area in studio.

Considerata la tipologia di opere da realizzare, nonché l'urgenza, poiché il progetto in questione rientra tra quelli finanziati nell'ambito del PNNR, per velocizzare i lavori di progettazione esecutiva e per acquisire gli elementi necessari per l'inquadramento geologico ed idrogeologico della zona oggetto di studio, sono stati eseguiti dei sopralluoghi che hanno permesso di definire la successione litostratigrafica dell'immediato sottosuolo, utilizzando all'uopo studi precedenti eseguiti nella stessa area, gli elementi direttamente osservabili in superficie e/o desunti dalla letteratura specializzata, ed ancora, visionando i risultati di diverse indagini dirette ed indirette, a corredo del Piano Regolatore Generale del Comune di Collesano.

I dati rilevati, unitamente a quelli noti allo scrivente, per essersi interessato in passato a studi su terreni di analoga facies petrografica, sono stati in ultimo correlati con quanto indicato in merito dalla letteratura specializzata esistente (*“Cartografia ufficiale CARG della Regione Siciliana”*).

Inoltre, particolare attenzione, è stata posta nell'accertare le condizioni idrogeologiche dell'area ed il grado di rischio idrogeologico a cui la medesima è sottoposta.

Pertanto, il presente lavoro ha lo scopo di fornire al progettista, le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni su cui dovrà essere realizzato il Centro Comunale di Raccolta (CCR).

Il lavoro è stato, quindi, articolato sviluppando il seguente schema:

1. inquadramento dell'area e considerazioni geomorfologiche;
2. lineamenti geologici;
3. lineamenti idrogeologici;
4. sismicità dell'area;
5. caratterizzazione geotecnica;
6. conclusioni.

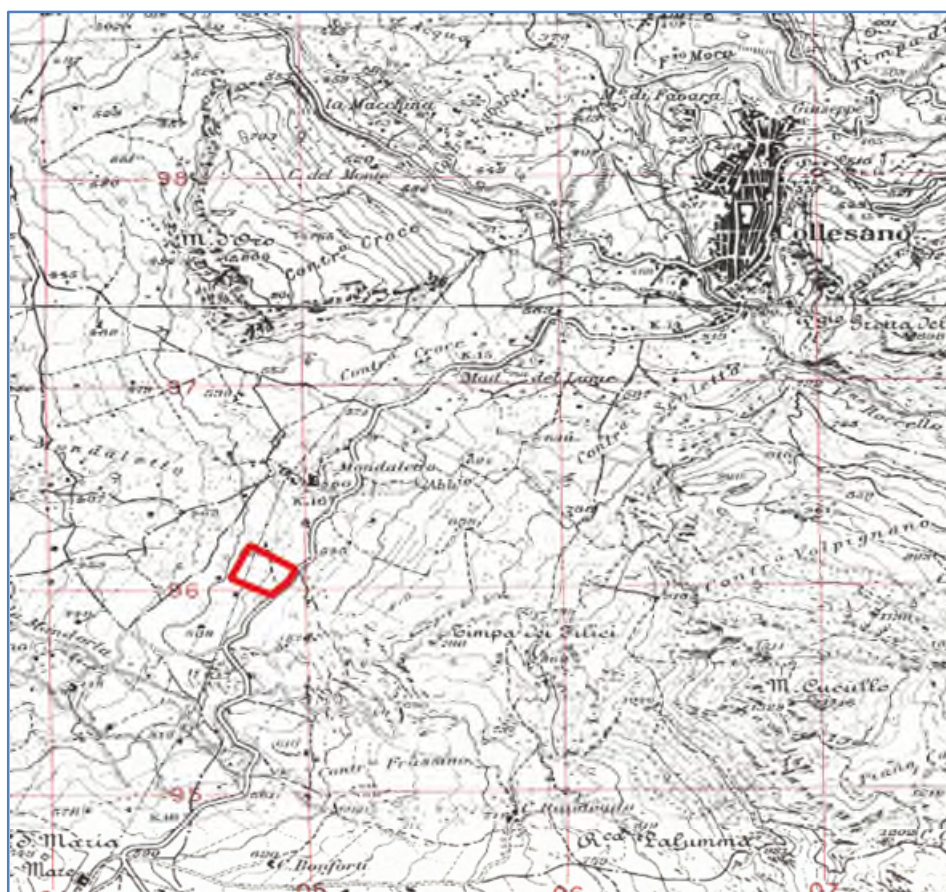
Risultano allegati alla presente relazione i seguenti elaborati:

- stralcio topografico in scala 1:25.000;
- stralcio Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000;
- carta geologica in scala 1:10.000;
- Stralcio aerofotogrammetrico in scala 1:2.000;
- Stralci cartografia P.A.I. vigente.

## 1. Inquadramento dell'area e considerazioni geomorfologiche

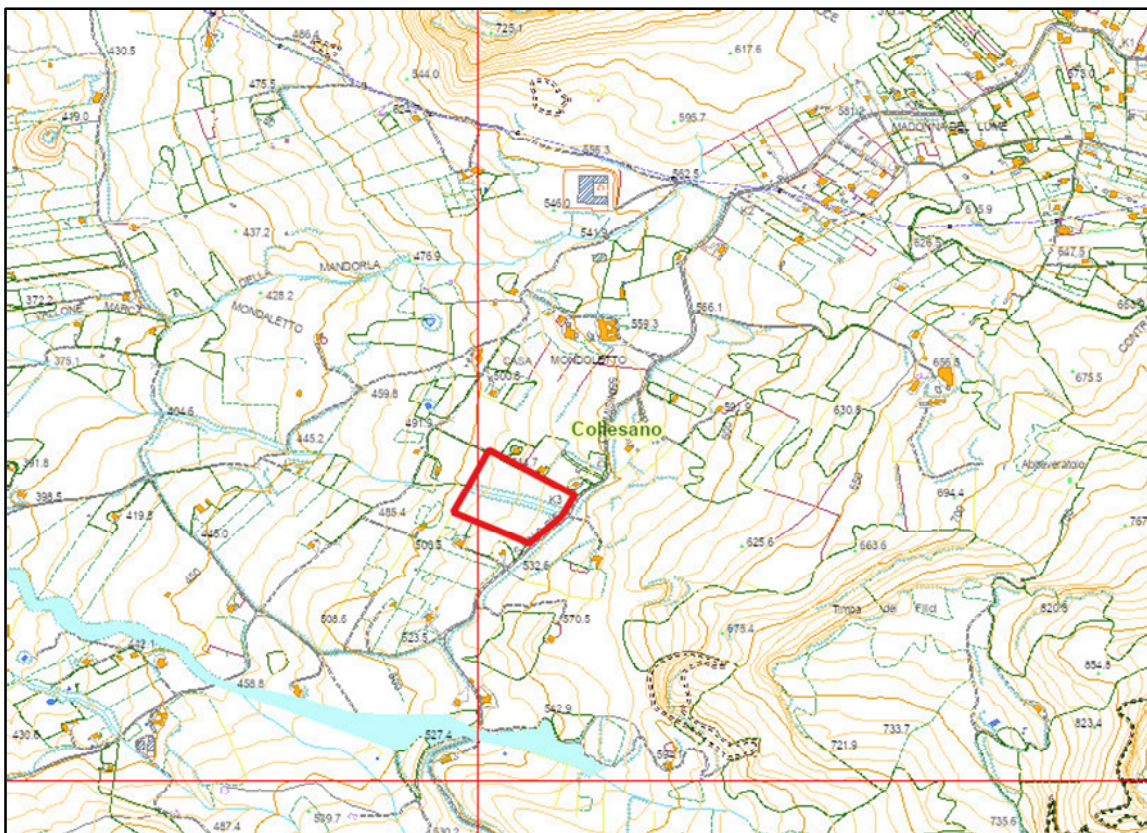
L'area oggetto di studio, ovvero quella di ubicazione del Centro Comunale di Raccolta (CCR), è posta in c/da "Mondoletto", in adiacenza alla SP 9bis Collesano-Scillato e distante circa 2,50 km dal centro abitato.

Topograficamente, il sito rientra nella Tavolettina "Scillato", Foglio n° 259, Quadrante I, Orientamento S.E., redatta dall'I.G.M.I. alla scala 1:25.000, e nella Carta Tecnica Regionale C.T.R. 609080 e porzione nella 609070 denominate rispettivamente "Collesano" e "Cozzo Tabarani":



*Stralcio topografico I.G.M. in scala 1:25.000 – 259 I SE Scillato*

I terreni che compongono l'area oggetto di studio risultano prevalentemente di natura argillosa e a luoghi di natura arenaceo-pelitica, con uno spessore variabile tra i 40 e gli 80 cm di suolo agrario e/o terreno di alterazione.



*Stralcio Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000*

La quota dell'area di progetto varia tra i 540,00m s.l.m. nella zona di confine con la Strada Provinciale n. 9bis fino ai 507,00 m s.l.m. della parte più a valle del lotto di progetto

Tale settore del territorio comunale di Collesano, è poco antropizzato, e pertanto mantiene quasi del tutto inalterate le condizioni morfologiche originarie:



*Stralcio immagine Google Heart*

Al fine di definire l'assetto geomorfologico dei luoghi sono stati effettuati più sopralluoghi in modo da avere un quadro globale di tutta l'area.

Per ciò che concerne la zona interessata dallo studio, essa è ubicata a valle della *S.P. n. 9bis Collesano-Scillato* all'altezza del chilometro 3+00, interessando nel complesso un'area a debole pendenza che degrada verso la valle del Fiume "*Imera Settentrionale*".

L'attività erosiva, nella zona, è da imputare ai solo impluvi e/o alle piogge intense che possono interessare l'area in questione. Le acque meteoriche, che rappresentano l'unico agente geomorfologicamente attivo per la loro capacità erosiva, in parte defluiscono naturalmente e per gravità negli impluvi presenti verso valle; in parte, considerata la natura dei litotipi esistenti, defluiscono rapidamente nel sottosuolo alimentando una circolazione idrica sotterranea; infine, in parte vengono incanalate nelle opere di raccolta delle acque bianche realizzate lungo la *S.P. n. 9bis* (cunette e pozzetti di raccolta).

L'area di progetto ricade inoltre, all'interno del Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), relativo al "*Bacino idrografico del Fiume Imera Settentrionale (030) – CTR 609080*", e ricade nell'ambito territoriale delle competenze della Regione Siciliana, ovvero dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia:

## Bacino Idrografico del Fiume Imera Settentrionale



### CARTA DEI DISSESTI N° 05

COMUNE DI :  
COLLESANO

Scala 1:10.000

Maggio 2004



**LEGENDA**

**FENOMENI FRANOSI**

- Crollo e/o ribaltamento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Scorrimento
- Frana complessa
- Espansione laterale o deformazione gravitativa (DGPV)
- Colamento lento
- Area a franosità diffusa
- Deformazione superficiale lenta
- Calanco
- Dissesti dovuti ad erosione accelerata

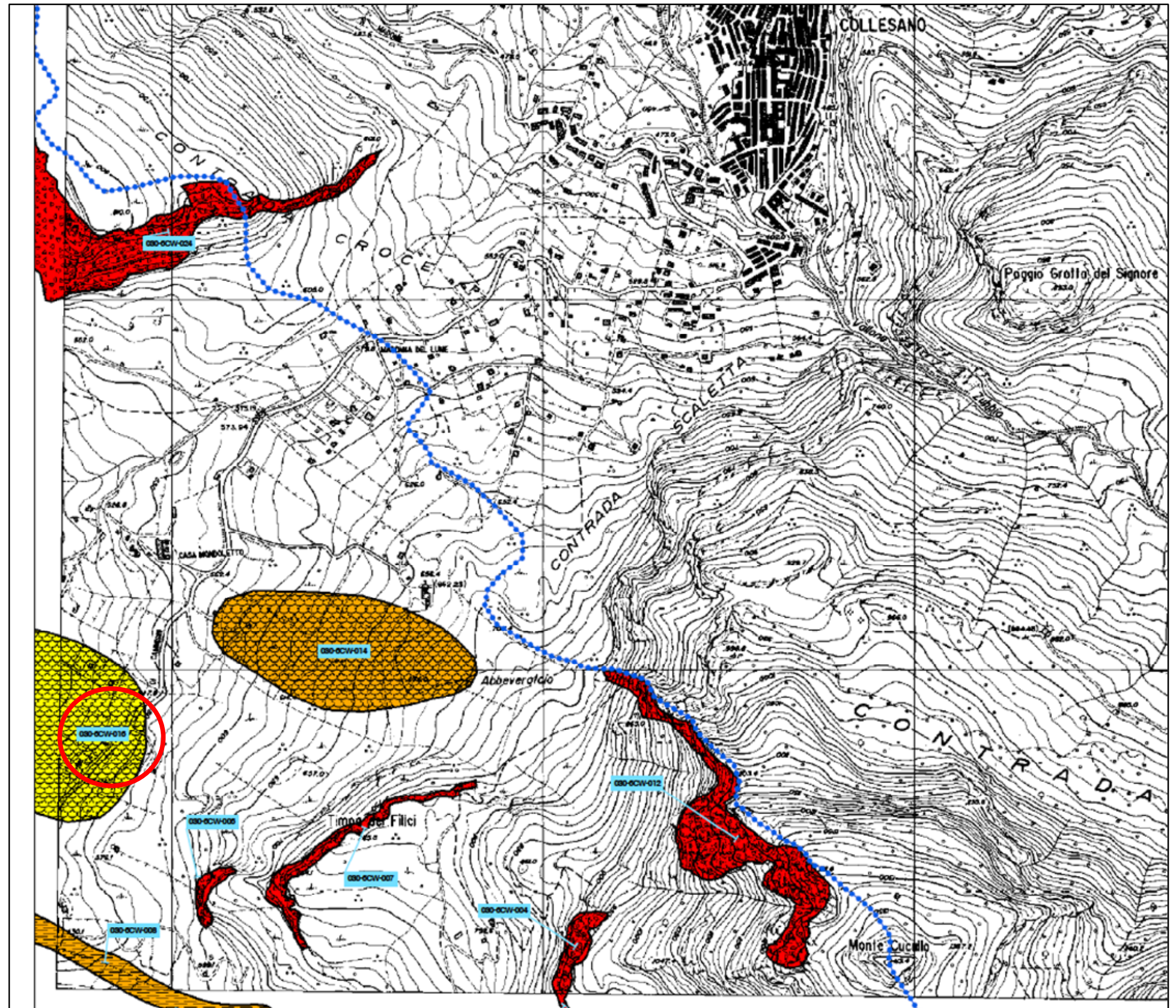
**STATO DI ATTIVITA'**

- Attivo
- Inattivo
- Quiescente
- Stabilizzato artificialmente o naturalmente

Limite bacino idrografico



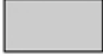


Limite area territoriale

Limite comunale









# LEGENDA

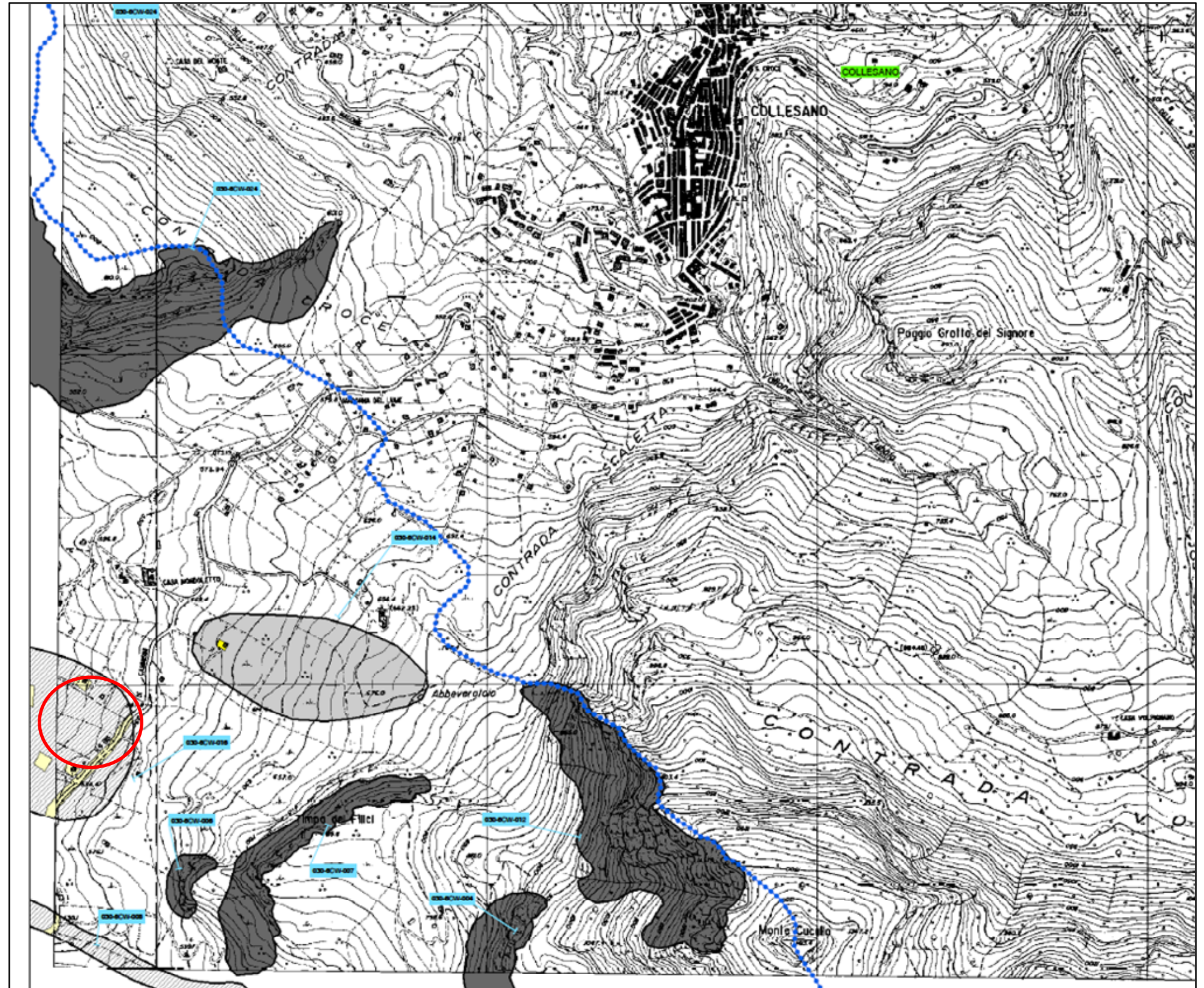
## LIVELLI DI PERICOLOSITA'

-  P0 molto basso
-  P1 moderato
-  P2 medio
-  P3 elevato
-  P4 molto elevato

## LIVELLI DI RISCHIO

-  R1 moderato
-  R2 medio
-  R3 elevato
-  R4 molto elevato

-  Limite bacino idrografico
-  Limite comunale





## 2. Lineamenti geologici

L'area territoriale in esame, si inquadra in un contesto geologico rappresentato dalla catena Appenninico–Maghrebide caratterizzante la porzione settentrionale della Sicilia.

Nell'area studiata, affiorano terreni diversi per genesi, età e costituzione litologica; le diverse unità stratigrafico – strutturali vengono a sovrapporsi e successivamente ricoperte in discordanza dai terreni Oligo–Miocenici e da quelli Plio-Pleistocenici.

Il rilevamento geologico di superficie, opportunamente esteso ad un'ampia fascia perimetrale esterna rispetto al sito di intervento, ha permesso di ricostruire la successione dei terreni presenti nell'area studiata.

Nell'area di c/da “*Mondoletto*”, ovvero dove realizzare il Centro Comunale di Raccolta in progetto, il rilevamento geologico, ha evidenziato la presenza in superficie di un modesto spessore di terreno agrario e/o di alterazione, a cui seguono nel sottosuolo i terreni appartenenti alla Formazione Geologica del “*Flysch Numidico*”; tali terreni poco più a valle del lotto di progetto, sono in contatto tettonico con i terreni afferenti alla Formazione Geologica delle “*Argille varicolori inferiori*”. Tale contatto tettonico in superficie è coperto dalla coltre agraria e/o di alterazione superficiale, che da luogo ad un movimento gravitazionale lento su buona parte del versante.

Sul terreno, nell'area di stretto interesse relativa al progetto in questione, sono state riconosciute, dal basso verso l'alto, le seguenti unità stratigrafico-strutturali:

1. Unità derivanti dalla deformazione dei terreni del “*Dominio Sicilide*” costituite da argille a struttura scagliosa e marne varicolori - Cretaceo (Albiano-Turoniano) -Paleocene (Fm. “*Argille Varicolori Inferiori*”).
2. Unità derivanti dalla deformazione dei terreni del “*Dominio Sicilide*” costituite da peliti di colore bruno manganeseferi dell'Oligocene superiore – Miocene Inferiore (Fm. “*Flysch Numidico*” - “*Membro di Portella Colla*”);

Lo studio geologico, di insieme e di dettaglio, è stato realizzato conducendo inizialmente la necessaria ricerca bibliografica sulla letteratura geologica esistente, la raccolta ed il riesame critico dei dati disponibili ed infine, si è fatto riferimento ad una serie di indagini dirette ed indirette, eseguite nelle immediate vicinanze dell'area oggetto di intervento.

Entrando nel particolare, la situazione litostratigrafica locale è caratterizzata, dall'alto verso il basso, dall'affioramento di:

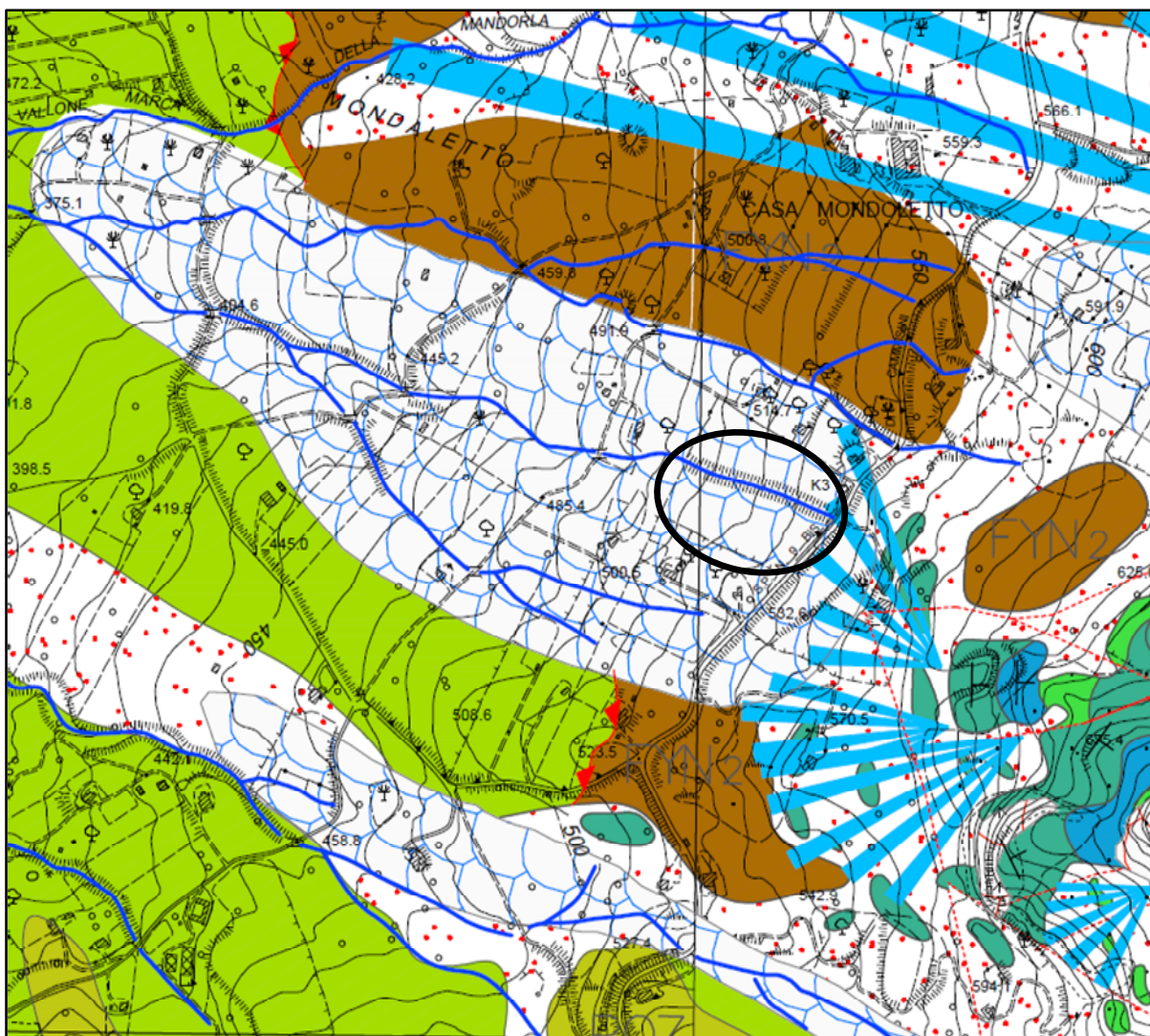
1. *Argille Varicolori Inferiori* (Cretaceo (Albiano-Turoniano)-Paleocene) (Sigla AVF); la formazione è costituita da argille a struttura scagliosa e marne varicolori, spesso caotiche, diaspri e arenarie quarzose e micacee, calcilutiti verdastre con piste di vermi e livelli centimetrici di biocalcarenite macroforaminiferi e frammenti di molluschi. Spessore,

difficilmente definibile, è valutato tra 70 e 200 m. Il contenuto fossilifero autoctono è rappresentato da foraminiferi planctonici (biozone a *Rotalipora appenninica*, *Rotaliporabrotzeni*, *Rotaliporareicheli*) ed anche da *Morozovellasp.*. Tra i nannofossili calcarei *Lithaphidites* spp. e *Nannoconus* spp.. Localmente, nei livelli inferiori, affiorano marne nere e argille con calcareniti grigie risedimentate con una ricca macrofauna ad ostreidi (marne ad *Exogyra*, AVFa) ricoprenti l'intervallo Albiano superiore-Cenomaniano. Spessore alcune decine di metri. Intercalazioni di corpi lenticolari (Rocca d'Uoni, Rocca del Drago) costituiti da conglomerati e breccie calcaree grossolane a rudistidi, caprinidi (*Caprina schiosensis*), nerideidi, alveoli nidi ed *Orbitolina* spp.. Nella matrice lutitica *Rotalipora* spp. (breccie e caprinidi, AVFb; Cenomaniano-Turoniano). Spessore 50 m. Limite inferiore di natura meccanica (tettonica) su FYN, su TAV e su POZ. Ambienti sedimentari di pianatale - base di scarpata

2. *Flysch Numidico – Membro di Portella Colla* (Sigla FYN2); Prevalenti peliti di colore bruno talora mangesifere, con laminazione piano-parallela in cui si intercalano livelli di arenarie quarzose e gradate (FYN2a). Contengono microfaune a foraminiferi planctonici (biozone a *Globorotalia opima opima*, *Globigeninaciperoensis* *ciperoensis*, *Catapsidrax dissimilis*), e nannofossili calcarei (biozone NP24-25). Intercalati nei livelli inferiori di biocalcareni risedimentate a macroforaminiferi (*Lepidocyclina* spp.) (FYN2b) e nei livelli superiori breccie carbonatiche ad elementi mesozoici (megabreccie di San Salvatore). Spessore 100-300 m. Ambiente di scarpata e base di scarpata.

Nel dettaglio, i terreni presenti nell'area direttamente interessata dalla realizzazione delle opere in progetto sono costituiti di un modesto spessore di terreno agrario e/o di alterazione, variabile tra i 40 e gli 80 cm, a cui seguono direttamente i terreni della Formazione di Base alterata ovvero si tratta di peliti di colore bruno mangesifere molto eterogenei a struttura caotica costituiti da elementi litoidi di natura carbonatica eterometrici (2-5 cm mediamente) immersi in matrice limo-argillosa di colore bruno.

Di seguito si riporta la carta geologica dell'area di progetto, e di un intorno sufficientemente idoneo alla caratterizzazione dei terreni presenti nella zona:



Carta geologica

SUCCESSIONE DEL DOMINIO SICILIDE (U.S.S. Troina -Tusa)

- FORMAZIONE POLIZZI (POZ)**
- POZ  
 Calcilutiti e calcari mamosi grigio biancastri in strati decimetrico-centimetrici a luoghi sottilmente laminati, alternati a livelli marnoso-argillosi grigiastri e talvolta violacei a foraminiferi planctonici (biozone a *Truncorotaloides* rohrri, *Globigerinathekasemi* involuta, *Turborotalia cerroazulensis* s.l.) e nano fossili calcarei (biozone NP 17- NP 20); talora le marne sono presenti intercalazioni lenticolari di biocalcarenti risedimentate con macroforaminiferi (nummuliti, alveoline e discocycline). Spessore 20-170 m. Limite inferiore discordante (di natura meccanica) su AVF. Ambiente di scarpata e bacino pelagico.
- EOCENE MEDIO-SUPERIORE**
- ARGILLE VARICOLORI INFERIORI (AVF)**
- AVF  
 Argille struttura scagliosa e marne varicolori, spesso caotiche, diaspri e arenarie quarzose e micacee, calcilutiti verdastre con piste di vermi e livelli centimetrici di biocalcarentia macroforaminiferi e frammenti di molluschi. Spessore, difficilmente definibile, è valutato tra 70 e 200 m. Il contenuto fossilifero autoctono è rappresentato da foraminiferi planctonici (biozone a *Rotalipora appenninica*, *Rotalipora brotzeni*, *Rotalipora reichelii*) ed anche da *Morozovellasp.* Tra i nanofossili calcarei *Lithophidites* spp. e *Nannoconus* spp.. Localmente, nei livelli inferiori, affiorano marne nere e argille con calcareniti grigie risedimentate con una ricca macrofauna ad ostreidi (marne ad *Exogyra*, AVFa) ricoprenti l'intervallo Albiano superiore-Cenomaniano. Spessore alcune decine di metri. Intercalazioni di corpi lenticolari (Rocca d'Uoni, Rocca del Drago) costituiti da conglomerati e breccie calcaree grossolane a rudistidi, caprinidi (*Caprina schiosensis*), nerideidi, alveoli nidi ed *Orbitolinasp.* Nella matrice lutitica *Rotalipora* sp. (breccie e caprinidi, AVFb; Cenomaniano-Turoniano). Spessore 50 m. Limite inferiore di natura meccanica (tettonica) su FYN, su TAV e su POZ. Ambienti sedimentari di piana batiale - base di scarpata.
- CRETACEO (Albiano-Turoniano)-PALEOCENE

SUCCESSIONE DEL BACINO DEL FLYSCH NUMIDICO (U.S.S. Godrano-Montemaggiore)

- Membro di Geraci Siculo (FYN5)**
- FYN5  
 Arenarie quarzose torbiditiche in banchi e strati, con alternate peliti micacee. Intercalati quarzoareniti e/o conglomerati con ciottoli di quarzo e di argilla in matrice arenaceo-pelitica, in banchi e con geometrie canalizzate (FYN5a). Spessori fino a 800 m (Vallone Lisca). Contengono foraminiferi arenacei, rari planctonici (*Catapsidraxidissimilis*, *Globoquadrinadehiscensdehiscens*, *Globigerinoides trilobus*) e nanofossili calcarei riferibili alle biozone MN1, MN2b. Limite inferiore paraconcordante o disarmonico su FYN2. Ambiente di conoide torbiditica.
- Membro di Portella Colla (FYN2)**
- FYN2  
 Prevalenti peliti di colore bruno talora manganesifere, con laminazione piano-parallela in cui si intercalano livelli di arenarie quarzose e gradate (FYN2a). Contengono microfauna a foraminiferi planctonici (biozone a *Globorotalia opima opima*, *Globigerinaciperoensis*, *Catapsidraxidissimilis*), e nanofossili calcarei (biozone NP24-25). Intercalati nei livelli inferiori di biocalcarenti risedimentate a macroforaminiferi (*Lepidocyclina* spp.) (FYN2b) e nei livelli superiori breccie carbonatiche ad elementi mesozoici (megabreccie di San Salvatore). Spessore 100-300 m. Ambiente di scarpata e base di scarpata.

### 3. Lineamenti idrogeologici

L'area in studio è caratterizzata dall'affioramento di terreni diversi che, da un punto di vista idrogeologico, possono essere suddivisi in cinque complessi differenziati in base al tipo ed al grado di permeabilità:

1. terreni ad alta permeabilità;
2. terreni a media permeabilità;
3. terreni a bassa permeabilità;
4. terreni a permeabilità localizzata;
5. terreni scarsamente permeabili;
6. terreni impermeabili.

Il loro “grado di permeabilità” è stato valutato con i dati reperiti dalle prove effettuate a corredo dello studio idrogeologico allegato al P.R.G., e con quelli acquisiti dagli elaborati visionati e dalla letteratura specifica.

1) Terreni ad alta permeabilità:

Comprendono i detriti di falda e le formazioni calcaree e calcaree-dolomitiche dei terreni appartenenti al Dominio Imerese, ovvero: CRI2 – Membro brecce ad Ellipsactinie, CRI4 – Membro delle brecce a Rudiste, SCT – Formazione Scillato, FUN – Formazione Fanusi.

I detriti di falda sono caratterizzati da permeabilità primaria per porosità primaria e/o secondaria, in ogni caso, a causa della ristrettezza degli affioramenti e degli spessori non si possono considerare rocce serbatoio.

Le suddette rocce calcaree e calcareo-dolomitiche della Formazione Imerese, sono delle rocce ad alta permeabilità per fessurazione e carsismo, nella quale l'acqua d'infiltrazione, attraverso la vasta rete di fratture e fessure, percola verso il basso; l'azione chimica e meccanica esercitata dalle acque produce un progressivo allargamento delle fessure ed un continuo intrecciarsi delle stesse, per cui tali rocce sono degli ottimi serbatoi sotterranei.

Le suddette rocce costituiscono un enorme serbatoio d'acqua, che alimenta le diverse sorgenti stagionali e perenni, nonché tutte le falde sotterranee.

Su questi ammassi rocciosi, sgorga la sorgente “Favara”, e sono presenti i pozzi “Mora” ed il pozzo “Pigno”; le acque edotte da questi pozzi e sorgenti, sono utilizzate esclusivamente ad uso potabile.

2) Terreni a media permeabilità:

Appartengono a questo complesso: le alluvioni torrentizie e la coltre detritica, caratterizzati da permeabilità primaria.

La permeabilità delle alluvioni torrentizie è variabile in funzione della granulometria, per cui, dal modo in cui è distribuito all'interno del deposito il materiale fine, si ha un

aumento o diminuzione di permeabilità con circolazione discontinua e livelli acquiferi sospesi.

Perforazioni effettuate in questi depositi nella valle del Fiume Imera Settentrionale, hanno accertato spessori di alcune decine di metri e la presenza di una falda acquifera in sub-alveo di notevole portata.

La coltre detritica formata da blocchi e brecce calcaree più o meno cementati, hanno anch'essi un tipo di permeabilità primaria per porosità. Su detti terreni, si possono formare delle falde superficiali di limitata portata, che in genere si esauriscono alla fine della stagione piovosa.

Ai terreni a media permeabilità, afferiscono anche i depositi terrazzati (BCP), i depositi continentali conglomeratici, sabbiosi e siltosi associati a colluvi e paleosuoli (BNI), i conglomerati con matrice sabbiosa, stratificati in grossi banchi e livelli sabbiosi grossolani con sporadici episodi conglomeratici (TRV1), ed ancora le sabbie con intercalazioni di livelli conglomeratici (TRV2).

### 3) Terreni a bassa permeabilità:

Si tratta di terreni caratterizzati da una modesta permeabilità per porosità e fessurazione limitata. Appartengono alla prima categoria le coperture eluvio-colluviali, (AFL/b2). Appartengono alla seconda categoria, ovvero permeabili per fessurazione, le argilliti silicee (CRI/1), le radiolariti e marne a radiolari (CRI/3), le calcilutiti e calcisiltiti con intercalati banchi di biocalcareniti gradate (CAL), ed infine le calcilutiti, calcareniti e marne (POZ).

### 4) Terreni a permeabilità localizzata:

Questi particolari terreni sono caratterizzati da una permeabilità per porosità e fessurazione, e riguardano alcuni membri e/o strati intercalati su terreni a bassa o completa impermeabilità. Appartengono a questa categoria le facies conglomeratico-arenacee ed arenaceo-sabbiose (FYN/5), le quarzareniti del Flysch Numidico (FYN/5a, FYN/2a), le peliti e peliti sabbiose con intercalazioni metriche e decametriche di arenarie e sabbie e locali livelli conglomeratici (SIC)

Tipo e Grado di permeabilità fortemente variabile da luogo a luogo; dove maggiormente fratturati i livelli arenitici si possono raggiungere valori di permeabilità di  $10^{-6}$ /m/s.

### 5) Terreni scarsamente permeabili:

Si tratta di terreni scarsamente permeabili, per fessurazione come i calcari-marnosi (TRB) e le calcareniti e calcari organogeni e areniti calcareo-marnose (BAU). Sono inoltre,

scarsamente permeabili per fessurazione e Carsismo le gessareniti alternate a banchi di gesso macrocristallino con intercalazioni argillose (GPQ).

Questi terreni sono scarsamente permeabili in quanto le frequenti intercalazioni di materiale pelitico nei calcari marnosi, e nelle gessareniti nonché la compattezza dei trubi, limitano fortemente la circolazione idrica sotterranea.

#### 6) Terreni impermeabili:

Rientrano in questa categoria, quei terreni che non si lasciano completamente attraversare dalle acque, ovvero si tratta delle Argille varicolori (AVF), delle argille siltose grigio-verdi (TUT/1), delle peliti, argille marnoso-sabbiose e marne sabbiose grigio-azzurre (TRV/3), delle argille brune del Flysch Numidico (FYN/2), delle marne e argille con rari livelli di arenarie (TAV), ed infine delle alternanze di calcilutiti e marne grigio-verdastre (MUF).

L'area di realizzazione del Centro Comunale di Raccolta in progetto è costituita esclusivamente da depositi afferenti alla formazione geologica del "Flysch Numidico" ed in particolare si tratta di peliti di colore bruno manganesifere molto eterogenei a struttura caotica costituiti da elementi litoidi di natura carbonatica eterometrici (2-5 cm mediamente) immersi in matrice limo-argillosa di colore bruno. Lo spessore di questi depositi è di diverse centinaia di metri. Sono caratterizzati da una permeabilità molto bassa dove alterati, mentre sono completamente impermeabili laddove integri.

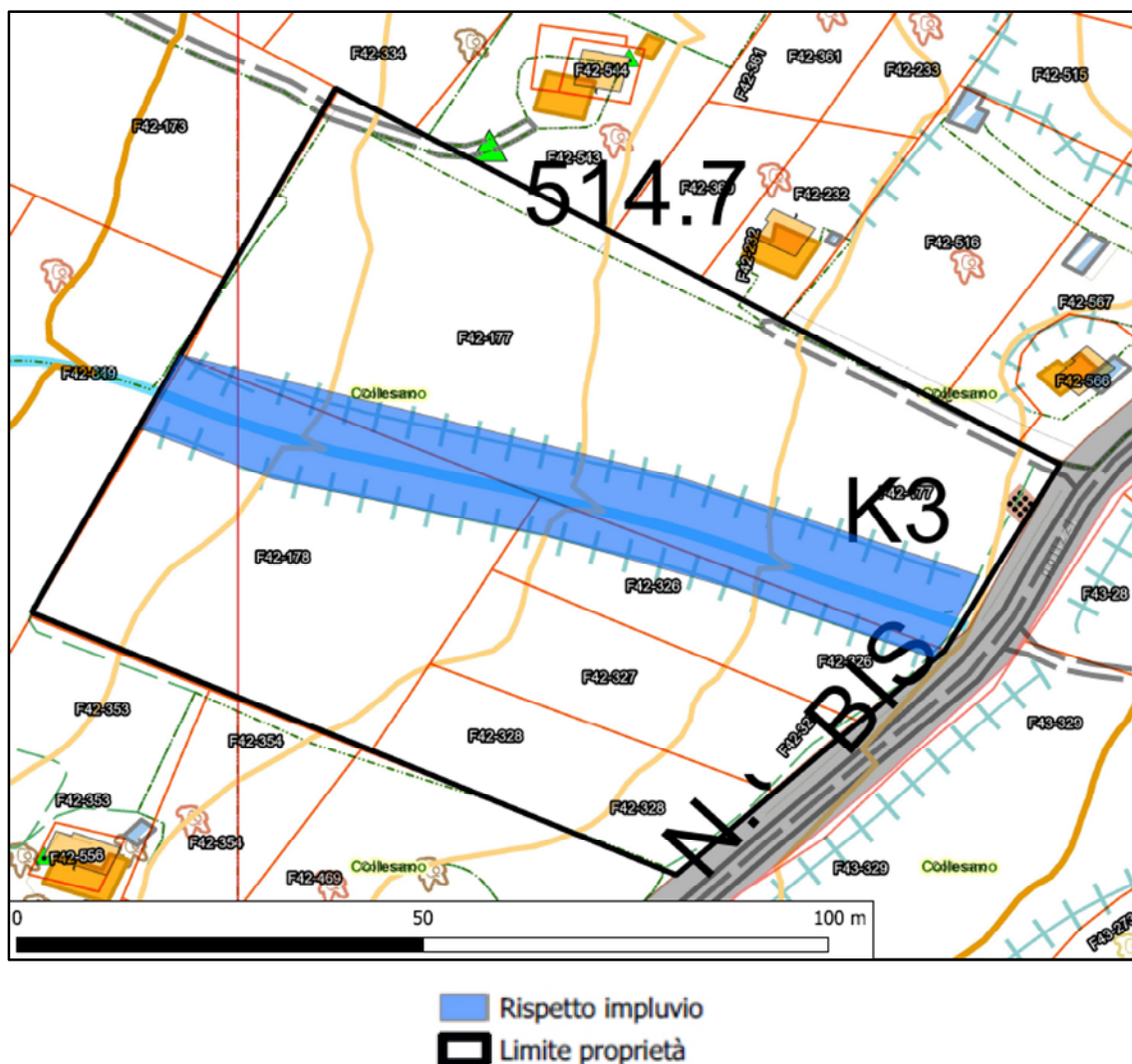
### ***3.1 Interferenze con il Piano per l'Assesto Idrogeologico***

Il lotto di terreno nella disponibilità dell'Amministrazione comunale di Collesano, oggetto del presente intervento, è identificato catastalmente al foglio di mappa n. 42 partt. nn. 177 – 178 – 326 – 327 e 328, e ricade all'interno della C.T.R. 609080 denominata "Cozzo Tabarani"

Come detto in precedenza il sito di realizzazione del Centro Comunale di Raccolta, ricade all'interno del "Bacino idrografico del Fiume Imera Settentrionale (030) – CTR 609080", e rientra nell'ambito territoriale delle competenze della Regione Siciliana, ovvero dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia.

In particolare, il lotto di progetto è attraversato da un impluvio abbastanza inciso, su cui vengono convogliate le acque di piattaforma della SP n.9bis Collesano – Scillato, per il quale, in ambito della presente progettazione sarà applicato quanto previsto dall'art. 96 c. f) del T.U. sulle

opere idrauliche – R.D. 25/07/1904, n.523. Nella successiva immagine, è riportata la fascia di rispetto di 10,00 metri dalla sponda del corso d’acqua, che sarà esclusa dalla progettazione:



Ancora, per quanto riguarda il P.A.I., l’area di progetto ricade all’interno di una “frana complessa” “Quiescente” che da luogo ad un livello di pericolosità geomorfologica moderato “P1”.

Resta inteso che, ai sensi di quanto previsto dalle *Norme di Attuazione del P.A.I. di cui al D.P. n.09/AdB del 06/05/2021, pubblicate sul S.O. della G.U.R.S. n. 22 del 21/05/2021*, ed in particolare dall’art. 23.1 “Nelle aree a pericolosità moderata (P1) e bassa (P0), oltre agli interventi di cui ai precedenti articoli 21 e 22, sono ammessi, previa verifica di compatibilità, tutti gli interventi di carattere edilizio e infrastrutturale che non aggravino le condizioni di pericolosità dell’area o ne aumentino l’estensione, in accordo con quanto previsto dagli strumenti urbanistici e Piani di Settore vigenti, conformemente alle prescrizioni generali del presente provvedimento. Nello specifico, l’intervento in progetto rientra nel quadro normativo di cui all’art. 21.3 comma e) “le opere per la permanenza o la sosta limitata nel tempo di persone, attrezzature leggere amovibili, servizi anche stagionali a supporto della balneazione, percorsi pedonali, aree destinate al tempo libero, alle attività sportive e alla

fruizione turistica che non prevedano il pernottamento e non comportino edificazione permanente, purché sia prevista una opportuna mitigazione del rischio atteso”.

Nel caso specifico, trattandosi di una frana complessa quiescente, come opera di mitigazione del rischio atteso, basta che il Responsabile dell'impianto attivi un sistema di monitoraggio visivo sulle opere realizzate all'interno del lotto di progetto, e che rilevi, con cadenza trimestrale, eventuali movimenti gravitazionali sul versante.

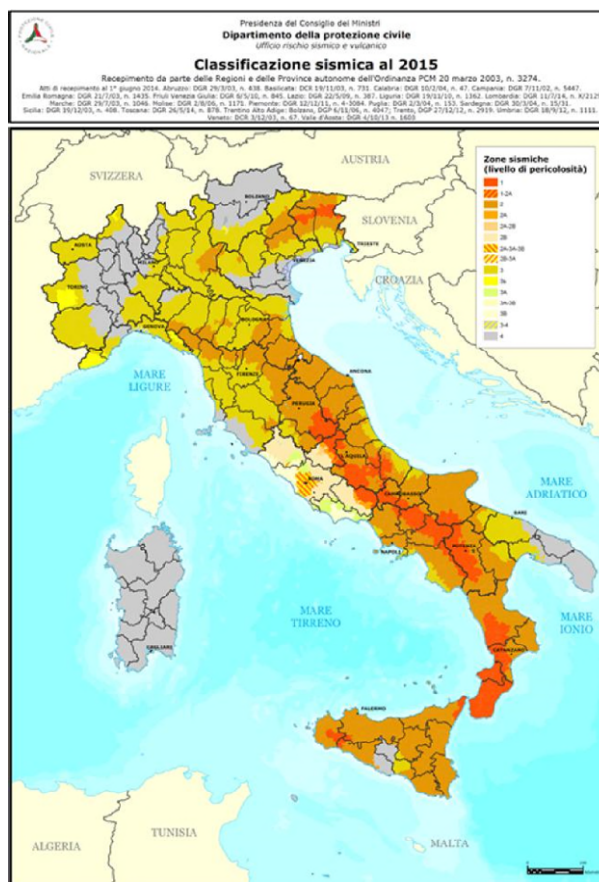
Infine, riguardo al parere di compatibilità geomorfologica, trattandosi di un'area a pericolosità "P1", lo stesso, ai sensi dell'art. 17 delle N.A. del P.A.I., può essere reso dall'Ente preposto al rilascio del provvedimento finale di autorizzazione e/o concessione.



#### 4. Sismicità dell'area

Dallo studio sull'intensità e sulla frequenza dei terremoti avvenuti, negli anni 80, è stata emanata la prima normativa antisismica italiana, che prevedeva la classificazione sismica del territorio nazionale al fine dell'applicazione di speciali norme per le costruzioni. Nel 2003, con l'*Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio*, sono stati emanati i criteri di nuova classificazione basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo. Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (*Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"*), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

Il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone in funzione della probabilità e intensità degli eventi sismici accaduti (riferita ai valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo "ag"), con facoltà delle Regioni di applicare eventuali norme tecniche specifiche.

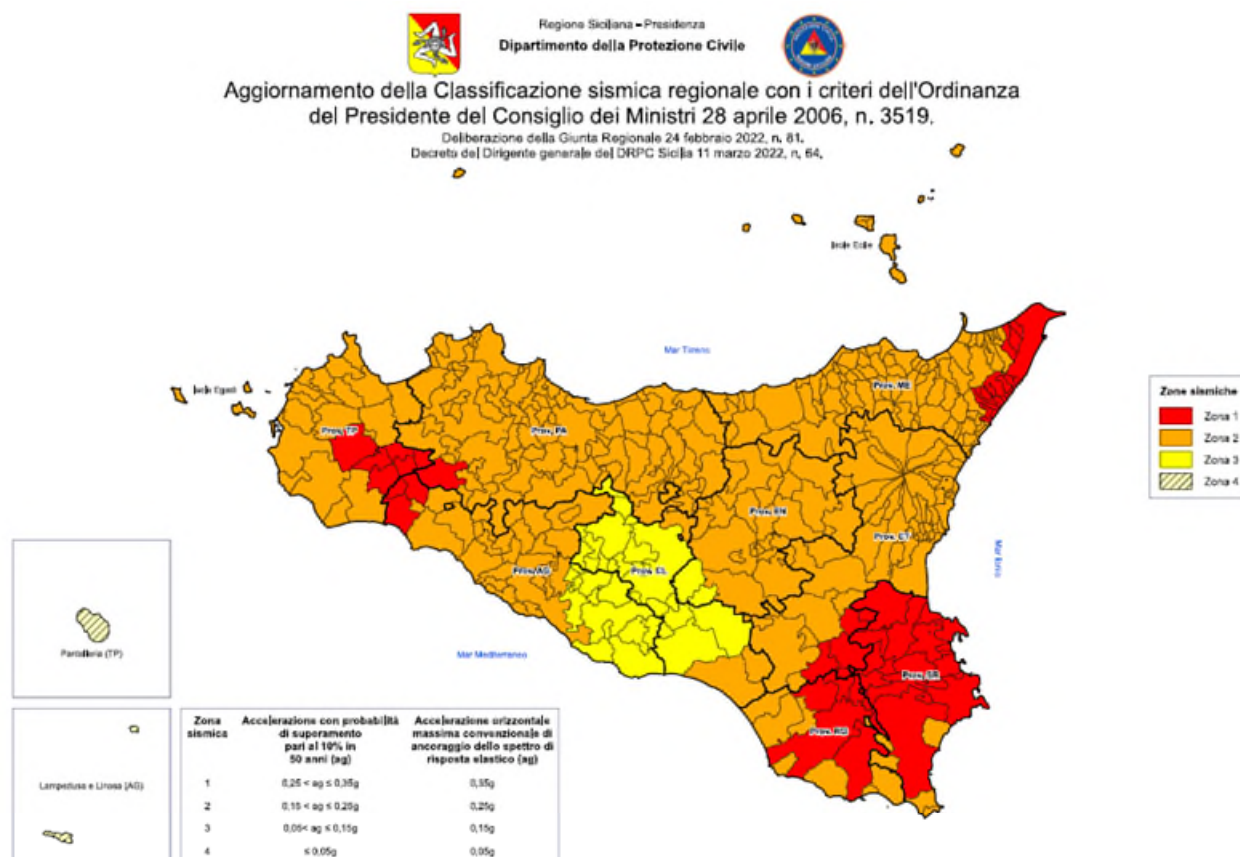


Zonizzazione sismica del territorio nazionale

La recente *Delibera della Giunta Regionale della Sicilia n. 81 del 24/02/2022*, allegata al *Decreto 11 marzo 2022, n. 64*, ha reso esecutiva la nuova classificazione sismica dei Comuni della Regione Siciliana, distinguendo il territorio in quattro aree a diversa pericolosità sismica.

- **Zona 1** - È la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti (comprendono l'area dello stretto di Messina e la zona del Belice)
- **Zona 2** - Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti (quasi tutto il resto della Sicilia)
- **Zona 3** - I Comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti (parte del settore centro-meridionale)
- **Zona 4** - È la zona meno pericolosa (parte del settore centro-meridionale)

Il territorio del comune di Collesano (come tutta la provincia di Palermo) è stato classificato in Zona 2. La normativa regionale individua, inoltre, un'area a pericolosità sismica speciale ricadente tra le province di Messina, Catania, Ragusa e Siracusa, in cui, sebbene ricadenti in Zona 2, le verifiche tecniche di sicurezza sismica di strutture strategiche e rilevanti, da effettuare obbligatoriamente da parte degli Enti proprietari, ai sensi dell'OPCM n.3274/2003, dovranno essere eseguite con vincolo di pericolosità di Zona 1.

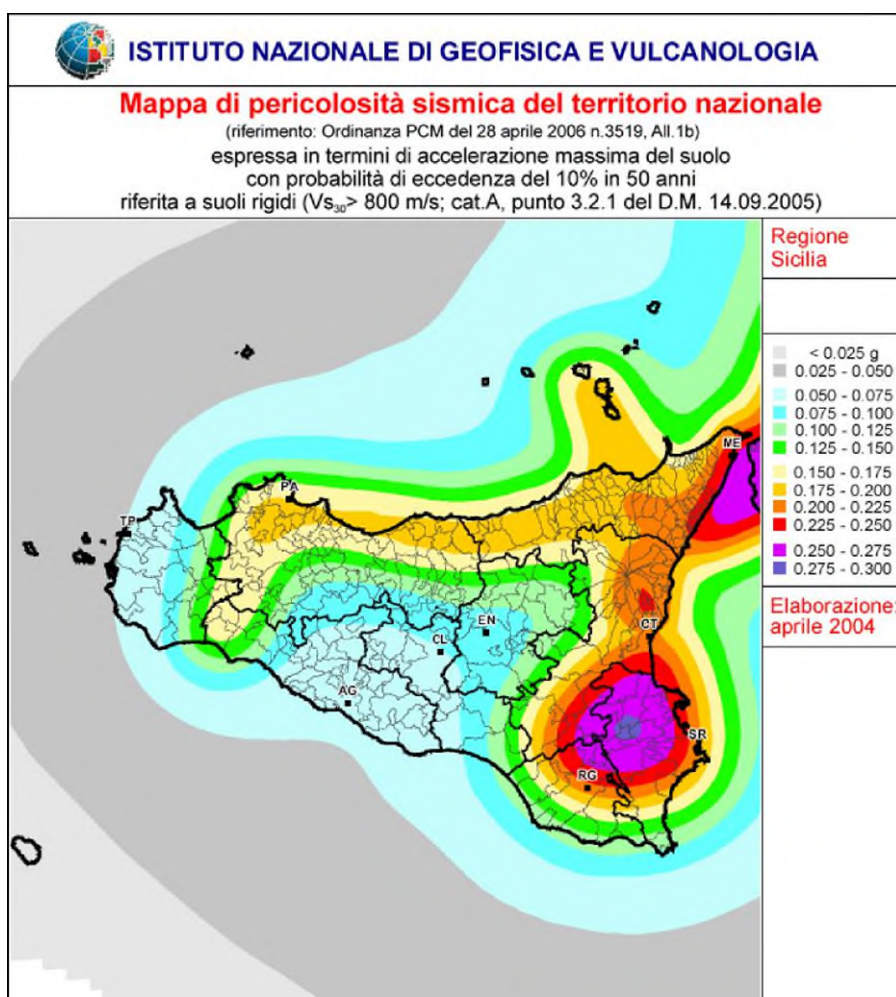


*Classificazione sismica dei Comuni della Regione Siciliana, redatta con i criteri dell'OPCM 28 aprile 2006, n. 3519, aggiornata con la delibera della Giunta Regionale della Sicilia n. 81 del 24/02/2022, ed allegata al Decreto 11 marzo 2022, n. 64*

I contenuti dell'O.P.C.M. 3274/03, sono stati integrati attraverso lo studio di pericolosità di riferimento nazionale, adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28/04/2006, che ha fornito uno strumento aggiornato per la stima della pericolosità sismica del territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione ( $a_g$ ), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi, da attribuire alle 4 zone sismiche.

| Zona sismica | Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $a_g$ ) |
|--------------|---|
| 1            | $a_g > 0.25$  |
| 2            | $0.15 < a_g \leq 0.25$  |
| 3            | $0.05 < a_g \leq 0.15$  |
| 4            | $a_g \leq 0.05$   |

Il valore di pericolosità di base è stato definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 Km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali, come si evince dalla seguente figura:



Mappa della pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_s > 800 \text{ m/s}$ ), Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n. 3519, All.1b; estratta da:  
<http://zonesismiche.mi.ingv.it>

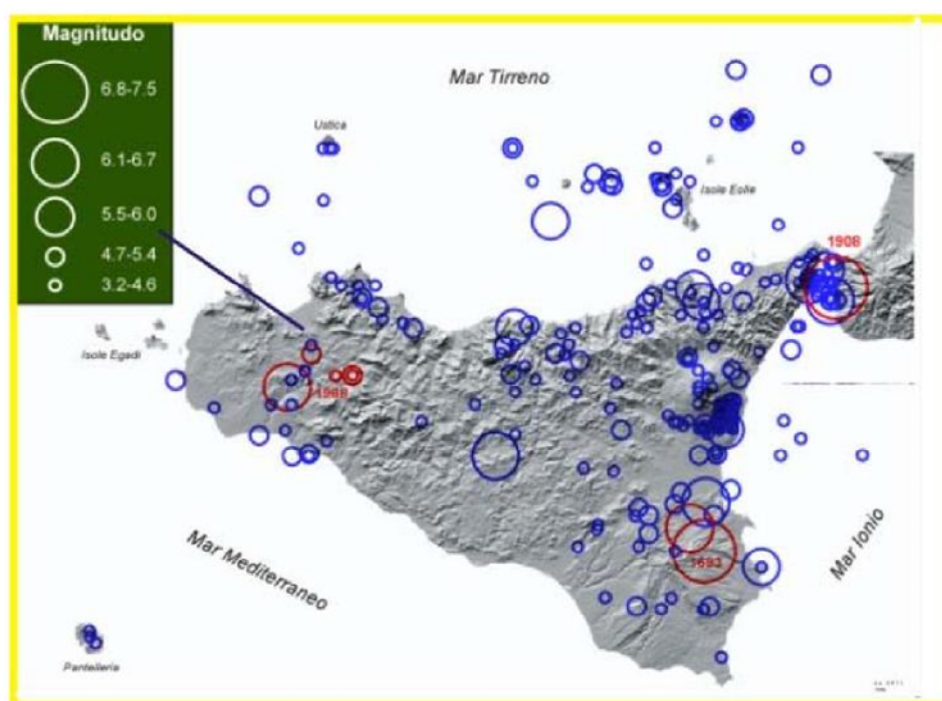
Dal luglio del 2009, con l'entrata in vigore del *D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*, e con l'aggiornamento di cui al *D.M. 17 gennaio 2018*, nell'ambito delle attività di progettazione, per ogni costruzione ci si deve riferire a un'accelerazione di riferimento localizzata individuata sulla base delle coordinate dell'area di progetto ed in funzione della vita nominale dell'opera, tenendo conto inoltre delle Categorie di sottosuolo e topografiche di riferimento e della tipologia dell'opera stessa.

L'assetto strutturale della Sicilia deriva dall'evoluzione geodinamica generata dalla convergenza fra le placche euroasiatica e africana, responsabile di una significativa attività sismica che caratterizza il territorio regionale.

In particolare, i terremoti più significativi sono variamente distribuiti sull'isola (Fonte web: <http://www.ct.ingv.it/>):

- nel settore orientale, soggetto a forti deformazioni determinate dall'apertura del bacino Ionico;
- lungo la catena dei Nebrodi-Madonie-Monti di Palermo, che rappresentano il prolungamento della catena appenninica e quindi una porzione del corrugamento determinato dallo scontro tra zolla africana ed europea;
- nella zona del Belice;
- nelle aree a vulcanismo attivo dell'Etna e delle Isole Eolie.

Infine, terremoti di minore energia caratterizzano anche l'area del Mar Tirreno meridionale, l'area delle isole Egadi e la fascia costiera occidentale, nel "Canale di Sicilia."



Distribuzione e magnitudo dei terremoti in Sicilia. Fonte web <http://www.ct.ingv.it/>

L'entrata in vigore del *D.M. 17/01/2018*, ovvero dell'“*Aggiornamento delle Norme Tecniche sulle Costruzioni*” oggi (*N.T.C. 2018*), nonché l'applicazione degli Stati Limiti Ultimi, ha cambiato il quadro classificativo sismico del territorio italiano. In particolare, le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione, e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, (di categoria A come definita al § 3.2.2) nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_c(T)$  con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_v$ , come definite al § 3.2.1, nel periodo di riferimento  $V_r$ , come definito nel §2.4

A tale scopo, vengono utilizzate le possibilità offerte dalla definizione della “pericolosità sismica italiana”, recentemente prodotta e messa a disposizione in rete dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Nell'Aggiornamento alle *N.T.C. 2018*, tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato “periodo di riferimento”  $V_R$ , e la probabilità è denominata “probabilità di eccedenza o di superamento del periodo di riferimento”  $P_{vR}$ .

Ai fini della determinazione delle azioni sismiche di progetto, nei modi previsti dal *D.M. 17/01/2018* ovvero dall'“*Aggiornamento alle N.T.C. 2018*”, la pericolosità sismica del territorio nazionale è definita convenzionalmente facendo riferimento ad un sito rigido (di categoria “A”) con superficie topografica orizzontale (di categoria “T1”), in condizioni di campo libero, cioè in assenza di manufatti.

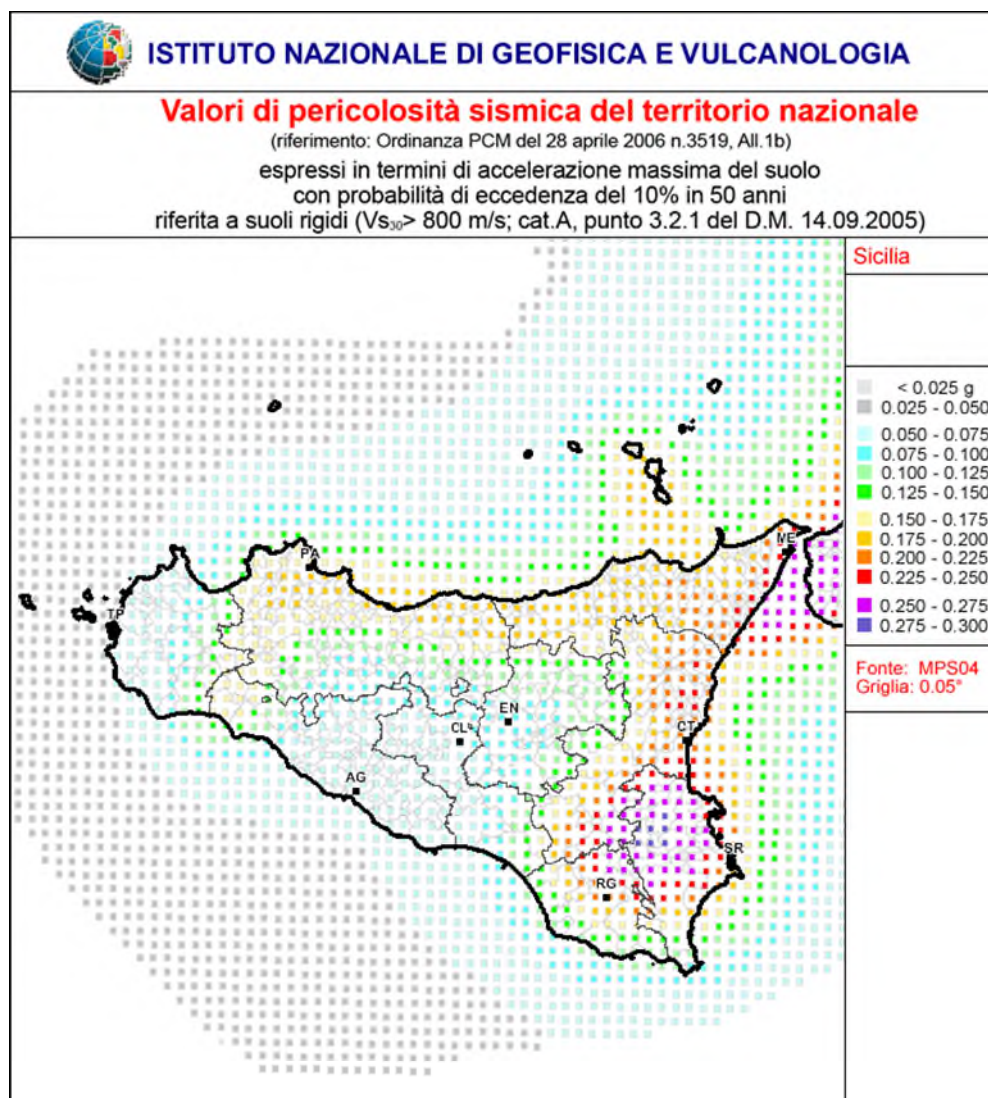
Le caratteristiche del moto sismico atteso al sito di riferimento, per una fissata  $P_{vR}$ , si ritengono individuate quando se ne conosca l'accelerazione massima ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione.

Ai fini del *D.M. 17/01/2018*, le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento  $P_{vR}$ , nel periodo di riferimento  $V_R$  a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- ag accelerazione orizzontale massima al sito.
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- $T_C^*$  valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I suddetti parametri di riferimento possono essere calcolati sito per sito.

Il Comune di Collesano non dispone attualmente di una carta della microzonazione sismica locale, pertanto, in attesa che tale lavoro venga eseguito, di seguito, si riporta la carta dei valori della pericolosità sismica del territorio regionale siciliano, realizzata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia:



*Carta dei valori della pericolosità sismica del territorio regionale siciliano, realizzata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia:*

In questa classificazione eseguita dall'I.N.G.V., al Comune di Collesano, viene attribuito un valore di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni pari a:

$$a_g = 0,150 \text{ (max } 0,182 \text{ – min } 0.145)$$

Detto questo, il territorio comunale di Collesano, così come gran parte della Sicilia, è definita come area ad alto rischio sismico per cause tettoniche.

#### 4.1 Sismicità locale

Per la caratterizzazione dei suddetti parametri, ai fini della determinazione dell'azione sismica di progetto, sono stati considerati i risultati di una campagna di indagine geofisiche (prove *M.A.S.W. Multichannel Analysis of Surface Waves*), eseguite durante la fase di realizzazione di un fabbricato per civile abitazione, poco distante dall'area di intervento.

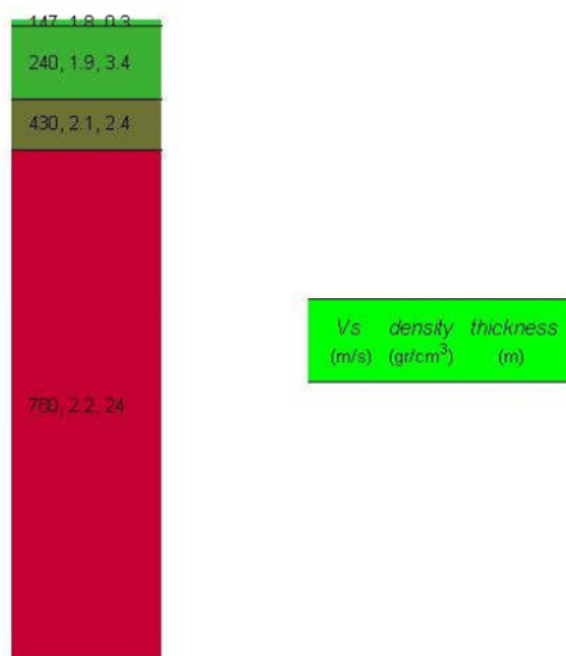
Tali indagini, sono state ritenute dal sottoscritto, sufficientemente valide per l'identificazione della categoria di sottosuolo, e per la valutazione del volume significativo di terreno interagente con l'opera in questione.

#### Masw\_1

| Sismostrato | Spessore (m) | Vp (m/s) | Vs (m/s) | Densità (gr/cm <sup>3</sup> ) | Mod. di Poisson | Mod. di Taglio (MPa) | Mod. di Compressione (MPa) | Mod. di Young (MPa) | Mod di Lamè (MPa) |
|-------------|--------------|----------|----------|-------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|
| I           | 0,3          | 382,0    | 147,0    | 1,82                          | 0,41            | 39,0                 | 213,0                      | 111,0               | 187,0             |
| II          | 3,4          | 624,0    | 240,0    | 1,94                          | 0,41            | 112,0                | 606,0                      | 316,0               | 532,0             |
| III         | 2,4          | 1063,0   | 430,0    | 2,07                          | 0,40            | 382,0                | 1827,0                     | 1073,0              | 1573,0            |
| IV          | 23,9         | 1927,0   | 780,0    | 2,21                          | 0,40            | 1347,0               | 6424,0                     | 3776,0              | 5526,0            |

Il modello geofisico elaborato consente di estrapolare una colonna sismostratigrafica sito-specifica, riportata di seguito:

#### Modello a 4 sismostrati-Masw\_1



Colonna sismostratigrafica

Come si evince dall'indagine *M.A.S.W.* eseguita, i terreni di fondazione dell'area sulla quale dovrà essere realizzata la C.C.R., afferiscono alla categoria "B" di cui alla tabella 3.2.II (*Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato*) del D.M.17/01/2018 ovvero dell'Aggiornamento alle N.T.C. 2018:

| Categoria | Descrizione  |
|-----------|--|
| A         | <i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> , caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio, $V_{s,30}$ , superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti, con spessore massimo pari a 3 m.                                     |
| <b>B</b>  | <b><i>Rocce teneri 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 dei valori della velocità equivalente (<math>V_{s,30}</math>) compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i></b>                  |
| C         | Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori ai 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.                  |
| D         | <i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente $V_{s,30}$ compresi tra 100 e 180 m/s. |
| E         | Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.  |

Tenendo conto degli spessori litologici presunti nel sito in esame e considerando, verosimilmente, **la profondità del substrato rigido a circa 7 m**, sulla base dei valori della velocità  $V_s$  dei sismostrati individuati e ponendo  $H=24$ , si ricava un valore di  $V_{seq}=24/(\sum h_i/V_{si}) = 572$  m/s.

Da queste valutazioni, in base a quanto stabilito dalle Nuove Norme Tecniche di cui al *D.M. 17/01/2018*, è possibile assegnare al terreno di fondazione una

### **CATEGORIA DI SOTTOSUOLO DI TIPO “B”.**

Al fine di poter determinare i valori degli spettri di risposta sismica caratteristici dell'area di realizzazione della CCR in progetto, occorre definire, le condizioni topografiche dell'area.

Il *D.M. 17/01/2018* ovvero l'Aggiornamento delle *N.T.C. 2018* presuppone l'appartenenza della superficie di progetto, ad una delle seguenti categorie topografiche, secondo quanto meglio riportato nella *tabella 3.2.III*:

| Categoria | Caratteristiche della superficie topografica  |
|-----------|---|
| <b>T1</b> | <b><i>Superficie pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media <math>i &lt; 15^\circ</math></i></b> |



|    |   |
|----|---|
| 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 $i > 30^\circ$                  |

Nel nostro caso, il versante oggetto di intervento ha una inclinazione media inferiore ai  $15^\circ$ , e pertanto l'area di progetto afferisce alla **categoria T1**.

Stabilita la categoria di sottosuolo, che nello specifico è la **"B"**, valutate le caratteristiche della superficie topografica di appartenenza dell'area in questione **"T1"**, si passa alla determinazione degli spettri di risposta attesi.

Prima di passare alla determinazione dell'azione di progetto, si precisa, che per la finalità del presente studio, nonché per le caratteristiche topografiche dell'area, non si ritiene necessario applicare dei coefficienti riduttivi sia per l'amplificazione stratigrafica che per quella topografica.

La determinazione degli spettri di risposta rappresentativi delle componenti (orizzontali e verticali) delle azioni sismiche di progetto, per un generico sito del territorio nazionale, si articola in tre fasi:

- FASE 1 – individuazione della pericolosità del sito (sulla base dei risultati del progetto S1 – INGV);
- FASE 2 – scelta della strategia di progettazione;
- FASE 3 – Determinazione dell'azione di progetto.

I risultati di calcolo, riportati qui di seguito, sono stati ottenuti mediante l'applicazione del software *"GeoStru PS Advanced"*, commercializzato dalla ditta software *"GEOSTRU"*, e da me personalmente verificati ed accettati, e potranno essere impiegati dal progettista in fase di calcolo e/o di verifica, di tutte le opere annesse e connesse al presente progetto.

## PERICOLOSITÀ SISMICA

Descrizione: Realizzazione CCR  
 Committente: Comuni di Collesano  
 Località: c/da Mondoletto  
 Data: 10/09/2024  
 Vita nominale (Vn): 50 [anni]  
 Classe d'uso: II  
 Coefficiente d'uso (Cu): 1  
 Periodo di riferimento (Vr): 50 [anni]

Periodo di ritorno (Tr) SLO: 30 [anni]  
 Periodo di ritorno (Tr) SLD: 50 [anni]  
 Periodo di ritorno (Tr) SLV: 475 [anni]  
 Periodo di ritorno (Tr) SLC: 975 [anni]

Tipo di interpolazione: Superficie rigata

Coordinate geografiche del punto

Latitudine (WGS84): 37,9049683 [°]  
 Longitudine (WGS84): 13,9173298 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,9060249 [°]  
 Longitudine (ED50): 13,9181728 [°]

Coordinate dei punti della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il sito

| Punto | ID    | Latitudine (ED50)<br>[°] | Longitudine (ED50)<br>[°] |
|-------|-------|--------------------------|---------------------------|
| 1     | 46293 | 37,884330                | 13,869810                 |
| 2     | 46294 | 37,884090                | 13,932940                 |
| 3     | 46072 | 37,934090                | 13,933280                 |
| 4     | 46071 | 37,934330                | 13,870070                 |

Parametri di pericolosità sismica per TR diversi da quelli previsti nelle NTC, per i nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento

### Punto 1

| Stato limite | Tr<br>[anni] | ag<br>[g] | F0<br>[-] | Tc*<br>[s] |
|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|
| SLO          | 30           | 0,044     | 2,363     | 0,249      |
| SLD          | 50           | 0,059     | 2,370     | 0,266      |
|              | 72           | 0,071     | 2,352     | 0,274      |
|              | 101          | 0,084     | 2,351     | 0,281      |
|              | 140          | 0,098     | 2,345     | 0,286      |
|              | 201          | 0,115     | 2,346     | 0,291      |
| SLV          | 475          | 0,162     | 2,370     | 0,307      |
| SLC          | 975          | 0,211     | 2,431     | 0,312      |
|              | 2475         | 0,286     | 2,510     | 0,324      |

### Punto 2

| Stato limite | Tr<br>[anni] | ag<br>[g] | F0<br>[-] | Tc*<br>[s] |
|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|
| SLO          | 30           | 0,046     | 2,352     | 0,251      |
| SLD          | 50           | 0,060     | 2,367     | 0,267      |
|              | 72           | 0,073     | 2,344     | 0,275      |
|              | 101          | 0,087     | 2,341     | 0,281      |
|              | 140          | 0,101     | 2,340     | 0,285      |
|              | 201          | 0,118     | 2,342     | 0,291      |
| SLV          | 475          | 0,167     | 2,372     | 0,300      |
| SLC          | 975          | 0,217     | 2,429     | 0,311      |
|              | 2475         | 0,295     | 2,510     | 0,325      |

**Punto 3**

| Stato limite | Tr<br>[anni] | ag<br>[g] | F0<br>[-] | Tc*<br>[s] |
|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|
| SLO          | 30           | 0,048     | 2,328     | 0,254      |
| SLD          | 50           | 0,065     | 2,330     | 0,266      |
|              | 72           | 0,078     | 2,325     | 0,272      |
|              | 101          | 0,093     | 2,319     | 0,277      |
|              | 140          | 0,109     | 2,318     | 0,281      |
|              | 201          | 0,127     | 2,322     | 0,287      |
|              | 475          | 0,179     | 2,379     | 0,295      |
| SLC          | 975          | 0,231     | 2,425     | 0,309      |
|              | 2475         | 0,312     | 2,511     | 0,325      |

**Punto 4**

| Stato limite | Tr<br>[anni] | ag<br>[g] | F0<br>[-] | Tc*<br>[s] |
|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|
| SLO          | 30           | 0,047     | 2,335     | 0,250      |
| SLD          | 50           | 0,063     | 2,336     | 0,265      |
|              | 72           | 0,077     | 2,325     | 0,272      |
|              | 101          | 0,092     | 2,321     | 0,277      |
|              | 140          | 0,107     | 2,319     | 0,281      |
|              | 201          | 0,125     | 2,323     | 0,287      |
|              | 475          | 0,177     | 2,376     | 0,295      |
| SLC          | 975          | 0,229     | 2,422     | 0,309      |
|              | 2475         | 0,309     | 2,508     | 0,324      |

**Punto d'indagine**

| Stato limite | Tr<br>[anni] | ag<br>[g] | F0<br>[-] | Tc*<br>[s] |
|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|
| SLO          | 30           | 0,047     | 2,344     | 0,252      |
| SLD          | 50           | 0,062     | 2,352     | 0,267      |
| SLV          | 475          | 0,172     | 2,375     | 0,299      |
| SLC          | 975          | 0,222     | 2,427     | 0,310      |

## PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %

Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta=[10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1,000

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica:

T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media minore o uguale a 15°

### Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti

| Coefficienti             | SLO   | SLD   | SLV   | SLC   |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| kh                       | 0,056 | 0,074 | 0,206 | 0,262 |
| kv                       | 0,028 | 0,037 | 0,103 | 0,131 |
| amax [m/s <sup>2</sup> ] | 0,547 | 0,727 | 2,019 | 2,572 |
| Beta                     | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

### Stabilità di pendii e fondazioni

| Coefficienti             | SLO   | SLD   | SLV   | SLC   |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| kh                       | 0,011 | 0,015 | 0,049 | 0,073 |
| kv                       | 0,006 | 0,007 | 0,025 | 0,037 |
| amax [m/s <sup>2</sup> ] | 0,547 | 0,727 | 2,019 | 2,572 |
| Beta                     | 0,200 | 0,200 | 0,240 | 0,280 |

### Muri di sostegno NTC 2018

| Coefficienti             | SLO   | SLD   | SLV   | SLC   |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| kh                       | --    | 0,035 | 0,078 | --    |
| kv                       | --    | 0,017 | 0,039 | --    |
| amax [m/s <sup>2</sup> ] | 0,547 | 0,727 | 2,019 | 2,572 |
| Beta                     | --    | 0,470 | 0,380 | --    |

### Fronti di scavo e rilevati

| Coefficienti             | SLO   | SLD   | SLV   | SLC   |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| kh                       | --    | 0,035 | 0,078 | --    |
| kv                       | --    | 0,017 | 0,039 | --    |
| amax [m/s <sup>2</sup> ] | 0,547 | 0,727 | 2,019 | 2,572 |
| Beta                     | --    | 0,470 | 0,380 | --    |

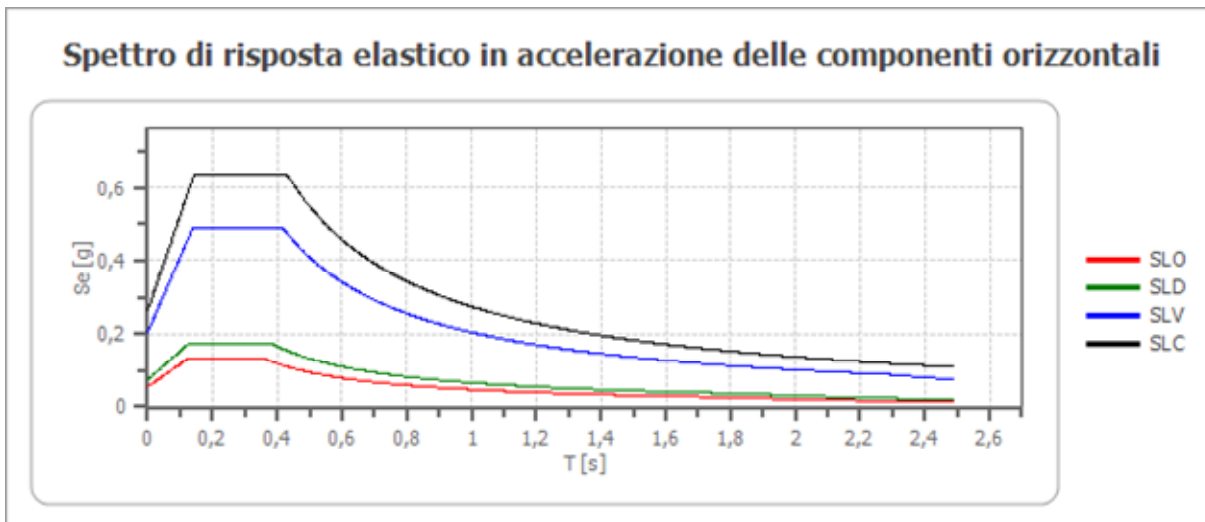
### Paratie NTC 2018

Altezza paratia (H): 3,0 [m]

Spostamento ammissibile us: 0,015 [m]

| Coefficienti             | SLO   | SLD   | SLV   | SLC   |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| kh                       | 0,043 | 0,058 | 0,160 | 0,204 |
| kv                       | --    | --    | --    | --    |
| amax [m/s <sup>2</sup> ] | 0,547 | 0,727 | 2,019 | 2,572 |
| Beta                     | 0,776 | 0,776 | 0,776 | 0,776 |

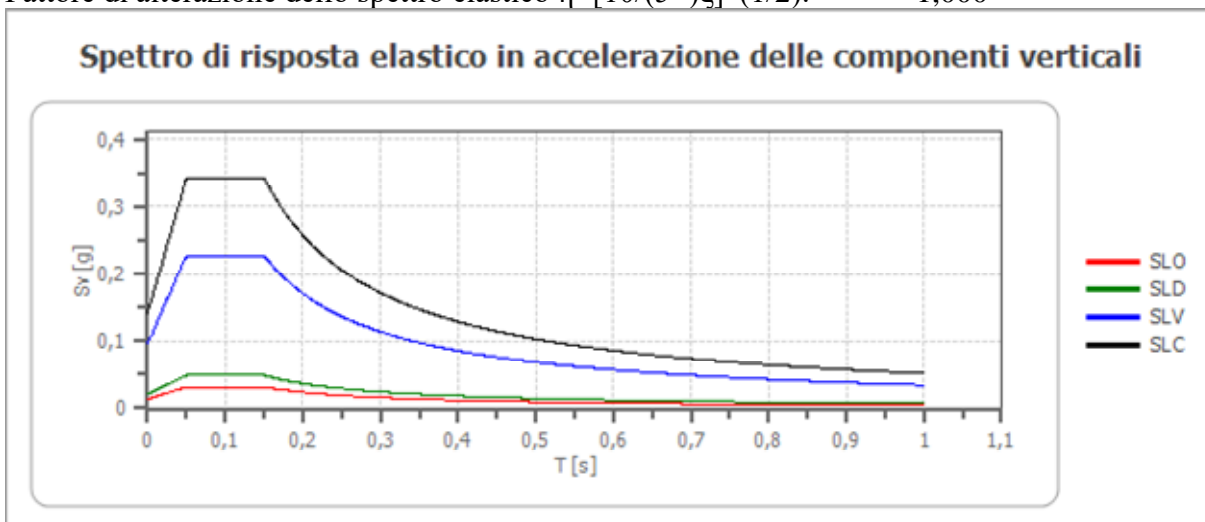
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali**



|     | cu  | ag [g] | F0 [-] | Tc* [s] | Ss [-] | Cc [-] | St [-] | S [-] | $\eta$ [-] | TB [s] | TC [s] | TD [s] | Se(0) [g] | Se(T B) [g] |
|-----|-----|--------|--------|---------|--------|--------|--------|-------|------------|--------|--------|--------|-----------|-------------|
| SLO | 1,0 | 0,047  | 2,344  | 0,252   | 1,200  | 1,450  | 1,000  | 1,200 | 1,000      | 0,122  | 0,365  | 1,786  | 0,056     | 0,131       |
| SLD | 1,0 | 0,062  | 2,352  | 0,267   | 1,200  | 1,430  | 1,000  | 1,200 | 1,000      | 0,127  | 0,381  | 1,847  | 0,074     | 0,174       |
| SLV | 1,0 | 0,172  | 2,375  | 0,299   | 1,200  | 1,400  | 1,000  | 1,200 | 1,000      | 0,139  | 0,418  | 2,286  | 0,206     | 0,489       |
| SLC | 1,0 | 0,222  | 2,427  | 0,310   | 1,180  | 1,390  | 1,000  | 1,180 | 1,000      | 0,144  | 0,431  | 2,489  | 0,262     | 0,636       |

**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali**

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %  
 Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10 / (5 + \xi)]^{(1/2)}$ : 1,000



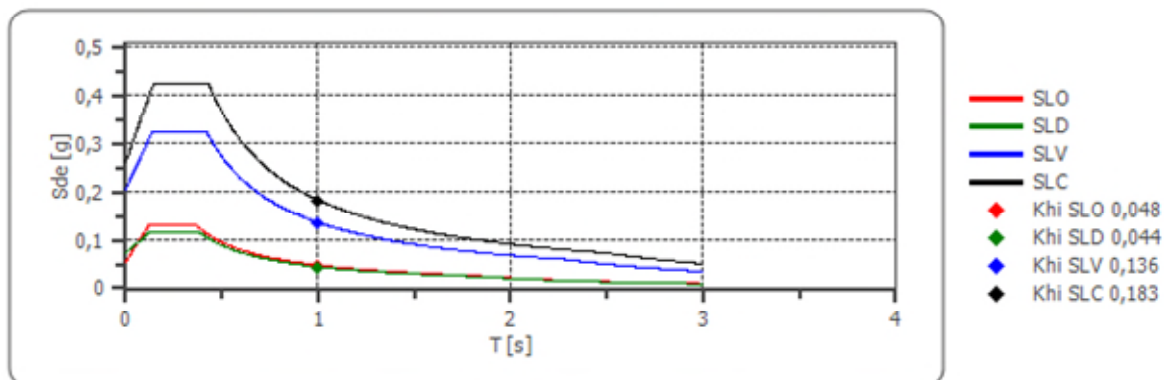
|     | cu  | ag<br>[g] | F0<br>[-] | Tc*<br>[s] | Ss<br>[-] | Cc<br>[-] | St<br>[-] | S<br>[-] | $\eta$<br>[-] | TB<br>[s] | TC<br>[s] | TD<br>[s] | Se(0)<br>[g] | Se(T<br>B)<br>[g] |
|-----|-----|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------|-----------|-----------|-----------|--------------|-------------------|
| SLO | 1,0 | 0,047     | 2,344     | 0,252      | 1         | 1,450     | 1,000     | 1,000    | 1,000         | 0,050     | 0,150     | 1,000     | 0,014        | 0,032             |
| SLD | 1,0 | 0,062     | 2,352     | 0,267      | 1         | 1,430     | 1,000     | 1,000    | 1,000         | 0,050     | 0,150     | 1,000     | 0,021        | 0,049             |
| SLV | 1,0 | 0,172     | 2,375     | 0,299      | 1         | 1,400     | 1,000     | 1,000    | 1,000         | 0,050     | 0,150     | 1,000     | 0,096        | 0,228             |
| SLC | 1,0 | 0,222     | 2,427     | 0,310      | 1         | 1,390     | 1,000     | 1,000    | 1,000         | 0,050     | 0,150     | 1,000     | 0,141        | 0,343             |

### Spettro di progetto

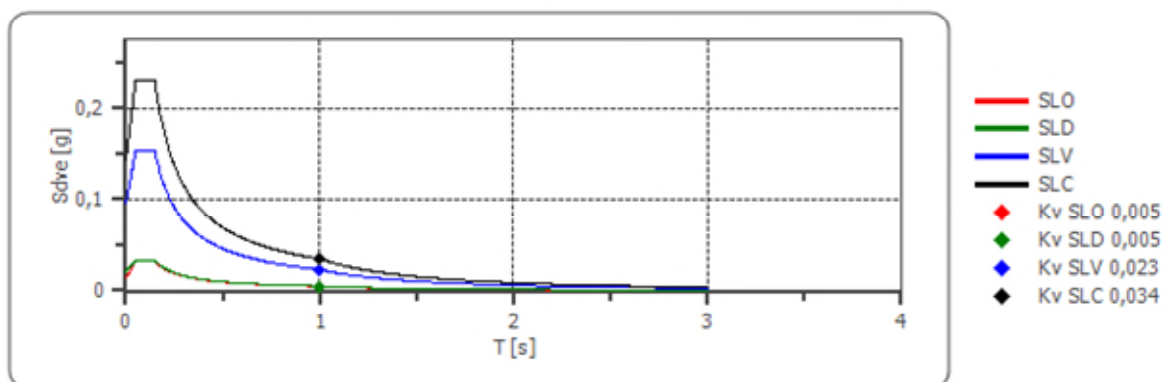
Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1,50  
 Fattore di struttura spettro verticale q: 1,50  
 Periodo fondamentale T: 1,00 [s]

|                                 | SLO   | SLD   | SLV   | SLC   |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| khi = Sde(T)<br>Orizzontale [g] | 0,048 | 0,044 | 0,136 | 0,183 |
| kv = Sdve(T)<br>Verticale [g]   | 0,005 | 0,005 | 0,023 | 0,034 |

### Spettro di progetto delle componenti orizzontali



### Spettro di progetto delle componenti verticali



|                        | cu  | ag<br>[g] | F0<br>[-] | Tc*<br>[s] | Ss<br>[-] | Cc<br>[-] | St<br>[-] | S<br>[-] | q<br>[-] | TB<br>[s] | TC<br>[s] | TD<br>[s] | Sd(0)<br>[g] | Sd(T<br>B)<br>[g] |
|------------------------|-----|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------|-------------------|
| SLO<br>orizz<br>ontale | 1,0 | 0,047     | 2,344     | 0,252      | 1,200     | 1,450     | 1,000     | 1,200    | 1,000    | 0,122     | 0,365     | 1,786     | 0,056        | 0,131             |
| SLO<br>verticale       | 1,0 | 0,047     | 2,344     | 0,252      | 1,200     | 1,450     | 1,000     | 1,000    | 1,000    | 0,050     | 0,150     | 1,000     | 0,014        | 0,032             |
| SLD<br>orizz<br>ontale | 1,0 | 0,062     | 2,352     | 0,267      | 1,200     | 1,430     | 1,000     | 1,200    | 1,500    | 0,127     | 0,381     | 1,847     | 0,074        | 0,116             |
| SLD<br>verticale       | 1,0 | 0,062     | 2,352     | 0,267      | 1,200     | 1,430     | 1,000     | 1,000    | 1,500    | 0,050     | 0,150     | 1,000     | 0,021        | 0,033             |
| SLV<br>orizz<br>ontale | 1,0 | 0,172     | 2,375     | 0,299      | 1,200     | 1,400     | 1,000     | 1,200    | 1,500    | 0,139     | 0,418     | 2,286     | 0,206        | 0,326             |
| SLV<br>verticale       | 1,0 | 0,172     | 2,375     | 0,299      | 1,200     | 1,400     | 1,000     | 1,000    | 1,500    | 0,050     | 0,150     | 1,000     | 0,096        | 0,152             |
| SLC<br>orizz<br>ontale | 1,0 | 0,222     | 2,427     | 0,310      | 1,180     | 1,390     | 1,000     | 1,180    | 1,500    | 0,144     | 0,431     | 2,489     | 0,262        | 0,424             |
| SLC<br>verticale       | 1,0 | 0,222     | 2,427     | 0,310      | 1,180     | 1,390     | 1,000     | 1,000    | 1,500    | 0,050     | 0,150     | 1,000     | 0,141        | 0,229             |

## 5. Caratterizzazione geotecnica

Il progetto in questione prevede la realizzazione di un Centro Comunale di Raccolta, destinato allo stoccaggio temporaneo alla eventuale seconda separazione dei materiali ed alla preparazione delle materie prime seconde da reimpiegare sul mercato. Tale tipologia di impianto per lo stoccaggio provvisorio dei rifiuti, raccolti in modo differenziato, è generalmente aperta al pubblico in orari programmati e l'utente può recarsi all'impianto con mezzi propri per il conferimento dei rifiuti prodotti.

Nello specifico, saranno realizzate opere viarie, una serie di strutture amovibili, con opere accessorie di contenimento di modesta entità, una pesa ed un ufficio. Sarà inoltre realizzata un'ampia area a verde quale opera di mitigazione sull'ambiente. Tutte le opere realizzate considerano le fasce di rispetto previste dalla normativa di settore, con particolare riferimento alla distanza dalla Strada Provinciale e rispetto della fascia di inedificabilità per la presenza del corso d'acqua all'interno del lotto, nonché tutte le altre norme di carattere locale previste dalle Norme Tecniche del vigente P.R.G.

Ciò premesso, ai fini della caratterizzazione dei parametri geotecnici dei terreni di realizzazione delle opere in progetto, si è fatto riferimento ai risultati delle analisi e prove di laboratorio eseguite, sui campioni prelevati da due sondaggi geognostici, realizzati in un lotto vicino a quello di progetto, in occasione della realizzazione di un fabbricato per civile abitazione, che insiste su analoghi terreni.

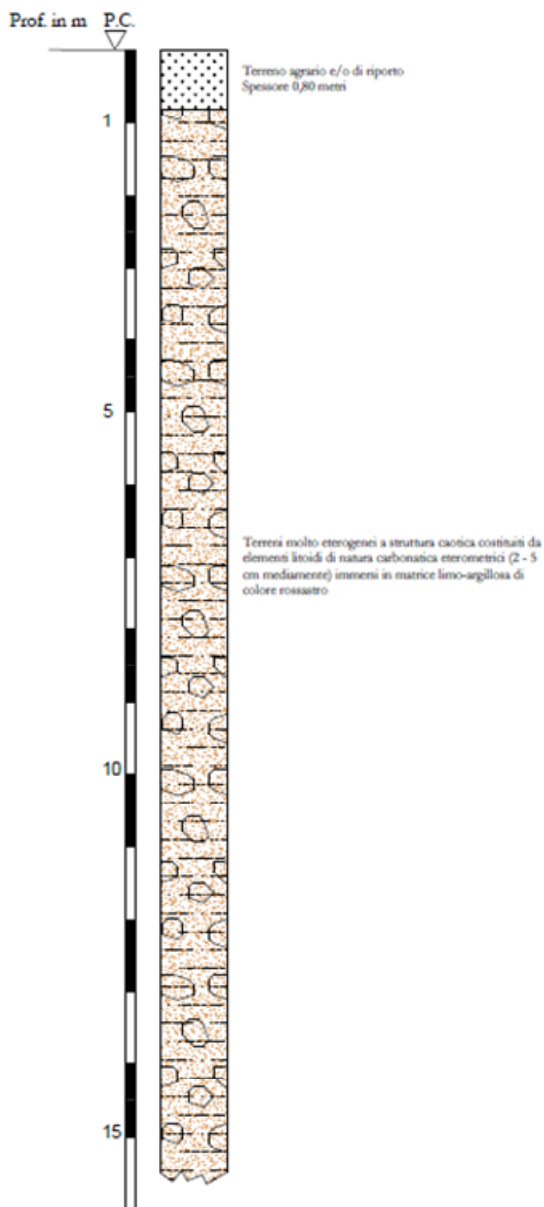
Durante la suddetta campagna di indagini geognostiche sono stati prelevati i seguenti campioni:

| Sond. | Camp. | prof. (m)     |
|-------|-------|---------------|
| S 1   | CR 1  | 4,20 - 4,50   |
| S 1   | CI 1  | 11,80 - 12,50 |
| S 2   | CI 1  | 4,00 - 4,40   |
| S 2   | CR 1  | 10,00 - 10,30 |

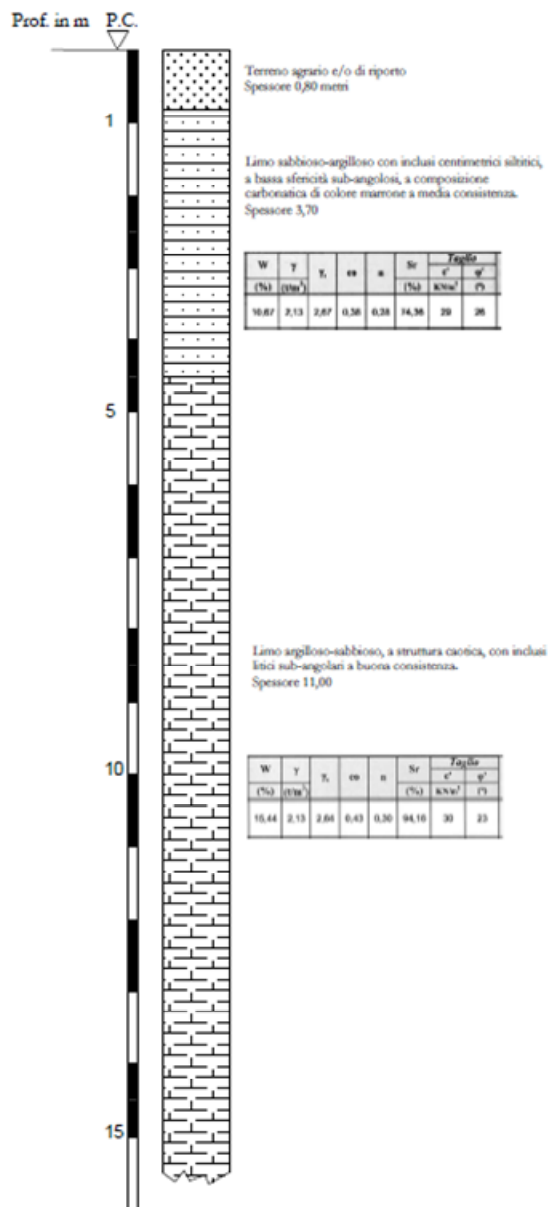
Di seguito, si riporta uno schema geotecnico dei terreni di progetto, con i relativi parametri:

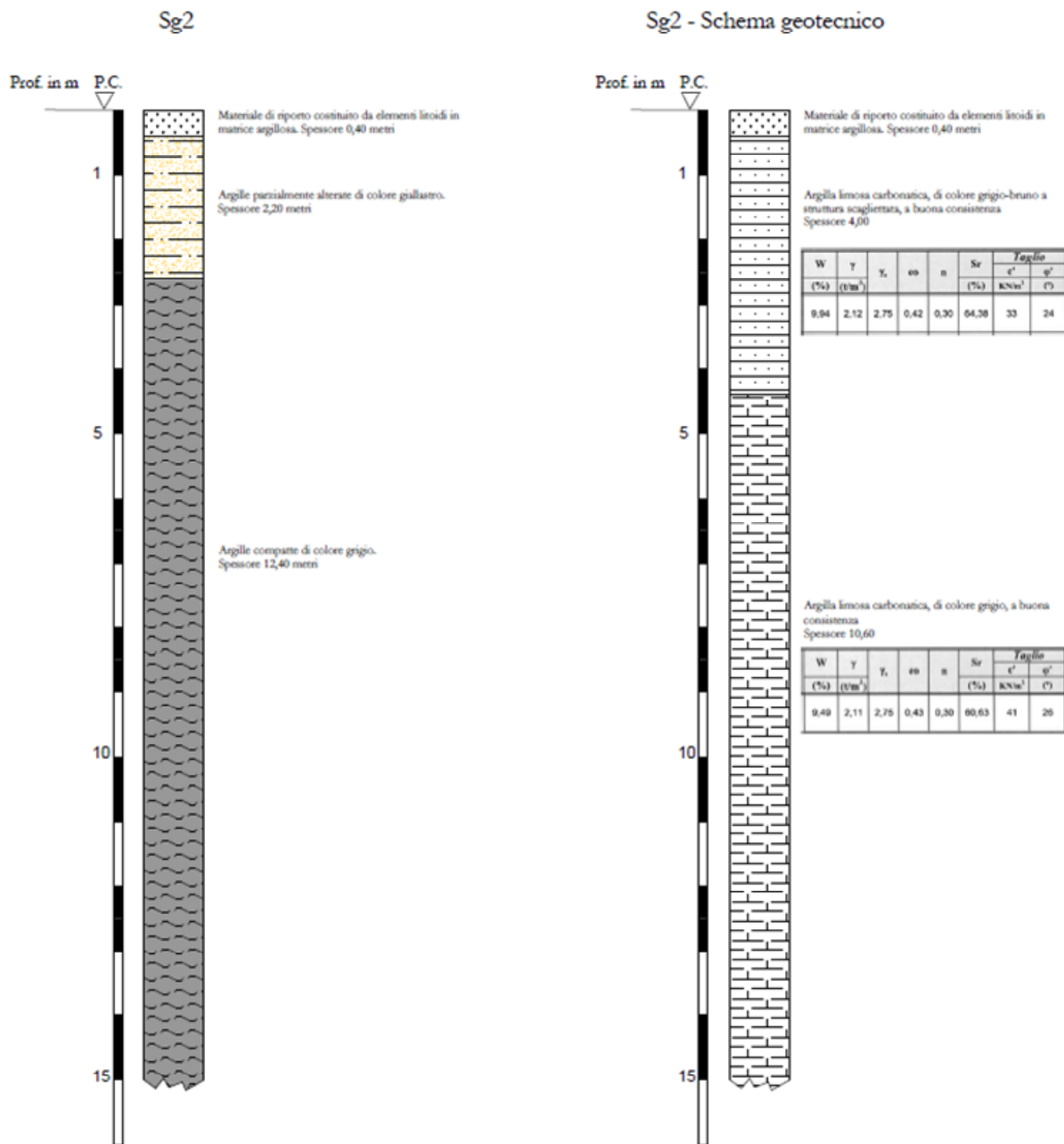


Sg1



Sg1 - Schema geotecnico





I risultati integrali delle analisi e prove, eseguite presso il laboratorio “Meccanica Terre e Rocce”, del Geol. Filippo Furia, via C. Colombo n. 69 – Troina (EN), regolarmente autorizzato ad eseguire e certificare prove sulle terre ai sensi del D.P.R. n. 380/2001, art. n. 59 e munito di regolare autorizzazione rilasciata in data 30/09/2019 dal Ministero delle Infrastrutture – Consiglio superiore dei Lavori Pubblici, sono riportati in allegato alla presente relazione geologica.

## 6. Conclusioni

La presente relazione geologica è stata redatta dallo scrivente su incarico ricevuto dal Responsabile dell'Area Tecnica del Comune di Collesano e riguarda il **“Progetto di recupero e rifunzionalizzazione di un bene confiscato alla mafia in c/da Mondoletto da destinare a centro comunale di raccolta (CCR)”** nel territorio comunale di Collesano, Città Metropolitana di Palermo.

In questo lavoro, vengono forniti gli elementi di carattere geomorfologico, geologico, idrogeologico, sismico e geotecnico, in ottemperanza alle norme di cui al *D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle N.T.C. 2018”*. Sono stati eseguiti diversi sopralluoghi, in modo da acquisire quanti più elementi possibili per una esatta ricostruzione delle condizioni geologiche generali caratterizzanti l'area in studio.

Considerata la tipologia di opere da realizzare, nonché l'urgenza, poiché il progetto in questione rientra tra quelli finanziati nell'ambito del PNNR, per velocizzare i lavori di progettazione esecutiva e per acquisire gli elementi necessari per l'inquadramento geologico ed idrogeologico della zona oggetto di studio, sono stati eseguiti dei sopralluoghi che hanno permesso di definire la successione litostratigrafica dell'immediato sottosuolo, utilizzando all'uopo studi precedenti eseguiti nella stessa area, gli elementi direttamente osservabili in superficie e/o desunti dalla letteratura specializzata, ed ancora, visionando i risultati di diverse indagini dirette ed indirette, a corredo del Piano Regolatore Generale del Comune di Collesano.

L'area oggetto di studio, ovvero quella di ubicazione del Centro Comunale di Raccolta (CCR), è posta in c/da *“Mondoletto”*, in adiacenza alla *SP 9bis Collesano-Scillato* e distante circa 2,50 km dal centro abitato.

Topograficamente, il sito rientra nella Tavoletta *“Scillato”, Foglio n° 259, Quadrante I, Orientamento S.E.*, redatta dall'I.G.M.I. alla scala 1:25.000, e nella Carta Tecnica Regionale *C.T.R. 609080* e porzione nella *609070* denominate rispettivamente *“Collesano”* e *“Cozzo Tabarani”*:

Per quanto riguarda le interferenze con il P.A.I., come detto in precedenza il sito di realizzazione del Centro Comunale di Raccolta, ricade all'interno del *“Bacino idrografico del Fiume Imera Settentrionale (030) – CTR 609080”*, e rientra nell'ambito territoriale delle competenze della Regione Siciliana, ovvero dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia.

L'area di progetto ricade all'interno di una *“frana complessa” “Quiescente”* che dà luogo ad un livello di pericolosità geomorfologica moderato *“P1”*.

Resta inteso che, ai sensi di quanto previsto dalle *Norme di Attuazione del P.A.I. di cui al D.P. n.09/AdB del 06/05/2021, pubblicate sul S.O. della G.U.R.S. n. 22 del 21/05/2021*, ed in particolare dall'art. 23.1 *“Nelle aree a pericolosità moderata (P1) e bassa (P0), oltre agli interventi di cui ai precedenti articoli 21 e 22, sono ammessi, previa verifica di compatibilità, tutti gli interventi di carattere edilizio e infrastrutturale che non aggravino le condizioni di pericolosità dell'area o ne aumentino l'estensione, in accordo con quanto previsto dagli strumenti urbanistici e Piani di Settore vigenti, conformemente alle prescrizioni generali del presente provvedimento. Nello specifico, l'intervento in progetto rientra nel quadro normativo di cui all'art. 21.3 comma e) “le opere per la permanenza o la sosta limitata nel tempo di persone, attrezzature leggere amovibili, servizi anche stagionali a supporto della balneazione, percorsi pedonali, aree destinate al tempo libero, alle attività sportive e alla fruizione turistica che non prevedano il pernottamento e non comportino edificazione permanente, purché sia prevista una opportuna mitigazione del rischio atteso””*.

Nel caso specifico, trattandosi di una frana complessa quiescente, come opera di mitigazione del rischio atteso, basta che il Responsabile dell'impianto attivi un sistema di monitoraggio visivo sulle opere realizzate all'interno del lotto di progetto, e che rilevi, con cadenza trimestrale, eventuali movimenti gravitazionali sul versante.

Infine, riguardo al parere di compatibilità geomorfologica, trattandosi di un'area a pericolosità “P1”, lo stesso, ai sensi dell'art. 17 delle N.A. del P.A.I., può essere reso dall'Ente preposto al rilascio del provvedimento finale di autorizzazione e/o concessione.

Il lotto di progetto è attraversato da un impluvio abbastanza inciso, su cui vengono convogliate le acque di piattaforma della *SP n.9bis Collesano – Scillato*, per il quale, in ambito della presente progettazione sarà applicato quanto previsto dall'art. 96 c. f) del T.U. sulle opere idrauliche – R.D. 25/07/1904, n.523. Nella successiva immagine, è riportata la fascia di rispetto di 10,00 metri dalla sponda del corso d'acqua, che sarà esclusa dalla progettazione:

Il rilevamento geologico di superficie, opportunamente esteso ad un'ampia fascia perimetrale esterna rispetto al sito di intervento, ha permesso di ricostruire la successione litostratigrafica dei terreni presenti nell'area studiata. In generale i terreni presenti nell'area direttamente interessata dallo studio sono rappresentati da peliti di colore bruno manganesifere molto eterogenei a struttura caotica costituiti da elementi litoidi di natura carbonatica eterometrici (2-5 cm mediamente) immersi in matrice limo-argillosa di colore bruno. Lo spessore di questi depositi è di diverse centinaia di metri. Sono caratterizzati da una permeabilità molto bassa dove alterati, mentre sono completamente impermeabili laddove integri.

Nel presente studio geologico, ai fini della caratterizzazione dei parametri geotecnici dei terreni di realizzazione delle opere in progetto, si è fatto riferimento ai risultati delle analisi e prove di



Ai fini della determinazione del modello geotecnico del terreno di fondazione, trattandosi di interventi di modesta rilevanza, in un'area ben conosciuta e studiata dal punto di vista geotecnico, in ottemperanza a quanto previsto dal *paragrafo 6.2.2 del D.M. 17/01/2018 ovvero dall'Aggiornamento alle N.T.C. 2018*, la progettazione può essere basata su precedenti indagini e prove documentate, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali, il sottoscritto, ha utilizzato i dati ricavati da due sondaggi geognostici con prelievo di campioni sottoposti ad analisi e prove di laboratorio, eseguite sui medesimi terreni di fondazione in un'area vicina a quella di progetto, nonché i risultati di un sondaggio sismico del tipo M.A.S.W., ritenendo il tutto sufficientemente adeguato, in riferimento alla tipologia di interventi da eseguire.

I terreni di fondazione dell'area sulla quale dovrà essere realizzato il C.C.R., come si evince dall'indagine M.A.S.W. eseguita nel lotto di terreno vicino a quello di progetto, afferiscono alla categoria "B" di cui alla *tabella 3.2.II (Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato) del D.M.17/01/2018 ovvero dell'Aggiornamento alle N.T.C. 2018*.

I parametri sismici su sito di riferimento rigido orizzontale, sono riportati nella seguente tabella:

|                        | cu  | ag<br>[g] | F0<br>[-] | Tc*<br>[s] | Ss<br>[-] | Cc<br>[-] | St<br>[-] | S<br>[-] | q<br>[-] | TB<br>[s] | TC<br>[s] | TD<br>[s] | Sd(0<br>)<br>[g] | Sd(T<br>B)<br>[g] |
|------------------------|-----|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------------|-------------------|
| SLO<br>orizzonta<br>le | 1,0 | 0,047     | 2,344     | 0,252      | 1,200     | 1,450     | 1,000     | 1,200    | 1,000    | 0,122     | 0,365     | 1,786     | 0,056            | 0,131             |
| SLO<br>verticale       | 1,0 | 0,047     | 2,344     | 0,252      | 1,200     | 1,450     | 1,000     | 1,000    | 1,000    | 0,050     | 0,150     | 1,000     | 0,014            | 0,032             |
| SLD<br>orizzonta<br>le | 1,0 | 0,062     | 2,352     | 0,267      | 1,200     | 1,430     | 1,000     | 1,200    | 1,500    | 0,127     | 0,381     | 1,847     | 0,074            | 0,116             |
| SLD<br>verticale       | 1,0 | 0,062     | 2,352     | 0,267      | 1,200     | 1,430     | 1,000     | 1,000    | 1,500    | 0,050     | 0,150     | 1,000     | 0,021            | 0,033             |
| SLV<br>orizzonta<br>le | 1,0 | 0,172     | 2,375     | 0,299      | 1,200     | 1,400     | 1,000     | 1,200    | 1,500    | 0,139     | 0,418     | 2,286     | 0,206            | 0,326             |
| SLV<br>verticale       | 1,0 | 0,172     | 2,375     | 0,299      | 1,200     | 1,400     | 1,000     | 1,000    | 1,500    | 0,050     | 0,150     | 1,000     | 0,096            | 0,152             |
| SLC<br>orizzonta<br>le | 1,0 | 0,222     | 2,427     | 0,310      | 1,180     | 1,390     | 1,000     | 1,180    | 1,500    | 0,144     | 0,431     | 2,489     | 0,262            | 0,424             |
| SLC<br>verticale       | 1,0 | 0,222     | 2,427     | 0,310      | 1,180     | 1,390     | 1,000     | 1,000    | 1,500    | 0,050     | 0,150     | 1,000     | 0,141            | 0,229             |

Per quanto attiene lo specifico ambito geologico, le indagini e gli studi di progetto hanno avuto una sufficiente ampiezza, ovvero le indagini e gli studi stessi sono stati sufficientemente estesi alla parte di sottosuolo influenzata, direttamente ed indirettamente, dalle opere in progetto.

In applicazione di quanto previsto dal *D.M 17/01/2018 ovvero dell'Aggiornamento alle Norme Tecniche per le Costruzioni (N.T.C. 2018)*, nel presente studio è stata opportunamente eseguita una modellazione geologica e geomorfologica dell'area di progetto, nonché una modellazione geotecnica del sottosuolo, commisurata alla specificità delle opere in questione, ed alla tipologia di intervento.

Il Geologo  
**Dr. Gandolfo Ilarda**  
(O.R.G.S. n. 2087)