

DR. GEOL. ANGELA FRUNZO

Cell: 339- 8137030

P. Iva: 05110470654

Email: angelafrunzo@yahoo.it

PEC: angela.frunzo@pec.it

COMUNE DI SERRE

(Provincia di Salerno)

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA

OGGETTO:

“Persano Baraccamento – lotto funzionale”

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica di Paestum

DATA: Agosto 2021

II TECNICO

Dr. Geol. Angela Frunzo



Dr. Geol. Angela Frunzo

Via Borgo San Cesareo n.93° - 84044 - Albanella (Sa)

Email: angelafrunzo@yahoo.it – P.E.C.: angela.frunzo@pec.it

INDICE

1. PREMESSA	3
2. UBICAZIONE DELL’AREA E TIPOLOGIA DELL’INTERVENTO	5
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE DELL’AREA.....	8
4. MODELLO GEOLOGICO - IDROGEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	10
4.1 Definizione dell’ambito morfologico significativo	10
4.2 Caratteristiche geologiche e geolitologiche	11
4.3 Caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche.....	15
4.4 Caratteristiche geotecniche.....	19
4.5 Classificazione e categoria sismica	20
4.6 Stabilità dell’area di intervento	25
5. PERICOLOSITA’ E RISCHIO GEOLOGICO (NORMATIVA PSAI).....	26
5.1 Classe di pericolosità e rischio nella quale rientra l’intervento.....	26
6. COMPATIBILITA’ GEOLOGICA E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	30
ALLEGATI.....	32

1.PREMESSA

Su incarico ricevuto dal **Consorzio di Bonifica di Paestum**, via Magna Graecia, 341 Capaccio Paestum (SA) C.F.: 81000270652 – P.IVA: 01534690654, con *D.A. 421 del 26.08.2021*, la sottoscritta geologo **Dott.ssa Angela FRUNZO**, nata a Salerno (SA) il 19.11.1983, iscritta all'Albo dei Geologi della Regione Campania al n°2534 sez. A, redige la seguente **relazione di Compatibilità geologica per la pericolosità e rischio da frana**, di un'area interessata alla richiesta di **ristrutturazione della rete irrigua in agro del Comune di Serre (SA) – Progetto denominato "Persano Baraccamento – Lotto funzionale"**, da candidare per il finanziamento afferente al **"Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 2 Componente 4 (M2C4) – Investimento 4.3 – Investimenti nella resilienza dell'agrosistema irriguo per una migliore gestione delle risorse idriche"**.

La relazione è finalizzata alla verifica della compatibilità geologica dell'intervento in oggetto rispetto alle condizioni di stabilità dell'ambito morfologico significativo, ai sensi della normativa vigente in materia di difesa del suolo in riferimento al **Testo unico coordinato delle norme di attuazione dei PSAI relativi ai bacini idrografici regionali in Destra e in Sinistra Sele ed Interregionale del fiume Sele**.

Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Campania Sud ed Interregionale del fiume Sele, con Deliberazione n. 22 del 2 agosto 2016, ha adottato in via definitiva il **Testo unico contenente: "Norme di attuazione dei PSAI relativi ai bacini idrografici regionali in Destra e in Sinistra Sele ed Interregionale del fiume Sele"** in conformità ai pareri dei Comitati tecnici delle ex. Autorità di Bacino in Destra Sele, in Sinistra Sele ed Interregionale Sele. Il testo unico del PSAI è in vigore dal *16 agosto 2016*, ovvero dalla data di pubblicazione dell'Avviso di avvenuta adozione ad opera di questo comitato, pubblicato sulla G.U.R.I. n.190 e successiva nota interpretativa *articolo 55, comma 2bis*.

In relazione all'area in oggetto di studio è stato necessario effettuare una valutazione relativa alla pericolosità e rischio da frana così come previsto al **TITOLO III-Rischio da frana, CAPO I - Prescrizioni comuni per le aree a Rischio da frana comuni ai tre Bacini, ARTICOLO 13 – Disposizioni generali per le aree a rischio da frana; comma 7. Per i bacini idrografici regionali in destra e in Sinistra Sele e per il bacino Idrografico Interregionale Sele, la perimetrazione del rischio e le relative norme valgono esclusivamente per il patrimonio edilizio esistente. Per gli stessi bacini, per la realizzazione di nuovi interventi valgono invece le carte della pericolosità da frana e le relative norme.**

Nello specifico per le classi di pericolosità e rischio nelle quali rientra l'intervento, lo studio di compatibilità geologica è stato redatto, fermo restando l'osservanza della normativa tecnica vigente, regionale e nazionale (NTC D.M. 17.01.2018 e successiva circolare applicativa), con i contenuti di cui art. 37 ed in conformità degli indirizzi e delle indicazioni di cui all'allegato I rispetto al bacino idrografico Interregionale del fiume Sele.

Lo studio dell'area è stato effettuato attraverso:

- ✓ Reperimento e consultazione di tutto il materiale bibliografico, in particolare di tutto ciò che mostrava particolare attinenza con le problematiche della zona. Sono state utilizzati i dati di precedenti studi e indagini eseguite dalla scrivente in zone limitrofe ed in terreni della stessa natura e consultate le risultanze delle campagne geognostiche eseguite per la redazione del PUC del Comune di Serre, nonché gli studi tematici effettuati dall'Autorità di Bacino Campania Sud ed Interregionale del fiume Sele.
- ✓ Sopralluoghi e rilievi geologici, geomorfologici e dell'assetto strutturale della zona e di quello idrogeologico superficiale e sotterraneo.

Infine, attraverso l'analisi delle risultanze dei rilievi eseguiti si è pervenuti alla stesura della relazione e degli elaborati cartografici.

2.UBICAZIONE DELL’AREA E TIPOLOGIA DELL’INTERVENTO

L’area in esame è ubicata nel Comune di Serre (SA), in località Persano – Baraccamento, ad ovest del centro abitato di Serre e si sviluppa nel settore pianeggiante del territorio comunale in un contesto fortemente agricolo, in particolare essa ricade:

- ✓ Carta tecnica regionale elemento n° 487023 “FONTE DEI FORNILLI” – 487024 “BORGO SAN LAZZARO”.
- ✓ Foglio geologico 198 “Eboli” della carta geologica d’Italia in scala 1:100.000;
- ✓ PUC vigente, si interesseranno prevalentemente le zone agricole **E1** ed **E2**. Verranno inoltre attraversate senza essere servite, alcune zone identificate con le sigle **FT** (attrezzature pubbliche).

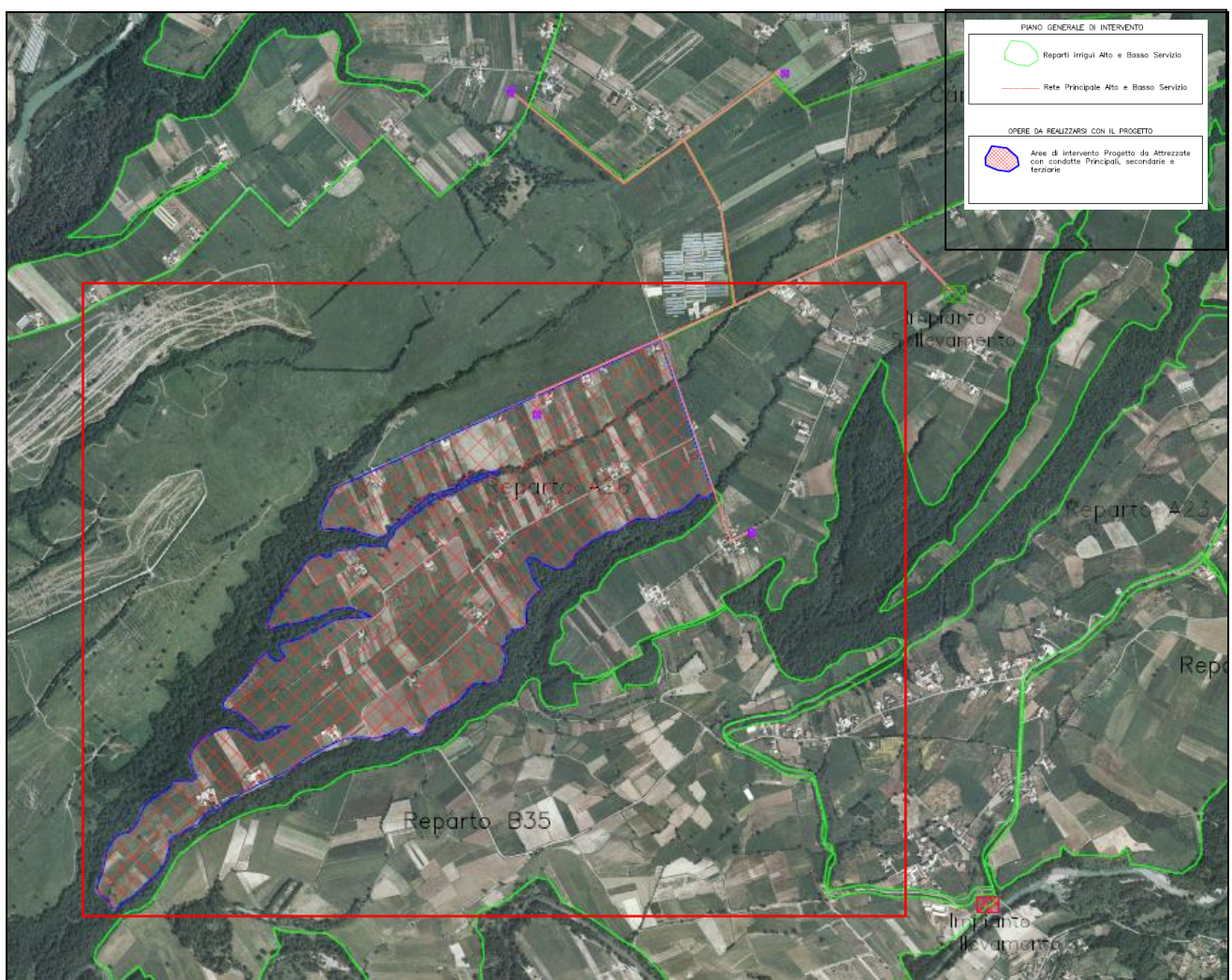


Figura 1: Ortofoto generale dell’area in esame con indicazione degli interventi

L’intervento in oggetto prevede l’ammodernamento della rete di distribuzione irrigua del Reparto Irriguo 26 nel territorio del comune di Serre ed in particolare (Fig.2):

- la sostituzione delle condotte principali di alimentazione del Reparto Irriguo 26;
- ammodernamento della rete di distribuzione interna al reparto 26 del comune di Serre (SA);
- Telecontrollo della rete irrigua.

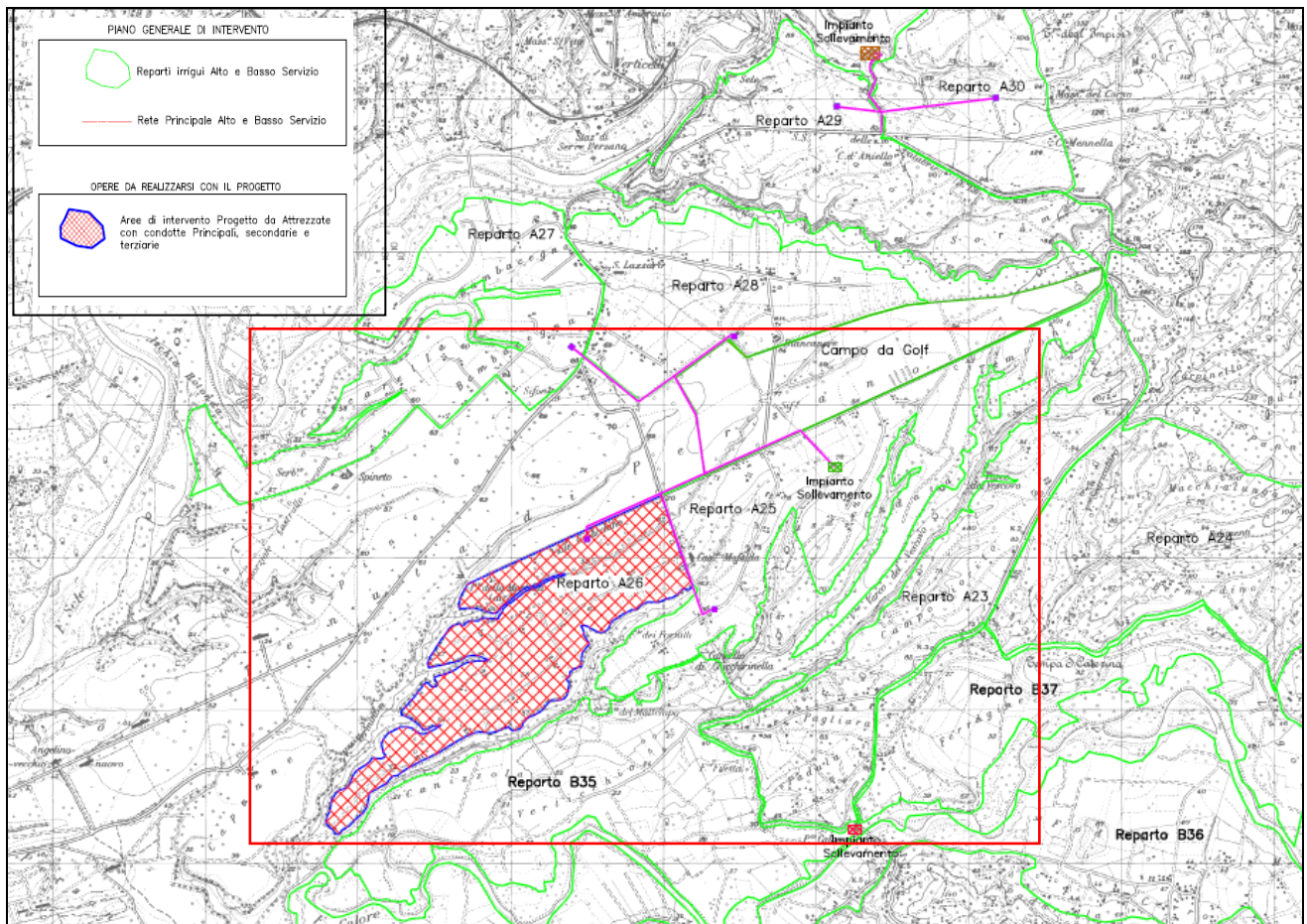


Figura 2 Stralcio Corografia scala 1:25.000

2.1 Sostituzione delle condotte principali di alimentazione del Reparto 26

Il progetto prevede la sostituzione delle condotte di alimentazione, provenienti dall’impianto di sollevamento “terzo pozzo” ubicato sul canale principale di irrigazione in corrispondenza della galleria alla progressiva Km 2+650, che vanno ad alimentare il reparto irriguo 26 della zona Persano-Baraccamento, con nuove condotte in acciaio rivestite in polietilene triplo strato e rivestimento interno in materiale epossidico. La loro sostituzione si rende necessaria per la vetustà delle condotte esistenti e per il necessario adeguamento delle sezioni idrauliche.

2.2 Ammodernamento della rete di distribuzione interna del Reparto Irriguo 26.

La rete irrigua esistente in fibro-cemento attualmente risulta, come detto in precedenza, vetusta e con diametri insufficienti al reale fabbisogno irriguo. Inoltre, si registrano importanti perdite lungo la rete, anche se prontamente riparate dalle maestranze consortili.

Con l'ammodernamento in progetto, si andrà ad ammodernare il Reparto irriguo 26. Esso sarà alimentato direttamente dall'impianto di sollevamento "terzo pozzo" a mezzo di condotte in acciaio, previste per quota parte nel presente intervento.

Il reparto sarà suddiviso in aziende "irrigue" di estensione media di 6 ha per una migliore gestione idraulica dell'intera rete irrigua.

La rete irrigua di ciascun reparto si compone del gruppo di Consegna al reparto, della rete di distribuzione costituita da tubazioni che, in funzione del diametro, sono in Acciaio o in PEAD, dei pozzetti di scarico e sfiato, dei pozzetti di sezionamento posti in corrispondenza del cambio di materiale delle condotte da acciaio a PEAD, dei gruppi di consegna aziendali a servizio di ciascuna azienda irrigua ed infine dei gruppi alle utenze irrigue ove il gruppo di consegna aziendale sottende aziende irrigue costituite da più aziende agricole.

Le piazzole di consegna al reparto entrambe DN300 e PN16 sono costituite da un "cavallotto" all'interno di un'area recintata in cui sono installati, n. 1 valvola a fuso alla quale è deputata la funzione di regolazione della portata in condotta mediante calibrazione della sezione di efflusso, n. 1 giunto di smontaggio a tre viti, n. 1 valvola a farfalla motorizzata trifase, n. 1 filtro a Y per il contenimento delle impurità, n. 1 trasduttore di pressione, n. 1 misuratore di portata ad induzione elettromagnetica, n. 1 sfiato a tripla funzione DN100 PN 16 e n. 1 saracinesca DN100 PN16, n. 2 diffusori DN500/DN300, oltre alle curve e pezzi speciali in acciaio.

Ciascun gruppo di consegna aziendale DN100 PN16 con portata variabile da 10 l/s a 12,50 l/s in funzione dell'estensione dell'azienda irrigua (mediamente pari a 6 ha), al quale è deputata la funzione di limitare la portata alle aziende agricole, è costituito da n. 1 contatore autopulente, n.1 saracinesca idrante, n. 1 limitatore di portata n. 1 sfiato DN 50 e n. 1 valvola a sfera DN50.

Le consegne alle utenze irrigue DN 100 PN 16 da 10 l/s posizionate all'interno di un pozzetto troncoconico in cls prefabbricato, poste a valle delle consegne aziendali, sono costituite da n. 1 contatore a squadra autopulente con limitatore di portata ed innesto con giunto sferico.

I passaggi da tubazioni in acciaio a PEAD sono previsti mediante cavallotti fuori terra ove è stata prevista anche la presenza di una saracinesca ed uno sfiato, costituendo di fatto anche un "sezionamento" della rete.

Relativamente alle tubazioni impiegate, la rete è costituita da una gerarchia di linee:

- Adduttore principale che ha la funzione di trasporto dalla stazione di pompaggio alle consegne ai reparti irrigui;
- Distribuzione secondaria, che va dalla consegna ai reparti irrigui ai gruppi di consegna aziendali;
- Distribuzione terziaria, che va dai gruppi di consegna aziendali alle utenze irrigue.

Per l'adduttore e per la distribuzione secondaria fino a DN 300, (ossia per i più grandi diametri) vengono impiegati le tubazioni in acciaio, mentre per la restante parte delle secondarie e per tutte le terziarie si è fatto ricorso al Polietilene ad Alta Densità (PEAD).

Le caratteristiche tecniche degli impianti di telecontrollo sono illustrate nell'apposito elaborato di progetto.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE DELL'AREA

L'area in esame, come del resto l'intero territorio del comune di Serre, ricade nella valle del Sele, delimitata dagli alti strutturali Monti Ripalta e S. Elmo a nord e dai rilievi compresi tra i Monti Alburni ed il Cilento a sud-est.

Nell'area affiorano le unità geologicamente più interne della Catena dell'Appennino meridionale **unità terrigene di origine torbidity di età Miocenica**, poggianti sui terreni della piattaforma carbonatica Campano-Lucano, che affiorano rispettivamente ai bordi NE e N della Piana.

Al di sopra dei termini anzidetti, poggiano **terreni di età compresa tra il tardo Neogene ed il Quaternario**, costituiti dal basso verso l'alto dal:

- ✓ **Supersintema di Eboli (Complesso dei conglomerati di Eboli)**, brecce ben cementate con livelli di ghiaie con matrice sabbiosa, di età Pleistocenica inferiore;
- ✓ **Supersintema di Battipaglia e Persano (complesso di Persano)**, alternanze di strati argillosi – ghiaiosi in facies transizionali e di pianura alluvionale costiera di età Pleistocenica media;
- ✓ **Insieme dei depositi litorali e transizionali** costituiti da depositi argillosi – torbosi e sabbioso – argillosi segnanti le fasi progradazionali del Pleistocene superiore e dell'Olocene.

All'interno della Piana la distribuzione spaziale ed altimetrica di questi depositi è molto caratteristica ed appare strettamente influenzata dall'evoluzione tettonica dell'area: i terreni via via più recenti sono incastrati in quelli più antichi procedendo dalla periferia verso il centro della depressione.

L'area infatti è caratterizzata da un assetto geodinamico – strutturale molto complesso le cui faglie bordiere realizzano rigetti fino a 4000m circa, ascrivibili ad una complessa e variabile tettonica Quaternaria.

Il possibile significato geodinamico di tale depressione ancora oggi risulta non del tutto chiaro. Ciò dipende dal fatto che (per la carenza di dati stratigrafici e geofisici) risulta ancora indeterminata l'esatta stratigrafia fisica e l'età della parte profonda dei colmamenti sedimentari ospitati in tale depressione, dalla carenza di dati di geologia strutturale atti a caratterizzare la cinematica delle faglie bordiere, le quali, pur avendo una chiara espressione morfologica risultano, salvo rarissime eccezioni, sempre sepolte sotto la Piana.

Quindi questa depressione oltre a rappresentare la riattivazione di un bacino antico, deve la sua attuale configurazione ad eventi tettonici quaternari che hanno giocato un ruolo determinante nella evoluzione geomorfologica dell'area e quindi responsabili di un deciso ridisegno del perimetro strutturale della Piana, nonché dell'avvio di una forte subsidenza della stessa.

Le principali unità litostratigrafiche affioranti nell'intero comprensorio comunale sono le:

Unità terrigene note come “Internidi”

Le “**Internidi**”, così definite per la posizione paleogeografica interna, cioè più ad ovest, del bacino di sedimentazione rispetto alla più occidentale delle piattaforme carbonatiche dell'Appennino meridionale, sono per lo più costituite da torbidity bacinali argilloso calcaree e pelitico-arenacee, di età per lo più Oligo-miocenica e da sedimenti pelagici profondi di età mesozoica-paleogenica, originariamente depositi su un

substrato di tipo oceanico (formazione delle “Crete Nere” e del “Saraceno”; terreni ad “Affinità Sicilide” e “Sicilide”) su cui si sono depositate, in discordanza e in bacino confinato, torbiditi sintettoniche di età miocenica (Gruppo del Cilento)

Le internidi *occupano la porzione collinare dell’area comunale con quote variabili dai 100 ai 250m. s.l.m. su cui sorge l’abitato di Serre, per un areale di affioramento molto ampio (circa 300 kmq) essendo largamente presenti verso nord nella depressione tettonica della valle del F. Sele.*

Unità Quaternarie

Depositi di natura alluvionale, costituiti da alternanze di strati ghiaiosi, sabbiosi, limosi ed argillosi in facies alluvionale che rappresentano il risultato di intensi fenomeni erosivi, intervallati da colmata per alluvionamento e *che interessano il settore pianeggiante, ovvero la zona ovest del territorio comunale e che vengono distinti in:*

- Alluvioni terrazzate antiche (I-II ordine)
- Alluvioni recenti (III ordine)
- Alluvioni attuali (IV ordine)

Alluvioni terrazzate antiche (I-II ordine): che comprende i terrazzi di I e II ordine, è caratterizzato da depositi argillosi e ghiaiosi in facies transizionali e di pianura alluvionale costiera aventi spessori di almeno 250mt nelle zone più interne alla piana. In generale si ha una predominanza della componente ghiaiosa nelle aree più prossime agli sbocchi vallivi e una discreta frequenza degli intervalli pelitici nelle zone più distali.

Tali depositi, dal punto di vista geomorfologico, si rinvencono terrazzati con quote che vanno gradualmente crescendo da circa 20-25 metri limite sud-occidentale fino a circa 90 metri. Queste vecchie superfici pianeggianti delimitate da scarpate rappresentano forme inattive (relitte) e testimoniano un antico livello di base fluviale.

Alluvioni recenti (III ordine): che comprende i terrazzi di III ordine, è caratterizzato da depositi fluviali che si elevano di pochi metri al di sopra dei greti torrentizi e fluviali, quindi invasi dalle acque durante le fasi di piena.

Alluvioni attuali (IV ordine) che comprende i terrazzi di IV ordine, è caratterizzato da depositi fluviali attuali e di fondovalle e terreni di colmata per bonifica e fasce detritico/colluviale.

4. MODELLO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

4.1. Definizione dell’ambito morfologico significativo

Al fine di poter sviluppare lo studio occorre individuare e delimitare l’ambito morfologico significativo dell’area, definito come scenario entro il quale eventuali fenomeni di dissesto idrogeologico potrebbero direttamente influenzare o essere influenzati dagli interventi progettati. (Fig.3).

In particolare, l’area oggetto di intervento, ricade nel settore pianeggiante del territorio comunale di Serre, si estende in sinistra orografica del fiume Sele e comprende le frazioni di Persano-Baraccamento.

Lo studio illustra, attraverso la realizzazione di elaborati cartografici, l’assetto stratigrafico, geologico e geomorfologico dell’area oggetto di studio.

Il lavoro, si è avvalso delle nuove basi topografiche Carta Tecnica Numerica Regionale (CTR) campane in scala 1: 5.000 e della carta geologica in scala 1:100.000, foglio 198 Eboli.



Figura 3 – Ambito morfologico: stralcio CTR elementi n. 487023 “Fonte dei Fornilli” – n. 487024 “Borgo San Lazzaro” in scala: 1:5.000

Tale studio è stato espletato mediante rilievi di campagna, finalizzati alla descrizione della situazione dei luoghi sotto il profilo geologico e topografico.

In particolare, sono stati eseguiti rilievi basati sia sull’osservazione di terreni affioranti sia di affioramenti e scavi esistenti. Tale attività è stata completata dall’analisi di stratigrafie ricavate da sondaggi effettuati dalla sottoscritta nell’area di interesse per precedenti lavori e studi nonché campagne geognostiche eseguite per la

redazione del PUC del Comune di Serre, e gli studi tematici effettuati dall’Autorità di Bacino Campania Sud ed Interregionale del fiume Sele.

Nell’attività di rilevamento, si è posta estrema attenzione al riconoscimento di elementi che si ritiene possano comportare un pericolo, mediante l’utilizzo di indicatori geomorfologici che possano rappresentare indizi precursori di fenomeni di instabilità, ovvero: orli di scarpata di degradazione o di frana, trincee, contropendenze, scarpate di terrazzo fluviale, coni detritici, coni di debris-flow, presenza di fratture di tensione, alvei con tendenza all’approfondimento, grandi coltri detritiche, aree in erosione, aree interessate da creep e soliflusso.

4.2 Caratteristiche geologiche e geolitologiche

L’area cartografata dal punto di vista geolitologico è caratterizzata, come si evince dalla Carta geologica d’Italia foglio n°198 “EBOLI” in scala 1:100.000 (Fig.4), da depositi alluvionali terrazzati (a1- a2)

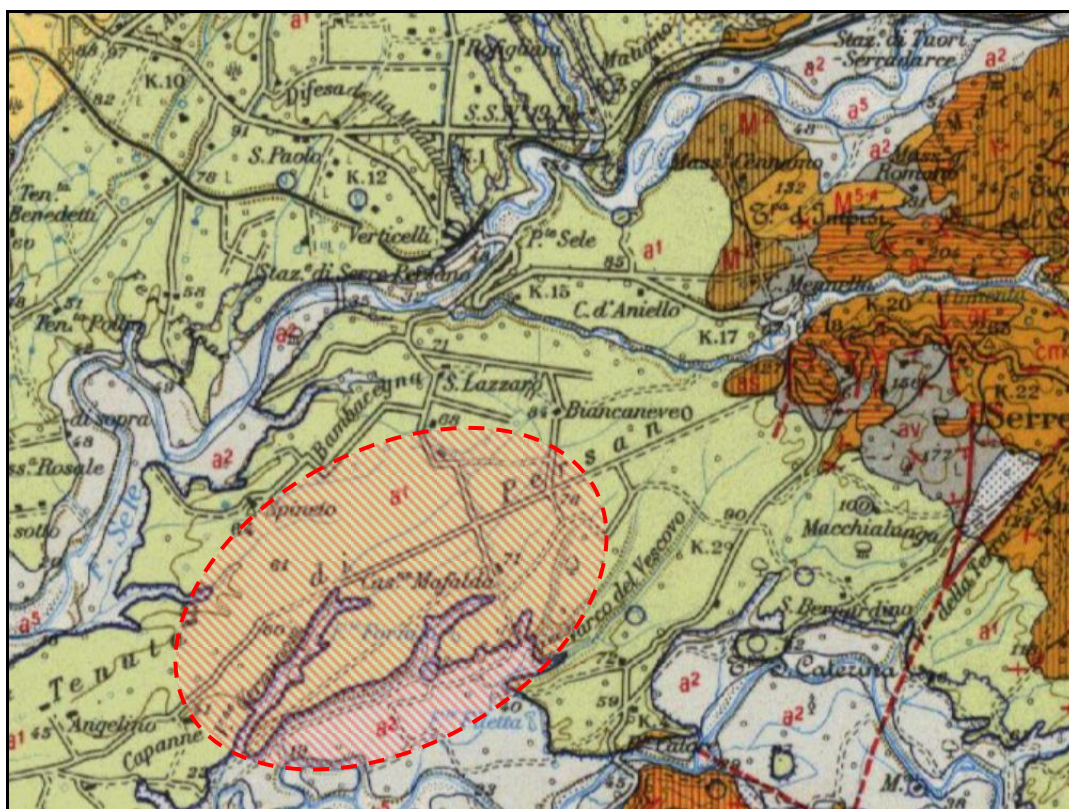


Figura 4 Estratto della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Foglio n°198 "Eboli")

La redazione della carta geolitologica è avvenuta mediante un rilevamento di campagna di dettaglio con approfondimenti di carattere idrogeologico e strutturale.

L’area in esame ricade principalmente sul terrazzo antico di I ordine dalla Piana del Sele (Complesso di Persano). Nell’area di indagine, dal rilevamento geologico e geolitologico è emerso che le successioni affioranti sono costituite da depositi di natura alluvionale eterometrici ed eterogenei caratterizzati prevalentemente da alternanze di argille, limi, limi torbosi, sabbie, ghiaie, ciottoli e blocchi conglomeratici generalmente ben arrotondati con strutture da embriatura con matrice limoso-sabbiosa e sabbioso-ghiaiosa

in facies alluvionale che rappresentano il risultato di intensi fenomeni erosivi, intervallati da colmata per alluvionamento

Tali affioramenti sono sormontati da una "copertura agraria" argilloso-sabbioso-limosa, con spessore variabile da 50 cm nelle aree con una certa acclività, a diversi metri in zone pianeggianti, di conseguenza la stratificazione dei terreni risulta difficilmente visibile chiaramente in affioramento.



Foto 1: Area di indagine – copertura agraria" argilloso-sabbioso-limosa –
Località Borgo San Lazzaro

Nello specifico, per quanto riguarda l'area oggetto di studio le stratigrafie dei sondaggi (in possesso della scrivente) dimostrano principalmente, che la successione formante questo terrazzo alterna corpi ghiaiosi e altri pelitici (i.e. argille).

Gli affioramenti presenti lungo i tratti più ripidi delle scarpate bordiere al terrazzo espongono quasi esclusivamente ghiaie, poligeniche con clasti di natura calcarea, calcareo marnosa, marnosa, calcarea con selce ed arenacea, ben arrotondati e ben cerniti, più o meno cementate, con dimensioni medie che non superano i 10 cm di diametro, anche se subordinatamente a precise zone, sono presenti clasti con diametro superiore ai 20-25 cm. Affioramenti di questa litofacies si hanno lungo le scarpate che marginano il terrazzo

di primo ordine verso il Sele e in alcuni punti risultano intervallati da livelli terrigeni di paleosuoli, di colore bruno a testimonianza delle modificazioni paleoclimatiche che si sono succedute durante il corso del Quaternario.

Gli intervalli a tessitura fine e a notevole componente argillosa, lungo gli orli del terrazzo, danno vita a pendii molto dolci che, essendo coltivati o comunque coperti di suolo e vegetazione, molto raramente consentono affioramenti. Tagli artificiali lungo le scarpate bordiere al terrazzo o sulla sommità di questo e stratigrafie di sondaggi, hanno consentito di confermare la presenza di tali terreni e di caratterizzarne la facies.

Stratigrafie di sondaggi hanno infine evidenziato in Località Persano la presenza di un metro di terreno agricolo coprente terreni argillosi fino ad una profondità di 20m da P.C. A conferma della medesima stratigrafia, uno scavo di fondazione profondo circa 3 m, in località Varco del Vescovo, sulla sommità del terrazzo in questione, ha permesso di verificare che, al di sotto del primo metro di suolo di colore grigio-marrone, sono presenti argille limose grigie di ambiente dulcicolo-lacustre (analisi paleontologiche).

Queste argille devono essersi deposte in un ambiente con acque dolci stagnanti che, considerando il contesto geomorfologico geologico, va interpretato verosimilmente come un acquitrino o stagno su pianura alluvionale costiera, con posizione altimetrica originaria molto prossima al livello di base, e quindi con la falda sub-affiorante.

Un affioramento osservato presso Borgo S. Lazzaro, in una sezione profonda circa due metri, ha evidenziato un deposito essenzialmente ghiaioso con clasti centimetrici, di forma irregolare e poligenici, provenienti da varie unità terrigene e flyschoidi affioranti nel relativo bacino.

Nell'area di interesse, lo spessore del riempimento alluvionale è sicuramente superiore al centinaio di metri. Ciò è confermato da diverse perforazioni spinte oltre i cento metri che non hanno incontrato marne, calcari marnosi, arenarie etc. appartenenti al substrato.

Il substrato di tale successione è costituito da Unità Calcareo-marnoso-argillose, ad "affinità Sicilide", note come “Internidi”.

Argille siltose grigio azzurre invece, affiorano diffusamente a Nord Ovest dell'area in studio come testimonia una cava in località Tempa degli Impisi nello stesso Comune di Serre. Tali litologie hanno rappresentato un valido impermeabile per impostare la traversa di Persano sul fiume Sele e vengono utilizzate come materiale per laterizi.

Le principali unità litostratigrafiche distinte e cartografate affioranti nell'area in esame sono:

Unità terrigene note come “Internidi”

- **ARGILLE VARICOLORI INFERIORI (AVF)**
- ***Litofacies ad argilliti grigie (AVFd):*** argilliti scagliose, marne e calcari marnosi grigi, arenarie micacee laminate. L'ambiente deposizionale è di bacino marino profondo, potenza non inferiore ai 150 m. Età: *Paleocene (?) Eocene (?)*.

- **Litofacies ad argillo-siltosa (AVFc):** argille siltose e marnose grigio scuro; verso l'alto intercalazioni di calcari e calcari marnosi. Depositi torbiditici di bacino marino profondo; spessore stimato intorno ai 50 m. Età: *Paleocene (?) - Eocene (?)* per posizione stratigrafica.
- **Litofacies ad argilliti bruno rossastre (AVFb):** argilliti siltoso marnose bruno-rossastre e verdastre alterate in piccole scaglie ("galestri") con frequenti impregnazioni Fe-Mn, diaspri bruno-rossastri e verdastri. Nella parte alta calcari marnosi e marne parzialmente silicizzate; verso l'alto intercalazioni di calcari e calcari marnosi. L'ambiente deposizionale è di bacino marino profondo, spessore complessivo di poco superiore ai 150m. Età: *Cretacico superiore-Paleocene (?)* (per posizione stratigrafica).
- **Litofacies argillitico quarzitica (AVFa):** argille silicee grigio brune, verdi e vinaccia, "quarziti", diaspri e calcari siliciferi verdi e grigi in strati da medi a molto sottili; argilloscisti con abbondanti vene di calcite ed impregnazioni bituminose e di Fe-Mn. Ambiente di bacino marino profondo, potenza dell'ordine dei 50 m. Età: *Cretacico (?)* (per posizione stratigrafica).

Unità Quaternarie: depositi continentali e di transizione

- **Deposito alluvionale attuale e di fondovalle (b)**
Ghiaie, sabbie e limi sciolti con elementi carbonatici e flyschoidi, da subangolosi ad arrotondati, eterometrici fino a grandi blocchi. Localmente prevalgono sabbie e limi. Depositi fluviali in alveo o di golena. Depositi di conoide torrentizia attiva e localmente inattiva o quiescente. Spessore fino a 10 m. Età: **Olocene - Attuale.**
- **Alluvioni terrazzate recenti (b1)**
Si elevano da pochi metri a qualche decina di metri dei greti del Torrente Alimenta e dei Fiumi Sele e Calore. Alternanze lenticolari di ciottoli con ghiaie, sabbie e limi, mediamente compatti ed in superficie risultano alterate e pedogenizzate. Età: **Olocene - Attuale.**
- **Deposito alluvionale terrazzato (bn)**
Ghiaie ad elementi eterometrici e sabbie variamente addensate e/o pedogenizzate poste fino a 50 m. sul letto fluviale. Conglomerati e brecce sospesi ad alta quota, talvolta basculanti in contropendenza. Alluvioni incise o terrazzate, depositi di conoide torrentizia inattiva ed incisa. Spessore circa 15 m. Età: Pleistocene inferiore - **Pleistocene Inf. Medio-Superiore.**

I litotipi individuati sono i medesimi individuati dalle carte elaborate dal PSAI.

4.3 Caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche

L'assetto geomorfologico dell'area è ampiamente influenzato dall'assetto strutturale. Gli eventi quaternari, hanno giocato un ruolo determinante nell'evoluzione geomorfologica dell'area. L'analisi geomorfologica, è stata realizzata dalla scrivente, mediante un'accurata analisi fotointerpretativa e da dati raccolti sul campo.

Nella redazione della carta geomorfologia si è scelto di cartografare le diverse forme, con diversi colori, distinguendo il fattore o l'agente che le ha originate e separando le forme di erosione da quelle di accumulo. Si è fatta altresì un'ulteriore distinzione in base allo stato di attività delle forme: forme attive, forme quiescenti e forme inattive. **Tale distinzione si è resa utile al fine di valutare lo stato evolutivo, attuale dell'area in esame e/o per prevenire rischi o eventi calamitosi.**

Si rileva che, i morfotipi cartografati sono i medesimi individuati dalle carte elaborate del PSAI.

L'area in questione è caratterizzata da quote che vanno da 35 a 75m s.l.m., a dimostrazione di una morfologia subpianeggiante. Il paesaggio è caratterizzato, sostanzialmente, da un andamento regolare, con pendenze che si attestano per la maggior parte dei casi su valori inferiori al 10%. Solo in ristrettissime zone in corrispondenza delle incisioni torrentizie e dei valloni e sugli orli delle scarpate dei terrazzi la pendenza aumenta.

Tale morfologia si deve all'azione di trasporto delle acque che hanno contribuito, simultaneamente, al colmamento ed al modellamento della depressione valliva. L'arrivo e la sedimentazione dei prodotti alluvionali ha quindi contribuito all'addolcimento delle forme della zona.

L'elemento morfologico dominante è rappresentato dal terrazzo morfologico del Sele di 1° ordine che si trova ad una quota di circa 90 metri limite sud-occidentale, degradando con debole pendenza verso il Calore.

Il terrazzo si presenta molto rimodellato e ridotto in ampiezza trasversale a causa del convergere del Sele e del Calore e può essere seguito per diversi chilometri.

Si presenta re inciso da un reticolo idrografico di tipo sub-parallelo con direzione concordante con quella di massima pendenza del terrazzo stesso.

L'intero terrazzo di I° ordine, infatti appare disturbato da faglie dai piccoli rigetti (max. 10 metri) resi manifesti da diffuse anomalie nel reticolo idrografico e piccole scarpate o salti morfologici che non si spiegherebbero altrimenti. In queste discontinuità si sono impostati una serie di valloni, tra cui il più importante è il vallone "Varco del Vescovo".

In destra Calore il terrazzo si correla con quello della parte alta della piana del Sele sia per le quote che per continuità fisica in rapporto eteropico tra le alluvioni del Calore e il "Complesso Argilloso-ghiaioso". Tale complesso, nella parte superiore, presenta una certa variabilità verticale dei terreni che lo costituiscono, con frequenti alternanze di intervalli argillosi e ghiaiosi.

L'assetto morfologico-strutturale del territorio esaminato ha lasciato una sensibile impronta sulla rete idrografica e sulle caratteristiche idrodinamiche. Tale disposizione ha portato allo sviluppo di una serie di piccoli bacini, allungati in direzione est-ovest.

La maggior parte delle morfologie presenti e cartografate nell'area, come detto, sono di origine di origine fluvio-torrentizie.

Come forme di accumulo, sono stati cartografati terrazzi fluviali che, costituiscono l'elemento morfologico dominante, dato appunto da queste superfici sub-pianeggianti ben raccordabili fra loro al di là delle incisioni del fiume Sele e Calore e dei loro affluenti. Queste superfici pianeggianti delimitate da scarpate ben evidenti testimoniano un antico livello di base fluviale.

È stato possibile cartografare i terrazzi fluviali evidenziati dalle differenti quote riportate sulla carta topografica e mediante rilevamento geologico, geomorfologico di dettaglio e fotointerpretazione.

Sono state cartografate le seguenti forme:

FORME TETTONICHE E STRUTTURALI:

- Ripiano morfologico a debole pendenza (T_RM)

FORME FLUVIO – TORRENTIZIE DI VERSANTE DOVUTE A DILAVAMENTO:

- Scarpata di erosione fluviale (F_ER)
- Area di bacino caratterizzato da reticolo idrografico gerarchizzato (F_GR)
- Scarpata di terrazzo fluviale (F_SC)
- Terrazzo (I-III ordine) (F_TF)
- Terrazzo (III ordine) (F_TF)
- Vallecola a fondo piatto (F_VP)
- Settore di versante regolare caratterizzato da poche incisioni (F_VR)

IDROGRAFIA

- Reticolo idrografico (I_RI)
- Pozzo (I_PZ)
- Sorgenti

4.3.3 Caratteristiche idrogeologiche

L'eterogeneità litologica del "*terrazzo fluviale*" in questione, si riflette senza dubbio sulla circolazione idrica sotterranea. Infatti, essa avviene, attraverso falde sovrapposte a diverse quote alimentate sia dagli apporti provenienti dai retrostanti massicci carbonatici che dal Torrente Alimenta.

Dalla stratigrafia di un pozzo ubicato in località Mafalda e dalle informazioni attinte durante il censimento idrogeologico, si evince che il livello statico delle falde cumulate, si attesta a circa 43 metri dal p.c. (cfr. PUC Comune di Serre)

I livelli piezometrici sono sovente dissimili rispetto a quelli del circuito più profondo e tuttavia non si può escludere che sussistano interscambi fra i due circuiti favoriti da collegamenti fra i vari corpi permeabili presenti all'interno delle unità citate.

In tale acquifero multifalda la sovrapposizione in modo più o meno irregolare di depositi con permeabilità da medio-alta a scarsamente permeabili o impermeabili quali limi e limi-sabbioso-argillosi, determina oltre alla presenza di una falda più superficiale, di natura freatica, anche possibili falde in pressione.

Infatti l’acquifero più interessante nella zona in oggetto risulta tamponato a tetto in maniera più o meno completa dal complesso argilloso-ghiaioso, ed alla base dall’unità sabbiosa litoranea, presentando un deflusso generalizzato verso il Sele ed il Calore e quindi verso mare.

In generale trattandosi di depositi quaternari in essi si riscontra una permeabilità primaria per porosità variabile in relazione alla granulometria e al grado di cementazione da medio-alta ad alta.

Come si evince dalle numerose stratigrafie dei pozzi ricadenti nell’area di interesse nel sottosuolo si rinvencono, fino alle profondità raggiunte con le perforazioni, livelli di depositi a diversa granulometria e grado di cementazione e quindi, con differente grado di permeabilità relativa. Tali livelli sono per lo più discontinui e spesso lentiformi. Ciò comporta l’esistenza, a diverse profondità, di più orizzonti acquiferi, spesso in pressione, rinvenibili nei terreni a granulometria grossolana, confinati tra livelli di depositi meno permeabili o impermeabili.

Oltre alla generale diminuzione della permeabilità relativa con la profondità, il tamponamento laterale ed alla base della circolazione idrica sotterranea viene assicurato dalla formazione calcareo dolomitica, a più bassa permeabilità.

Situazione completamente diversa nella parte del comprensorio comunale collinare dove affiorano i terreni flyschoidi terrigeni che limitano notevolmente la circolazione idrica sotterranea sia dal punto di vista idrodinamico che quantitativo. In essi la scarsa circolazione idrica sotterranea è condizionata dalla scarsa permeabilità dei litotipi presenti, rappresentati da alternanze di termini calcareo-marnosi, arenacei ed argilloso-marnosi che riducono al 10-30% le aliquote di infiltrazione efficace. Inoltre, agendo da impermeabili relativi, limitano notevolmente il deflusso in sotterraneo dell’acqua, generando più falde sovrapposte, limitatamente alla porzione più alterata dei versanti, generando sorgenti di piccola entità (pochi l/s) a carattere stagionale. Le strutture idrogeologiche terrigene sono costituite, in termini litologico-stratigrafici, dalle successioni calcareo-arenaceo-marnoso-argillose ascrivibili alla parte alta delle “unità Sicilidi” (Auct.).

Dall’analisi idrogeologica generale dell’area si ricava quindi, la presenza di diversi litotipi che possono, in base alla loro permeabilità, essere suddivisi in differenti complessi idrogeologici sovrapposti:

- **COMPLESSO GHIAIOSO-SABBIOSO-LIMOSO:** complesso idrogeologico costituito da ghiaie eterometriche e poligeniche da subarrotondate ad arrotondate, sabbie e limi sciolti talora alterati e pedogenizzati nei depositi alluvionali terrazzati (formazioni b, b1 e a2 carta geolitologica). Permeabilità per porosità da medio-alta ad alta.
- **COMPLESSO ARGILLOSO SILTOSO:** complesso idrogeologico costituito da argilliti, argille siltose, argille marnose e argille varicolori con inclusioni di diaspri alterati ed intercalazioni di calcari marnosi. Comprende AVF carta geolitologica)

Permeabilità per porosità da bassa a impermeabile

Mediante l'utilizzo di dati idrogeologici provenienti da pozzi esistenti sul territorio è stato possibile, sebbene non dettagliatamente, ricostruire l'andamento piezometrico della falda.

Mediamente la falda è situata fra i 20 ed i 45 m di profondità; la superficie presenta una conformazione orizzontale seguendo in modo attenuato l'andamento topografico con una leggera inclinazione verso la direzione suddetta. Tale falda risulta essere soggetta a oscillazioni stagionali anche rilevanti.

Le fasi di oscillazioni possono a volte seguire da vicino le fasi delle precipitazioni ma di solito hanno un regime più o meno ritardato rispetto a queste. Lo sfasamento dipende da vari fattori ed in particolare dallo spessore e permeabilità dei terreni che l'acqua deve attraversare per raggiungere la falda. Questo fatto spiega non soltanto le variazioni di sfasamento ma anche il non uniforme innalzamento del livello freatico in tutto il territorio. Si evidenzia infine che non sono da escludere falde superficiali sub-affioranti.

4.4 Caratteristiche geotecniche

Il rilevamento geologico di dettaglio eseguito nelle aree oggetto di intervento ha permesso di definire le caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni presenti nell'area.

La caratterizzazione che segue è puramente indicativa ed è stata effettuata considerando l'insieme dei terreni affioranti nell'area di studio.

I valori (medi) dei seguenti parametri geotecnici sono stati ricavati da indagini geognostiche effettuate dalla scrivente per precedenti lavori e studi sugli stessi litotipi e in aree limitrofe e dalle risultanze delle campagne geognostiche eseguite per la redazione del PUC del Comune di Serre. (All.6)

Per quanto riguarda l'area in esame dal punto di vista litotecnico è caratterizzata dalla seguente unità:

- **Unità litotecnica – Terreni alluvionali e di fondovalle**

Questa unità risulta costituita da due sub unità, una prima a componente limoso-argilloso-sabbiosa e una seconda in cui si evince la presenza di ciottoli arrotondati in debole matrice limo-sabbiosa.

In relazione a questa unità litotecnica si possono considerare valori di angolo di attrito compresi tra 24° e 26°, per i materiali fini e superiore al 28° per i materiali ghiaiosi. La coesione risulta nulla nei terreni ghiaiosi e assume valori 20 KPa nella parte limoso-sabbioso-argillosa. Il peso di volume varia tra 1,50 g/cm³ e 2,00 g/cm³.

Non affiora nell'area esaminata l'unità litotecnica appartenente al substrato.

- **Unità litotecnica – Terreni del substrato "Internidi"**

Questa unità è caratterizzata dalla parte fine e litoide dei terreni appartenenti alle "Unità Sicilidi" ed affiora maggiormente nella porzione collinare del comune di Serre.

In particolare nell'area esaminata sono presenti affioramenti caratterizzati dalla porzione fine di questa unità, con valori di angoli di attrito compresi tra 26° e 29°, in presenza di materiali fini e superiore a 30° nella parte litoide, mentre la coesione assume valori variabili tra 15-20 KPa nella parte sciolta. I valori del peso di volume oscillano tra 1,80 g/cm³ e 2,30 g/cm³.

4.5 Classificazione e categoria sismica

Nell’ambito della classificazione sismica del territorio regionale, ai sensi del *D.G.R. 5447 del 7 novembre 2002*, il territorio comunale di Serre (SA) è classificato a rischio sismico e ricade nella **zona 2** (*Media sismicità*) (grado di sismicità $S=9$). (Fig.6)

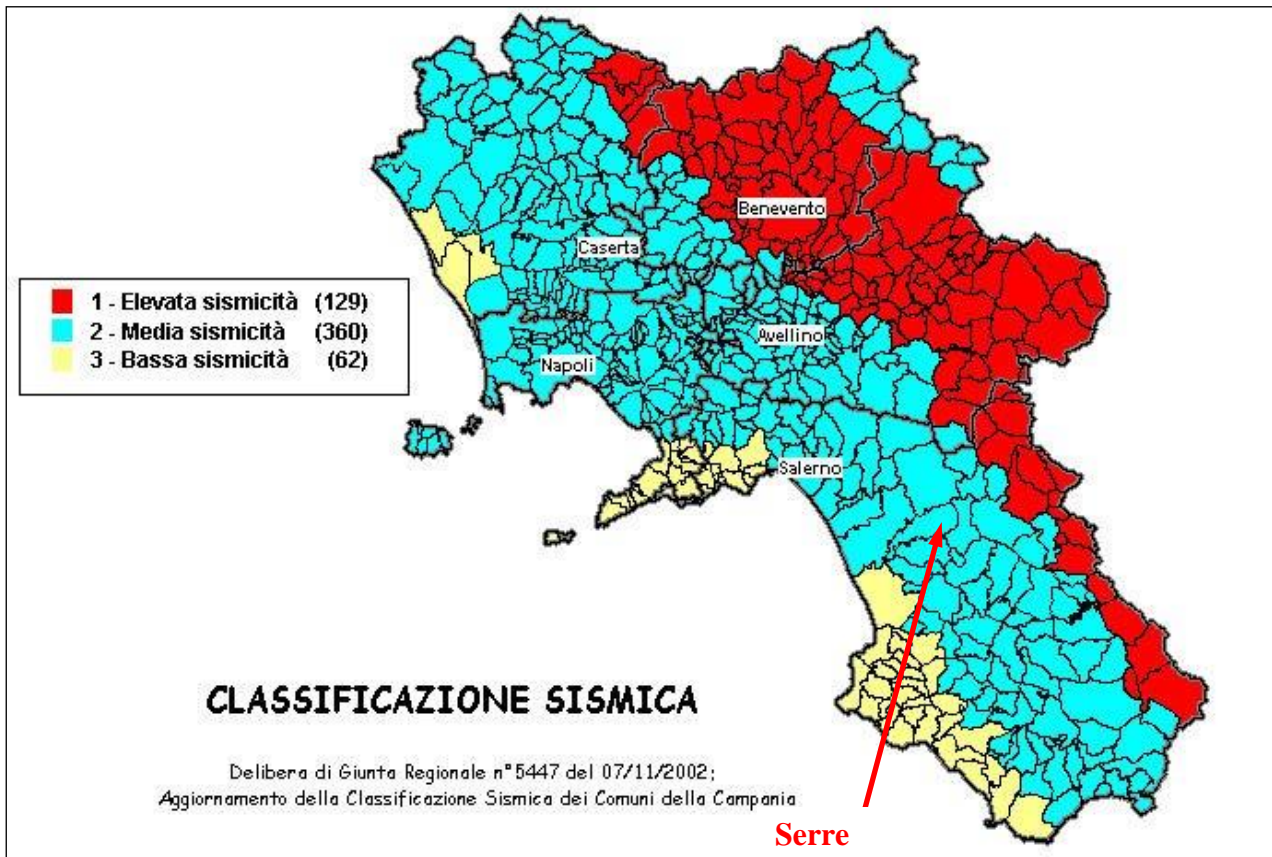


Figura 6 – Nuova classificazione sismica del 2002 dei comuni della Regione Campania. Zona 1, valore di $ag=0.35g$;
Zona 2, valore di $ag=0.25g$; Zona 3, valore di $ag=0.15g$.

A seguito dei recenti eventi sismici (terremoto dell’Appennino umbro-marchigiano del 1998, terremoto del Molise del 2002), il legislatore ha emanato nel 2003 nuove norme antisismiche, introdotte con l’**Ordinanza n. 3274** del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 20 marzo 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*”.

In seguito a tale risoluzione, la classificazione sismica del territorio nazionale passa da tre a quattro categorie. In Campania i comuni classificati di *classe 1* (corrispondente ad un grado di sismicità $S = 12$) passano da 30 a 131, con 101 comuni che passano dalla ex 2^a categoria alla classe 1; *quelli di classe 2* ($S = 9$) passano da 351 a 365, di cui 86 comuni della ex 3^a categoria e 29 non classificati; quelli di *classe 3* passano da 89 a 55, di cui 52 comuni non classificati ai sensi della precedente classificazione.

Con l'entrata in vigore dell'O.P.C.M. 3274/03 è cambiato il livello energetico attribuito alle classi sismiche, per cui la "**Pericolosità Sismica**", espressa come intensità sismica in termini di accelerazione al suolo (ag/g), mette in luce nuovi valori di riferimento, notevolmente superiori rispetto a quelli precedentemente vigenti, per il Comune di Serre, classificato a media sismicità (zona 2) viene assunta una accelerazione max. (ag) pari a 0,25g.


Classificazione Sismica (O.P.C.M. 3274/03)	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ag/g	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) ag/g	Classificazione Sismica (D.M. 19/01/96)	Coefficiente Sismico (S)
1	>0,25	0,35	1	0,1
 2	0,15 - 0,25	0,25	2	0,09
3	0,05 - 0,15	0,15	3	0,06
4	<0,05	0,05	4	0

Figura 7 – Variazione di intensità sismica in termini di ag/g

La carta della pericolosità sismica calcolata in base alle distribuzioni di a_{max} con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, disponibile on-line sul sito dell'INGV, effettuata dal Gruppo di lavoro MPS INGV (2004) e redatta in conformità alle disposizioni dell'Ordinanza PCM 3519 (28/04/2006), prevede per la Campania la presenza di 8 classi di A_{max} , con valori che variano gradualmente tra 0.075g lungo la costa a 0.275 nell'area dell'Irpinia, ad eccezione delle aree vulcaniche Vesuvio Ischia-Campi Flegrei dove si hanno valori mediamente compresi tra 0.175g e 0.200g.

Dal sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it/> (Mappe interattive della pericolosità sismica) è stato possibile calcolare la pericolosità sismica dell'area di Serre in funzione dell'accelerazione massima attesa a_g con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

Sulla base di tale mappa di pericolosità il territorio del comune di Serre presenta valori di accelerazione massima al suolo variabili da **0.100g a 0.150g**. (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento ag ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50). (Fig.8).

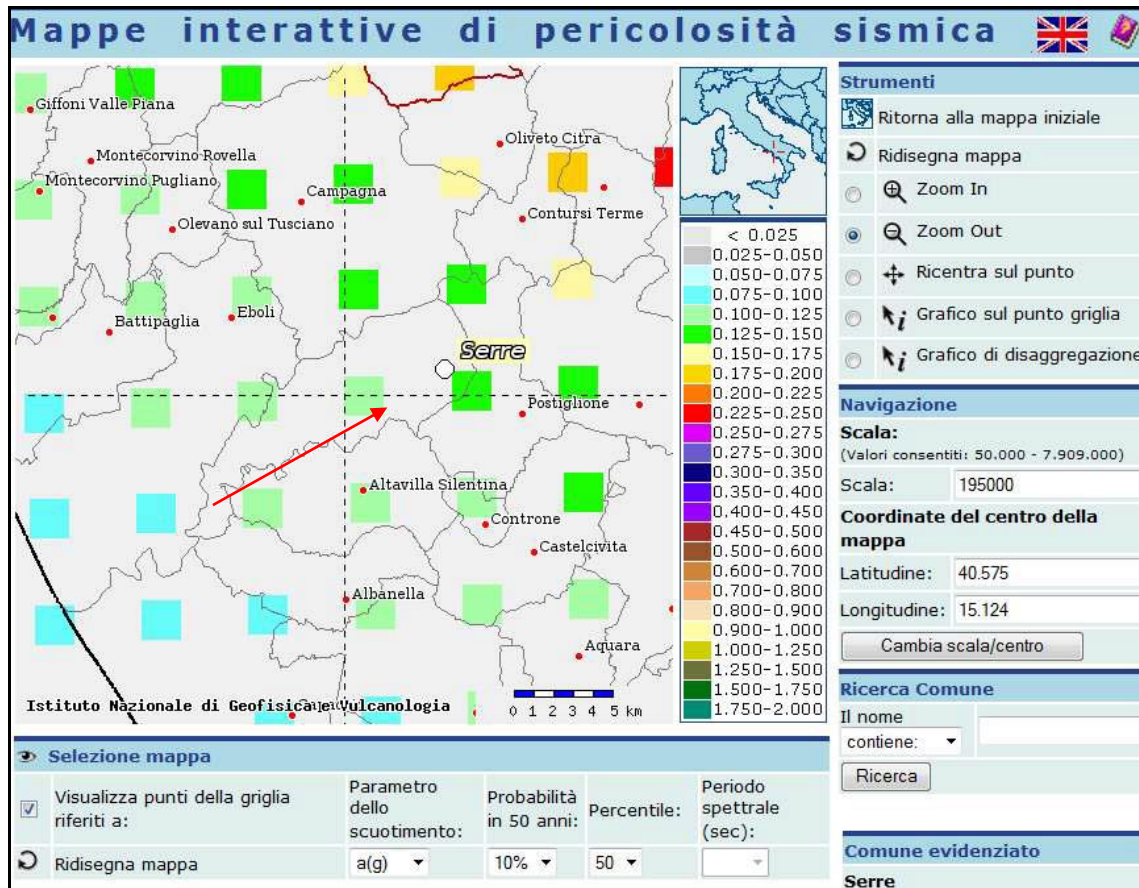


Figura 8: Mappa di Pericolosità per la Campania espressa in termini di accelerazione massima al suolo (amax su rigido, cat A), (da AA.VV., INGV, 2004).

La nuova Normativa Tecnica per le Costruzioni (N.T.C.), emanata con D.M. 17.01.2018, stabilisce che i parametri della pericolosità sismica di base (a_g , F_o , T_o^*) a cui far riferimento per le “Azioni Sismiche di Progetto”, dovranno essere calcolate in funzione delle coordinate geografiche del sito di costruzione e dovranno essere definite sia per gli Stati Limiti di Esercizio (SLO e SLD), sia per gli Stati Limiti Ultimi (SLV e SLD), che a loro volta sono funzione delle rispettive probabilità di superamento del Periodo di Riferimento per l’azione sismica (VR), dipendente dalla vita Nominale e Classe d’Uso dell’opera ($VR = VN \times Cu$).

Andrà, inoltre, definita la Categoria del Suolo e la Categoria Topografica in funzione delle caratteristiche stratigrafiche e topografiche del sito. Sulla base di detti parametri potrà essere calcolato lo Spettro di Risposta Elastico in accelerazione della componente Orizzontale e Verticale del Moto Sismico in superficie e sul Piano di Posa delle Fondazioni.

Ai fini della definizione dell’azione sismica di progetto, l’effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.13.

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

I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità V_s per l’approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.

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

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

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

Dove:

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.

Da indagini effettuate dalla scrivente per precedenti lavori sugli stessi litotipi e in aree limitrofe e dalle risultanze di indagini eseguite per la redazione del PUC del Comune di Serre è possibile collocare i terreni oggetto di studio in due categorie “D.M. 17 gennaio 2018 (§ 3.2.2.):

- Categoria B;
- Categoria C

Categoria	Descrizione geotecnica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 metri
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> 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 180÷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 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D</i> per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l’utilizzo dell’approccio semplificato


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

Tabella 3.2.III – Categorie topografiche

4.6 Stabilità dell'area d'intervento

In generale i fenomeni di dissesto idrogeologico presenti nel territorio studiato sono dovuti principalmente alla natura geologica dei terreni affioranti, alle condizioni climatiche e all'uso del suolo. Allo stesso modo le variazioni climatiche quaternarie hanno determinato condizioni favorevoli ai processi di degradazione fisico-meccanica delle rocce esposte e, dunque, agevolato lo sviluppo di processi di erosione-trasporto-accumulo. In definitiva, le pendenze medie-elevate, la sfavorevole combinazione di fattori stratigrafico-strutturali ed idrologico-idrogeologici sono alla base della fragilità intrinseca del territorio.

Le condizioni geologiche e geomorfologiche individuate nell'area di studio non favoriscono fenomeni di instabilità, quindi, alcuna evidenza di movimento o di dissesto si registra nell'area dell'intervento in progetto.

Nonostante la presenza di depositi alluvionali, non sono evidenti fenomeni d'instabilità in atto o potenziali. Ciò è sicuramente dovuto alle modeste pendenze che caratterizzano le zone di maggiore accumulo.

Il paesaggio è caratterizzato, sostanzialmente, da un andamento regolare, con pendenze che si attestano per la maggior parte dei casi su valori inferiori al 10%. Solo in ristrettissime zone in corrispondenza delle incisioni torrentizie e dei valloni e sugli orli delle scarpate dei terrazzi la pendenza aumenta.

Dalla carta delle Acclività si rileva che gli interventi interesseranno maggiormente aree subpianeggianti con pendenze comprese tra $0^\circ < p < 10^\circ$. Tale situazione caratterizzerà principalmente l'intervento, occorre comunque evidenziare che la condotta principale attraversa due corsi d'acqua (valloni) poco incisi, caratterizzati da scarpate con pendenze minime e con assenza di fenomeni di instabilità.

L'evoluzione morfologica della zona è estremamente lenta. Infatti, è legata ai fenomeni di ruscellamento concentrato in pochi fossi e che si verifica solo in seguito ad intense precipitazioni, che determinano un aumento momentaneo del trasporto solido all'interno di detti solchi. Dal punto di vista geostatico l'indagine geomorfologica ha accertato con sufficiente dettaglio che nell'area esaminata, ed in quelle immediatamente limitrofe, non sussistono evidenze di fenomeni franosi, e/o tracce di movimenti antichi o recenti del terreno.

Dalla lettura del quadro geomorfologico del territorio comunale emerge chiaramente che i dissesti interessano maggiormente le aree collinari in cui la copertura detritica, derivante dall'alterazione delle formazioni flyschoidi, assume uno spessore significativo. Il movimento avviene lungo una superficie di scorrimento posta al contatto con la formazione di base.

5. PERICOLOSITA' E RISCHIO GEOLOGICO (NORMATIVA PSAI)

Per un inquadramento idrogeologico dell'ambito territoriale interessato dallo studio si è fatto riferimento al *Testo unico coordinato delle norme di attuazione dei PSAI relativi ai bacini idrografici regionali in Destra e in Sinistra Sele ed Interregionale del fiume Sele*.

Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Campania Sud ed Interregionale del fiume Sele, con Deliberazione n. 22 del 2 agosto 2016, ha adottato in via definitiva il **Testo unico contenente: “Norme di attuazione dei PSAI relativi ai bacini idrografici regionali in Destra e in Sinistra Sele ed Interregionale del fiume Sele** in conformità ai pareri dei Comitati tecnici delle ex. Autorità di Bacino in Destra Sele, in Sinistra Sele ed Interregionale Sele.

Il testo unico del PSAI è in vigore dal 16 agosto 2016, ovvero dalla data di pubblicazione dell'Avviso di avvenuta adozione ad opera di questo comitato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica n. 190 e successiva nota interpretativa articolo 55, comma 2bis.

5.1 Classi di pericolosità e rischio nella quale rientra l'intervento;

In relazione a quanto stabilito dalle norme di attuazione (PSAI), i territori interessati dagli interventi di progetto, non presentano vincoli di natura idraulica.

In relazione a quanto stabilito dalle succitate norme di attuazione (PSAI), i territori interessati dagli interventi di progetto, in riferimento ai vincoli di natura geologica ricadono: (figg.9-10):

Pericolosità da frana

- **P_utr1 (Aree a Pericolosità potenziale da frana moderata)**

In relazione a quanto stabilito dal PSAI TITOLO IV - Aree a pericolosità idrogeologica - CAPO IV- Aree a pericolosità potenziale da frana per il bacino idrografico interregionale Sele, **Articolo.36** – Disciplina delle aree a pericolosità potenziale da frana elevata P_utr3, a pericolosità potenziale media da frana P_utr2 e a moderata P_utr1. In tali aree oltre a quanto previsto dal precedente *articolo 35*, **è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o da altra pianificazione sovraordinata.**

Rischio da frana

- **Aree R_utr1 (Aree a Rischio potenziale da frana moderato)**

In relazione al rischio da frana si riporta quanto espresso nel TITOLO III – Rischio da frana - CAPO III - Aree a Rischio potenziale da frana bacino interregionale del Sele precisamente **Articolo 21 – comma 1** in tali aree oltre agli interventi e le attività consentite nelle aree a rischio potenziale di cui agli *artt.19 e 20*, **è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o altra pianificazione sovraordinata.**

Inoltre, alcune zone ricadono anche nelle seguenti aree:

- **Aree P_utr5** (Propensione all'insacco-transito-invasione per frane da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio.)
- **Aree R_utr5** (Rischio potenziale gravante sulle Unità Territoriali di Riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_5, da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio.)

Le prescrizioni relative alle aree **Putr5/Rutr5** sono regolamentate al CAPO IV- AREE A PERICOLOSITA' POTENZIALE DA FRANA PER IL BACINO IDROGRAFICO INTERREGIONALE SELE – *articolo 37 – “Disciplina delle aree da approfondire”*

1. Nelle aree classificate R_utr5 e P_utr5, è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o da altra pianificazione sovraordinata. Gli interventi, fatta eccezione per quelli disciplinati ai sensi *dell'articolo 3, lett. a), b) e c) del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380*, devono essere corredati da uno studio geologico di dettaglio di cui all'allegato “I” asseverato da tecnico abilitato. Detto studio dovrà attestare la compatibilità dell'intervento a farsi rispetto all'assetto idro-geo-morfologico dell'area di interesse.
2. Ove nelle predette aree R_utr5 e P_utr5 dallo studio di dettaglio si rivelino fenomeni di franosità, il relativo livello di pericolosità e rischio dovrà essere definito sulla base di uno studio di compatibilità geologica da redigersi con i contenuti di cui all'articolo 51 ed in conformità degli indirizzi e delle indicazioni di cui all'allegato H rispetto al bacino idrografico di riferimento e si applicherà la normativa di cui ai precedenti Titoli III e IV con conseguente richiesta di parere nei casi previsti dalla citata normativa.

In relazione all'analisi oggetto della presente relazione, è stato eseguito uno studio geologico di dettaglio come da “allegato I” “, art. 37 comma 1 del PSAI per il bacino idrografico Interregionale Sele.

**PSAI – PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO
DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SELE
STRALCIO CARTA DELLA **PERICOLOSITÀ DA FRANA** – TAV. 48702
COMUNE DI SERRE**

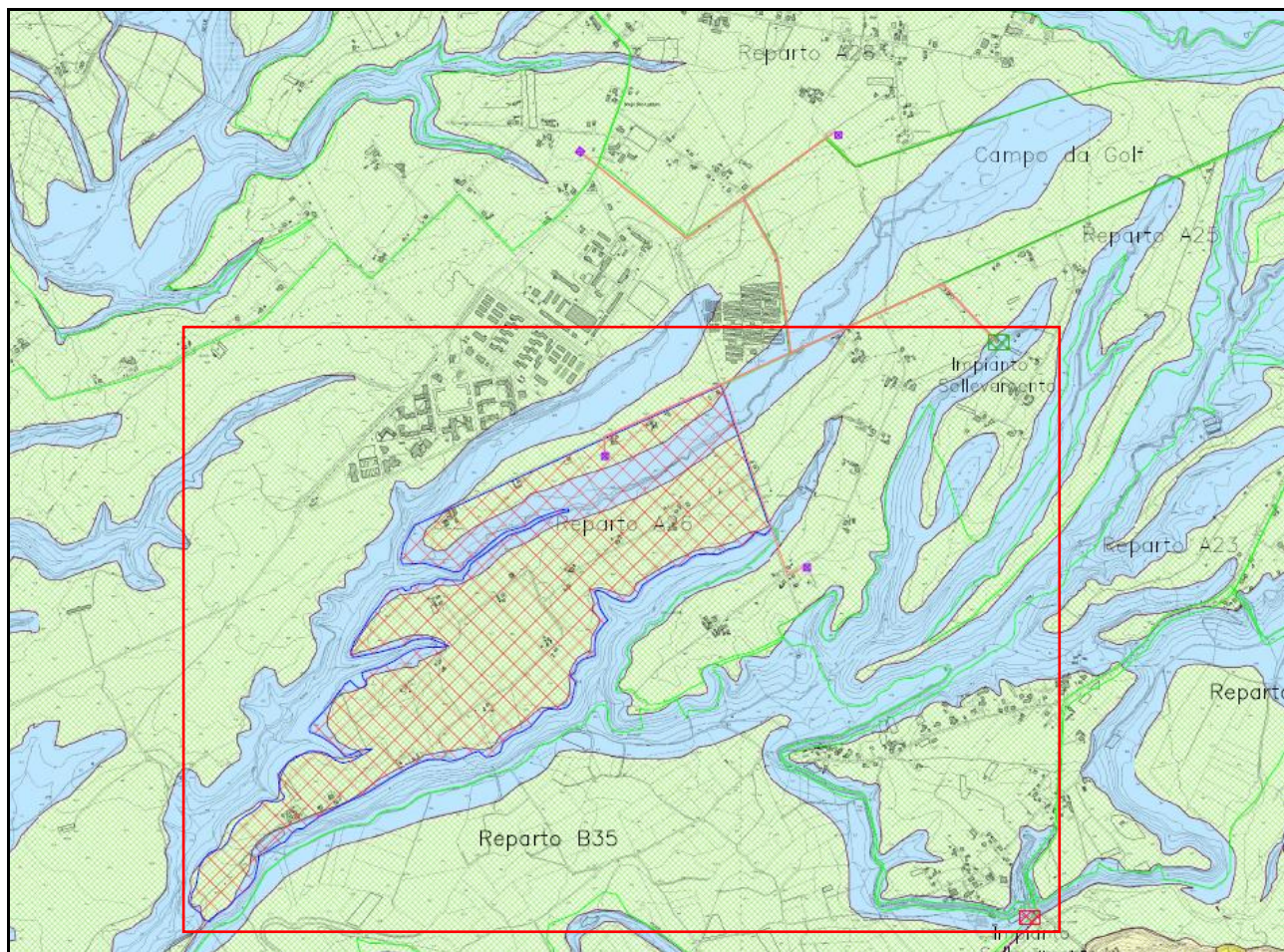


Figura 9 – Stralcio PSAI scala 1:5.000

LEGENDA Pericolosità reale	Pericolosità potenziale
<div data-bbox="215 1556 279 1601"> PF1 </div> <div data-bbox="279 1556 758 1601"> Suscettibilità moderata, per frane da bassa a media intensità e stato compreso tra attivo e inattivo </div> <div data-bbox="215 1635 279 1691"> </div> <div data-bbox="279 1635 758 1691"> Suscettibilità media, per aree soggette a deformazioni lente e diffuse e stato attivo </div> <div data-bbox="215 1724 279 1769"> PF2 </div> <div data-bbox="279 1724 758 1769"> Suscettibilità media, per frane da media ad alta intensità e stato compreso tra attivo e inattivo </div> <div data-bbox="215 1803 279 1848"> PF3 </div> <div data-bbox="279 1803 758 1848"> Suscettibilità elevata, per frane di alta intensità e stato compreso tra attivo e quiescente </div>	<div data-bbox="821 1534 901 1579"> P_utr1 </div> <div data-bbox="901 1534 1380 1579"> Moderata propensione all'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento </div> <div data-bbox="821 1612 901 1657"> P_utr2 </div> <div data-bbox="901 1612 1380 1657"> Media propensione all'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento </div> <div data-bbox="821 1691 901 1736"> P_utr3 </div> <div data-bbox="901 1691 1380 1736"> Elevata propensione all'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento </div> <div data-bbox="821 1769 901 1814"> P_utr4 </div> <div data-bbox="901 1769 1380 1814"> Molto elevata propensione all'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento </div> <div data-bbox="821 1848 901 1892"> P_utr5 </div> <div data-bbox="901 1848 1380 1892"> Propensione all'innescò-transito-invasione per frane da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio </div> <div data-bbox="821 1915 901 1960"> Cava </div> <div data-bbox="901 1915 1380 1960"> AREA DI CAVA – Aree nelle quali la pericolosità da frana è legata alle attività di scavo in corso o pregresse </div>

**PSAI – PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO
DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SELE
STRALCIO CARTA DEL **RISCHIO DA FRANA** – TAV. 48702
COMUNE DI SERRE**

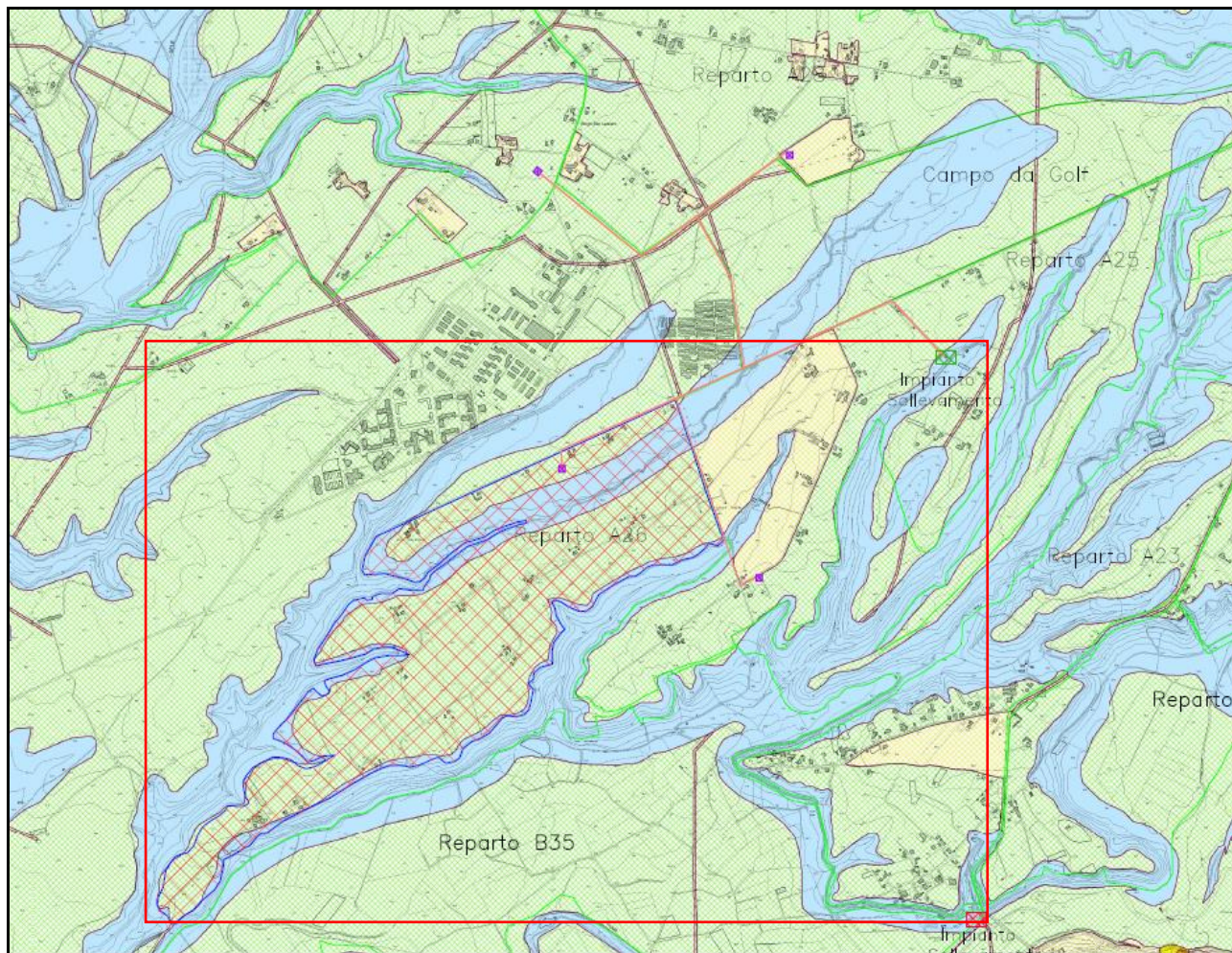







Figura 10 – Stralcio PSAI scala 1:5.000

Legenda	Rischio potenziale
Rischio reale	R_utr1 Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno moderato, nonché su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_1, con esposizione a un danno moderato o medio
 R11 Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana P11, con esposizione a un danno moderato o medio	R_utr2 Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno moderato, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno moderato o medio, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno medio o elevato ed infine su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_1, con esposizione a un danno elevato o altissimo
 R12 Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana P12, con esposizione a un danno moderato o medio, nonché su aree a pericolosità reale da frana P11, con esposizione a un danno elevato o altissimo	R_utr3 Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno medio, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno elevato, infine su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno altissimo
 R13 Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana P12a, con esposizione a un danno elevato o altissimo per aree soggette a deformazioni lente e diffuse	R_utr4 Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno elevato o altissimo, nonché su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno altissimo
 R14 Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana P13, con esposizione a un danno moderato o medio, nonché su aree a pericolosità reale da frana P12, con esposizione a un danno elevato o altissimo	R_utr5 Rischio potenziale gravante sulle Unità Territoriali di Riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_5, da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio
 R15 Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana P13, con esposizione a un danno elevato o altissimo	Cava AREA DI CAVA - Aree nelle quali il rischio da frana è legato alle attività di scavo in corso o pregresse

6. COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le conoscenze geologiche e geomorfologiche acquisite nel corso dello studio eseguito consentono di affermare che l'area in esame rientra in un territorio che per le sue generali condizioni risulta idoneo ad accogliere i lavori di progetto, in quanto gli stessi non sono in contrasto con i dettami, i requisiti e gli scopi del **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico varato dall'Autorità di Bacino Campania Sud ed Interregionale del fiume Sele**, non apportando incrementi della pericolosità idrogeologica in termini di dissesti di versante, e rientrando a tutti gli effetti tra gli interventi adottabili coerentemente con quanto disposto delle Norme di Attuazione e Prescrizioni di Piano.

Relativamente a quanto previsto dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della sopra citata Autorità, l'area interessata, è perimetrata parzialmente in un'area definita a Pericolosità potenziale moderata P_utr1, mentre per quanto attiene il rischio da frana l'area è cartografata come una zona a Rischio Potenziale moderato R_utr1; e in parte in un'area a Pericolosità potenziale P_utr5 e per ciò che attiene al rischio, Potenziale R_utr5. (Figg.9_10), mentre non ricade in aree a pericolosità da alluvione e rischio idraulico.

Nello specifico per le classi di pericolosità e rischio nelle quali rientra l'intervento, lo studio di compatibilità geologica è stato redatto, fermo restando l'osservanza della normativa tecnica vigente, regionale e nazionale (NTC D.M. 17.01.2018 e successiva circolare applicativa), con i contenuti di cui art. 37 ed in conformità degli indirizzi e delle indicazioni di cui all'allegato I rispetto al bacino idrografico Interregionale del fiume Sele.

In particolare l'area oggetto dell'intervento, come illustrato nei capitoli e paragrafi precedenti e come cartografato nelle carte allegate, da un punto di vista geomorfologico, si imposta su un terrazzo alluvionale antico, a debole pendenza ad una quota che varia da circa 35 a 75m s.l.m., visibile in loco e riconoscibile dalle tipiche scarpate di erosione presenti nell'area in esame, che come detto in precedenza, testimoniano un antico livello di base fluviale.

Litologicamente, l'area in esame, localmente è caratterizzata, come distinto nella carta geolitologica, da depositi fluviali terrazzati, caratterizzati prevalentemente da alternanze di argille, limi, limi torbosi, sabbie, ghiaie, ciottoli e blocchi conglomeratici generalmente ben arrotondati con strutture da embriciatura con matrice limoso-sabbiosa e sabbioso-ghiaiosa in facies alluvionale che rappresentano il risultato di intensi fenomeni erosivi, intervallati da colmata per alluvionamento

Le condizioni geologiche e geomorfologiche individuate nell'area di studio non favoriscono fenomeni di instabilità. Nonostante la presenza di depositi alluvionali, non si individuano, allo stato attuale, rilevanti fenomeni d'instabilità in atto o potenziali. L'evoluzione morfologica della zona risulta essere estremamente lenta e limitata a ristrettissime aree. Ciò è da ascrivere ai fenomeni di ruscellamento concentrato in pochi fossi, torrenti e valloni e che si verifica solo in seguito ad intense precipitazioni, che determinano un aumento momentaneo del trasporto solido all'interno di detti solchi.

Dal punto di vista geostatico l'indagine geomorfologica ha accertato con sufficiente dettaglio che nell'area esaminata, ed in quelle immediatamente limitrofe, non sussistono evidenze di fenomeni franosi, e/o tracce di movimenti antichi o recenti del terreno.

Sebbene siano state rilevate interferenze nelle aree P_utr5 – R_utr5 con torrenti/valloni questi risultano essere poco incisi e pertanto non favoriranno condizioni di instabilità. Gli interventi di attraversamento fluviale non dovranno in alcun modo generare e comportare nel futuro fenomeni di interferenza con il naturale deflusso delle acque. Si consiglia quindi di posizionare la condotta oggetto dell'intervento ad una quota ragionevolmente inferiore a quella dell'alveo dei corpi idrici attraversati.

Infine, oltre a non rilevare interferenze con sorgenti e pozzi, l'intervento in oggetto, mediante l'ammodernamento della rete idrica, comporterà la rimozione delle attuali perdite della rete obsoleta con il conseguente miglioramento delle condizioni di stabilità conseguenza della rimozione di situazioni di ruscellamento incontrollato.

Sulla base di quanto precedentemente esposto, è possibile affermare che l'area in esame rientra in un territorio che per le sue generali condizioni risulta idoneo ad accogliere i lavori di realizzazione di un'area interessata alla richiesta di **ristrutturazione della rete irrigua in agro del Comune di Serre (SA)** –

Progetto denominato “Persano Baraccamento – Lotto funzionale”,

In sintesi, le caratteristiche dell'area in oggetto sono da considerarsi compatibili con la realizzazione dell'intervento in progetto.

Albanella, Agosto 2021

Il Geologo
Dott.ssa. Angela Frunzo



ALLEGATI

ELABORATI CARTOGRAFICI

- All.1 Carta geolitologica scala 1:5000
- All.2 Carta geomorfologica scala 1:5000
- All. 3 Carta delle acclività scala 1:5000
- All. 4 Stralcio Carta inventario dei fenomeni franosi (PSAI)
- All. 5 Stralcio carte della pericolosità e del Rischio (PSAI)
- All.6 Fascicolo indagini geognostiche

VERBALE DI ASSEVERAZIONE

La sottoscritta **Dr Geol. Angela Frunzo**, nata a Salerno il **19.11.1983** e residente in via Borgo San Cesareo, 93 A, del Comune di Albanella (SA) - C.F.: FRNNGI83S59H703Y, iscritta all'Ordine dei Geologi della Regione Campania Sez. A n. 2534,

ASSEVERA

sotto la propria responsabilità e consapevole delle sanzioni penali previste dall'art.76 del D.P.R. 445/00 per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci ivi indicate, ai sensi degli artt.46 e 47 del d.p.r.445/00, che il presente studio di compatibilità geologica, eseguito su incarico ricevuto del **Consorzio di Bonifica di Paestum**, via Magna Graecia, 341 Capaccio Paestum (SA) C.F.: 81000270652 – P.IVA: 01534690654, con D.A. 421 del 26.08.2021 di un'area interessata alla richiesta di **ristrutturazione della rete irrigua in agro del Comune di Serre (SA) – Progetto denominato “Persano Baraccamento – Lotto funzionale”**, è stato redatto in conformità della normativa vigente in materia di difesa del suolo secondo Testo Unico delle Norme di Attuazione (NdA) dei PSAI relativi ai bacini idrografici regionali in Destra e in Sinistra Sele ed Interregionale del fiume Sele adottato in via definitiva con Delibera n.22 del 2/08/2016 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele, entrato in vigore dalla data di pubblicazione sulla G.U.R.I. n. 190 del 16 Agosto 2016, fermo restando l'osservanza della normativa tecnica vigente, regionale e nazionale. (NTC D.M. 17.01.2018 e successiva circolare applicativa)

La sottoscritta dichiara altresì che la relazione tecnica suddetta è integrata dai seguenti elaborati:

ELABORATI CARTOGRAFICI

- All. 1 Carta geolitologica 1:5000
- All. 2 Carta geomorfologica 1:5000
- All.3 Carta delle Acclività 1:5.000
- All.4 Stralcio Inventario fenomeni franosi (IFF-PSAI)
- All.5 Stralcio carte della pericolosità e del Rischio (PSAI)
- All.6 Fascicolo indagini geognostiche

Documentazione Allegata:

- Verbale di asseverazione

Si allega alla presente una copia del documento d'identità.

Albanella, Agosto 2021

IL GEOLOGO
Dott.ssa Angela Frunzo



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Angela Frunzo", written over the bottom right portion of the circular stamp.

