



COMUNE DI SALERNO

**“INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E RIFUNZIONALIZZAZIONE DI SITI PER LA
CREAZIONE DI ECOSISTEMI DELL’INNOVAZIONE NEL MEZZOGIORNO
- HUB DI INNOVAZIONE CITTÀ CIRCOLARE DELLA SALUTE**

A5_RELAZIONE GEOLOGICA



Responsabile dell'attuazione: Dott. Raffaele Lupacchini _*Direttore Settore Risorse Comunitarie e controllo di gestione*
Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Giovanni Micillo_ *Direttore Settore Opere e Lavori Pubblici*

Gruppo di lavoro Comune di Salerno:

Arch. Filomena Daraio _ *Responsabile Ufficio di Piano e progettazione*
Arch. Silvia Napoli _ *Settore Risorse Comunitarie*
Arch. Maria Luisa Ferro_ *Ufficio di Piano e progettazione*
Ing. Fabio Campisi_ *Settore Opere e Lavori pubblici*
Geol. Ida Parisi_ *Settore Mobilità urbana, trasporti e Manutenzioni*
Geom. Lucia Ritondale_ *Ufficio di Piano e progettazione*
Geom. Antonio Gaudiano_ *Settore Manutenzione Patrimonio Edilizio*

Gruppo di lavoro Partner:

CNR IRISS (capofila)
Prof. Arch. Luigi Fusco Girard
Arch. Antonia Gravagnuolo
UNI Pegaso
Prof. Ing. Francesco Fabbrocino

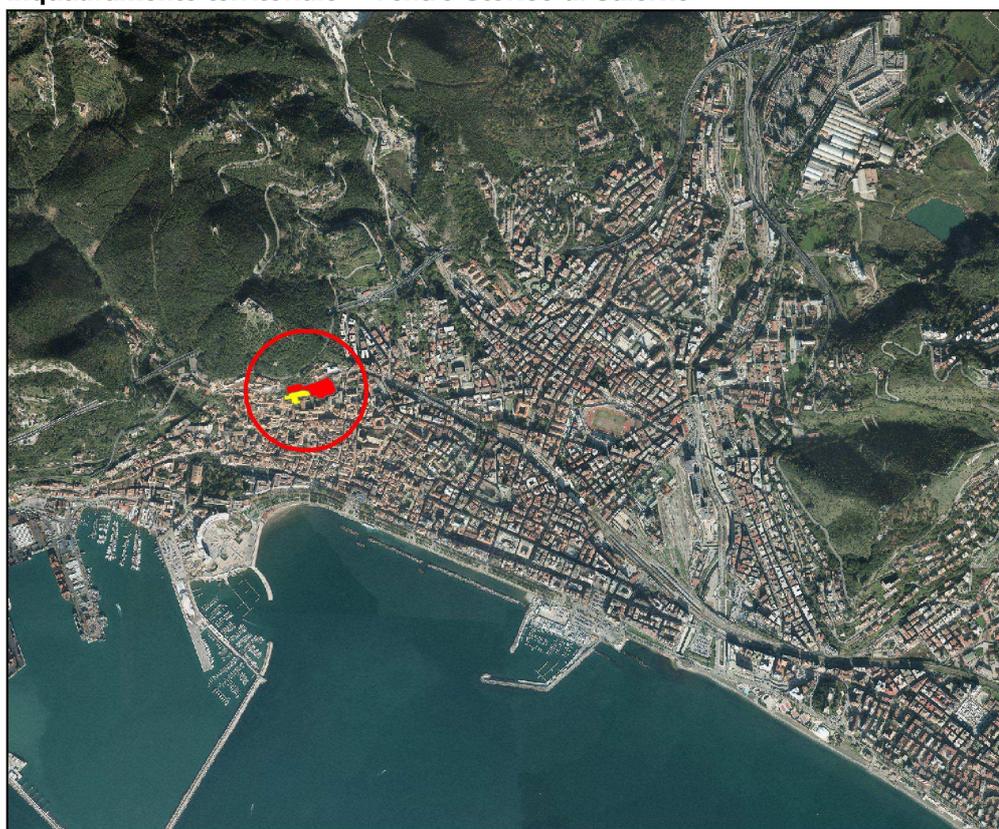
Indice

1. Premessa.....	1
2. Caratterizzazione geologica – tecnica dell’area di studio attraverso indagini pregresse.....	2
3. Inquadramento geologico e geomorfologico.....	3
4. Compatibilità Idrogeologica.....	4
5. Caratterizzazione geotecnica.....	6
6. Caratterizzazione sismica dell’area.....	9
6. Conclusioni.....	11

1. Premessa

Il presente studio - in accordo alle disposizioni normative di settore geologico - tecnico nonché alle Norme Tecniche per le Costruzioni - 2018 e s.m.i. - illustra i risultati della caratterizzazione e modellizzazione geologico - geotecnica del sottosuolo realizzata a supporto del progetto denominato “Hub di innovazione - Città circolare e della salute” finalizzato alla rigenerazione “circolare” del sito degli Edifici Mondo (centro storico alto della città di Salerno) nell’ambito del progetto di ricerca europeo Horizon 2020 (cfr. fig. 1).

Inquadramento territoriale - Centro Storico di Salerno



- Ambito d'intervento - Hub di innovazione "Città circolare e della salute"
- Ex carcere maschile (Convento di San Francesco d'Assisi e Convento di San Pietro a Maiella e San Giacomo)
- Palazzo San Massimo

Fig. 1 – Inquadramento dell’area di intervento

Per la “modellizzazione” a **scala vasta** del sito di studio sono state utilizzate campagne di indagini geognostiche pregresse realizzate in aree strettamente contigue per la realizzazione di interventi progettuali già previsti dallo strumento urbanistico comunale.

2. Caratterizzazione geologica – tecnica dell’area di studio attraverso indagini pregresse

Per la caratterizzazione preliminare degli aspetti geologici e geotecnici dell’area, si è fatto riferimento a studi e indagini pregresse predisposte a supporto dei seguenti interventi progettuali (cfr fig. 2):

- “Realizzazione di una intercapedine areata” da realizzare in via Paesano – Salerno. Relazione sui sondaggi geologici, prove di laboratorio e prova sismica in foro tipo down hole (dott. geol. A Viggiano 2017);

- Progetto esecutivo Salerno Porta Ovest. Relazione Geologico geotecnica e sismica (Soc. Tecnis – dott. geol. G. Cerchiaro 2017).



Fig. 2 – Ubicazione delle indagini utilizzate per la caratterizzazione geologica preliminare dell’area di studio.

Legenda:

- sondaggio per la realizzazione dell’intercapedine in via Paesano;
- sondaggi per la realizzazione delle infrastrutture di Porta Ovest
- Area di studio

I sondaggi e i dati geotecnici utilizzati sono contenuti nella Banca Dati Geologica del Comune di Salerno. In generale dette indagini forniscono una buona copertura - a scala vasta - dell’area di studio; si precisa che per un maggior dettaglio del modello geologico- geotecnico del sottosuolo dell’area di interesse progettuale, ai fini della definizione dei parametri geotecnici di progetto, **le suddette indagini dovranno essere integrate con un nuovo e dettagliato Piano di Indagini geognostiche da predisporre nella fase immediatamente successiva a quella di studio e prima**

dell'elaborazione dello Studio di compatibilità geologica, ai sensi delle NA vigenti del PSAI della competente Autorità di Distretto idrografico, per l'acquisizione dei pareri di competenza.

3. Inquadramento geologico e geomorfologico

In generale l'area di studio è ubicata lungo il margine sud-orientale dei Monti Lattari ed è costituita da un massiccio prevalentemente dolomitico delimitato ad Ovest dal Torrente Bonea, a Nord dalla valle del Torrente Solofrana, ad Est dalla valle del Fiume Irno ed a Sud dal mare.

L'assetto geostrutturale è caratterizzato da un substrato roccioso affiorante che ha subito una significativa disarticolazione, risultato di diverse fasi tettoniche, compressive e distensive, succedutesi a partire dal Miocene fino al Quaternario. Nel particolare l'area di interesse progettuale si colloca nel settore occidentale del territorio comunale di Salerno ed è compresa tra i bacini idrografici dei torrenti Fusandola (ad Ovest) e Rafastia-Cernicchiara (ad Est), mentre a sud è delimitata dalla linea di costa ed a nord dalla catena dei monti M.te San Liberatore – Monte Sole – Il Monaco.

I litotipi affioranti nell'area sono costituiti dai termini del basamento/substrato triassico (piattaforma carbonatica) composti da dolomie (da massicce a stratificate o cataclastiche ed a luoghi farinose), calcari dolomitici e calcari, calcari marnosi, marne ed argille, a formare, dal basso verso l'alto, le seguenti unità litologiche:

- dolomie biancastre e grigio-chiare, massicce, cataclastiche ed a luoghi farinose (membro inferiore affiorante nella cava Marinelli);
- calcari dolomitici e calcari grigi o plumbei, calcari marnosi, marne ed argille grigie e giallastre (membro intermedio);
- dolomie grigie ben stratificate o massive, con occasionali intercalazioni argilloso – marnose (membro superiore).

Su tali unità, in maniera discontinua, poggia la coltre di depositi piroclastici caratterizzata da spessori compresi tra pochi decimetri ed alcuni metri; detti depositi si rinvencono, altresì, lungo la fascia pedecollinare che fa da raccordo con il litorale; tale sequenza è a sua volta chiusa da depositi di origine antropica (riporti).

Dal punto di vista morfologico, l'area di studio rappresenta il risultato di una serie di azioni tettoniche e di processi morfoevolutivi di sedimentazione-erosione che hanno coinvolto in tempi e modi differenti la catena Appenninica e la piana costiera e hanno contribuito a determinare un paesaggio molto articolato i cui elementi più caratteristici sono rappresentati da gradienti di pendio localmente elevati (sino a 40-45°); gli elementi orografici strutturali di rilievo nell'area sono costituiti dal M.te Bonadies, la collina del Castello Arechi e Monte Sole. Lungo i versanti di tali rilievi sono presenti, oltre a sistemi di discontinuità (stratigrafici e tettonici) anche coperture di depositi detritico - piroclastici di esile spessore.

Detti versanti sono solcati da valli strette ed incise percorse dai Torrenti Fusandola, Rafastia e Cernicchiara che rappresentano, anche, i principali elementi del reticolo idrografico dell'area.

La fascia pedemontana dell'area di studio è caratterizzata da una serie di conoidi detritico-alluvionali di origine deposizionale di notevole estensione costituiti da clasti calcareo-dolomitici (prevalenti) e calcareo-marnosi (subordinati) in matrice piroclastica.

Da un punto di vista litologico nell'area di intervento - oltre ai depositi **detritico-alluvionali innanzi citati** - sono individuate le seguenti unità della sequenza carbonatica del Trias – Carnico (Carta Geolitologica – a corredo degli studi tematici finalizzati alla redazione del vigente PSAI – allegato 1):

- calcari marnosi, in starti sottili, laminati, alternati a marne tabulari e argilliti straterellate;
- dolomie e calcari, massivi o in strati medio sottili

Le litologie su indicate trovano riscontro nella Carta geologica allegata al Progetto Definitivo Salerno Porta Ovest (allegato 2):

- alternanze di livelli di calcari e calcari marnosi intensamente deformati; a varie altezze stratigrafiche si rinvencono subordinati livelli di dolomie nere stratificate e livelli di marne scagliettate.

Dal punto di vista idrogeologico (Carta Idrogeologica allegata al Progetto Definitivo Salerno Porta Ovest– allegato 3) si possono rilevare:

- terreni a permeabilità medio – elevata, per fratturazione, riferibili al complesso dei terreni calcareo dolomitico e permeabilità bassa/scarsa riferibile ai terreni marnosi e calcareo – marnosi.

La Carta di Stabilità a corredo degli studi tematici finalizzati alla redazione del PUC Salerno – Foglio 04 – (allegato 4) classifica l'area di sedime progettuale in zona G aree Stabili – inclinazioni inferiori all'intervallo di innesco dei fenomeni gravitativi, mentre per alcune aree di versante del m.te Bonadies si rileva una zona B - aree instabili su cui sussistono fenomeni gravitativi quiescenti.

Il vigente PSAI classifica l'area di progetto (parte) in zona P2/R2 e (parte) in zona P3/R3 ovvero a pericolosità e rischio, rispettivamente, medio ed elevato da frana (Allegato 5 – Stralcio Cartografia Area a Pericolosità da Frana; Allegato 6 Stralcio Cartografia Aree a Rischio da Frana).

Non presenta classificazione per il rischio idraulico (Allegato 7 – Stralcio Cartografia Aree a Rischio Idraulico).

4. Compatibilità Idrogeologica

In ottemperanza alle N.A. del PSAI e in particolare a quanto disciplinato dall'art. 7, la tipologia degli interventi in progetto non sono sottoposti al parere vincolante dell'Autorità di Distretto Idrografico.

Nelle aree a rischio elevato da frana R3 sono consentiti – tra l'altro - in relazione al patrimonio edilizio esistente:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia esclusa la demolizione con ricostruzione, che non comportino aumento del carico insediativo;

- la realizzazione di manufatti qualificabili come volumi tecnici.

I progetti di cui al precedente punto devono essere corredati dallo studio di compatibilità geologica da redigersi ai sensi dell'art. 51 delle N.A. e delle indicazioni di cui all'Allegato H, debitamente asseverato da tecnico abilitato.

Nelle aree a rischio medio da frana R2, in relazione al patrimonio edilizio esistente, è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o da altra pianificazione sovraordinata. Anche in questo caso i progetti devono essere corredati dallo studio di compatibilità geologica da redigersi ai sensi dell'art. 51 delle N.A. e delle indicazioni di cui all'Allegato H, debitamente asseverato da tecnico abilitato.

L'area è sottoposta, altresì, al vincolo idrogeologico disciplinato dal R.D. 3267 del 30 dicembre 1923

5. Modello Geologico di Riferimento

Per il modello geologico – tecnico di riferimento si è tenuto conto dei risultati delle indagini geognostiche e dei rilievi eseguiti per la progettazione degli interventi descritti al paragrafo (§) 2.

Le indagini realizzate nell'aprile 2017 hanno rilevato un buon grado di omogeneità stratigrafica dell'area di studio con le caratterizzazioni descritte negli studi geologici e geotecnici a corredo dei progetti definitivo ed esecutivo di Salerno Porta Ovest, consentendo di ricostruire, la seguente litostratigrafia:

Litologia (da Carta)	Descrizione stratigrafia dei sondaggi	Profondità dello strato dal piano di campagna (m)
	Pavimentazione in calcestruzzo	0- 0.30
Copertura	Materiale di riporto costituito da ciottoli di varia natura da subarrotondati a spigolosi, laterizi e misto bituminoso, in matrice limo-sabbiosa-argillosa di colore nocciola.	0.30 – 3.20
Depositi di conoide detritico – alluvionale recente	Limo sabbioso argilloso di colore marrone con venature giallastre, intercalato da esili livelli di calcilutiti fratturate con fratture rimineralizzate da calcite.	3.20 – 6.20
Calcarei marnosi e marni del Trias	Argillite a struttura caotica, di colore marrone tendente al grigio chiaro, contenente ciottoli calcilutitici con venature di calcite, di piccole dimensioni inglobante a varie profondità blocchi di calcilutiti fratturate con concrezioni calcitiche.	6.20 – 9.80
	Argillite a struttura caotica, di colore grigiastro, inglobante ciottoli calcilutitici con venature di calcite, di piccole dimensioni passante verso il basso ad Argillite a struttura caotica di colore grigio	9.80 – 13.80

	plumbeo		
	Limo sabbioso sabbioso argilloso di colore marrone con venature giallastre, intercalato da esili livelli di calcilutiti fratturate con fratture rimineralizzate da calcite.		13.80 – 18.50
	Argillite a struttura caotica, di colore marrone tendente al grigio chiaro, inglobante ciottoli calcilutitici con venature di calcite, di piccole dimensioni.		18.50 – 25.00
	Limo sabbioso - sabbioso argilloso di colore marrone con venature giallastre, intercalato da esili livelli di calcilutiti fratturate con fratture rimineralizzate da calcite.		25.00 – 30.00

Tab. 1 – Caratterizzazione litostratigrafica

La tabella sopra riportata evidenzia la restituzione di livelli litostratigrafici la cui granulometria deriva essenzialmente da un grado di fratturazione dell'ammasso roccioso, causato dai movimenti tettonici, omogeneamente diffuso fino alla profondità investigata di circa 31 metri, nonché, dalla frantumazione causata dalle operazioni di carotaggio.

La stratigrafia ricavata dal sondaggio S1, correlata alle stratigrafie dei sondaggi SD 7 ed SD 44 relativi al Progetto Definitivo di Salerno Porta Ovest, evidenzia la presenza di calcari marnosi (substrato relativo) inglobanti livelli di marne (blocchi di calcilutite fratturate con fratture rimineralizzate da calcite) a varie profondità fino alla max profondità investigata; queste litologie, come già avanti anticipato, si mostrano molto fratturate tali da presentarsi spesso come materiale sciolto.

Il substrato relativo si ritrova a partire dai 3.00 – 3.20 m circa di profondità dal piano stradale ed è sormontato da uno spessore di materiale di riporto costituito da ciottoli di varia natura, in matrice limo-sabbiosa-argillosa di colore nocciola.

Nel corso delle indagini non è stata riscontrata la presenza di falda acquifera.

5. Caratterizzazione geotecnica

La parametrizzazione geotecnica dei terreni indagati è stata determinata sulla base dei risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni analizzati, nonché, sui valori medi delle caratteristiche meccaniche, per ogni litotipo individuato, ricavate con le prove penetrometriche SPT..

I parametri geomeccanici ricavati da questa indagine sono stati correlati con le risultanze degli studi geotecnici realizzati in fase di Progetto Definitivo ed Esecutivo di Salerno Porta Ovest.

Le prove penetrometriche in sito restituiscono valori che vanno a rifiuto già ad una quota di 5.45 m dal p. c. in corrispondenza dei livelli di calcilutiti inglobati nello spessore più superficiale dei limi sabbiosi – argillosi. Al di sotto di tale quota il numero di colpi per l'avanzamento del campionatore aumenta sensibilmente con la profondità andando a rifiuto a profondità di circa 8.00 e 14.00 m in

corrispondenza dei livelli di marne (calclutiti fratturate con fratture rimineralizzate da calcite. Ciò evidenzia che le caratteristiche/proprietà meccaniche del **materiale in sito tendono a migliorare con la profondità**, nonostante le carote di materiale estratto restituiscono un terreno sciolto anche per le operazioni di carotaggio.

Nelle prove di taglio diretto, effettuate sui campioni prelevati è stato misurato un angolo di resistenza al taglio ϕ compreso tra i 34.6° ed 36.7° e valori della coesione c' minimi (0 – 2.2 kPa), tipici di materiale detritico sciolto con clasti, in abbondante matrice fine di tipo sabbioso – limosa, compatibili con le litologie ritrovate alle profondità di interesse :

- limo sabbioso - sabbioso argilloso di colore marrone con venature giallastre, intercalato da esili livelli di calclutiti fratturate con fratture rimineralizzate da calcite.

Di seguito, sulla base degli esiti delle indagini eseguite in campo ed in laboratorio, viene descritta una modellazione geotecnica schematica del sottosuolo, per tipologia di prova eseguita, riportando i principali parametri fisico – meccanici.

Tabella 4- Parametri geotecnici derivanti da prove di laboratorio eseguite

Sigla Campione	Profondità (m)	Descrizione	Peso di volume dei grani γ_s (kN/m ³)	Peso volume naturale γ (kN/m ³)	Peso Volume secco γ_d (kN/m ³)	Indice dei vuoti (e)	Contenuto d'acqua W (%)	Grado di saturazione S_r (%)	Limite di liquidità WL (%)	Limite di plasticità IP (%)	Angolo di attrito (°)	Coesione C' (KPa)
S1 – C1	5.70 – 6.20	Sabbia con ghiaia debolmente limosa	26.5	23.3	21.4	0.240	9.2	100	-	-	34.6	0.00
S1 – C2	10.00 – 10.50	Ghiaia con sabbia debolmente limosa	25.9	-	-	-	10.3	-	22.5	17.7	-	-
S1 – C3	18.00 – 18.50	Ghiaia con sabbia debolmente limosa e argillosa	26.4	21.9	20.0	0.322	9.7	81.3	25.5	20.9	36.7	0.00
S1 – C4	25.00 – 25.50	Sabbia con ghiaia limosa	26.4	22.3	19.3	0.370	15.9	100	20.3	16.2	35.8	2.2

Pertanto dal punto di vista geotecnico possono essere individuati, al di sotto della copertura superficiale, dello spessore di 3 m circa, essenzialmente, 2 livelli geotecnici intervallati a diverse profondità con i livelli di marne:

Livello 1 costituito da terreni limo sabbioso - sabbioso argilloso di colore marrone con venature giallastre, intercalato da esili livelli di calcilutiti fratturate con fratture rimineralizzate da calcite, caratterizzati da valori dei parametri geotecnici pari mediamente a: angolo di attrito interno $\varphi = 34.6^\circ$; **coesione C' pari a 0.00 kPa** e peso dell'unità di volume γ_n **pari a 23.3 kN/m³**. Tali livelli si rinvengono a diverse profondità (cfr tab. 2 colonna stratigrafica) ;

Livello 2 costituito da terreni del complesso calcareo – marnoso definiti nella stratigrafia come argilliti a struttura caotica di colore che va dal marrone al grigio chiaro al grigio plumbeo inglobante a diverse profondità:

- livelli di blocchi di calcilutiti fratturate con concrezioni calcitiche che si rinvengono alle seguenti profondità 6.20 – 6.50 m; 7.00 – 7.50 m; 10.50 – 11.00 m; 23.00 – 23.30;
- sabbia e ghiaia di piccole dimensioni in matrice argillosa, di colore marrone tra i 9.80 – 10.50 m;
- tufo sabbioso di colore grigio chiaro con inclusione di scorie e vetro vulcanico di colore nero tra i 21.00 e 21.70 m di prof;

per tali litologie le prove di laboratorio hanno determinato i seguenti parametri: $\varphi = 36.7^\circ$; **coesione C'= 0.00 kPa** e peso dell'unità di volume $\gamma_n = 21.9$ kPa.

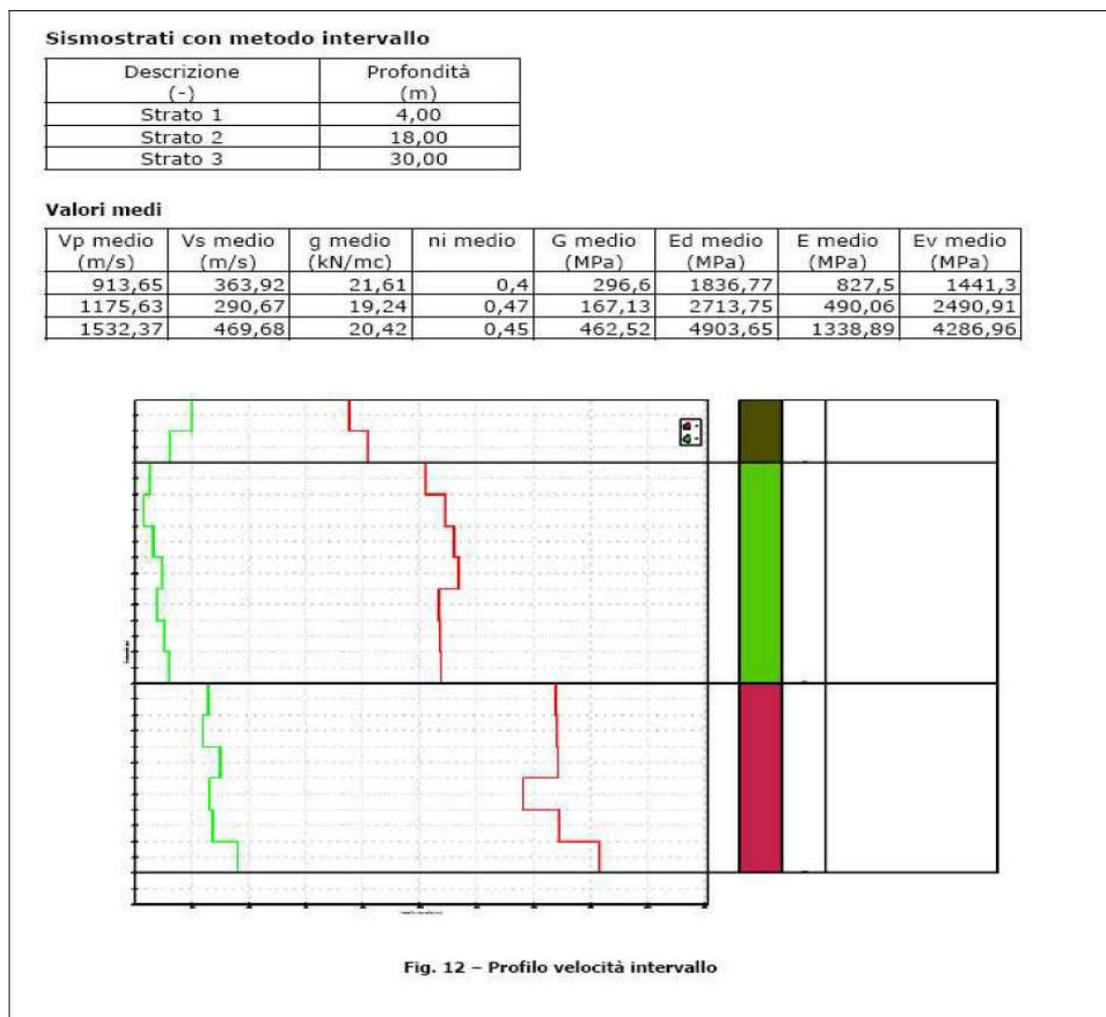
6. Caratterizzazione sismica dell'area

Per la caratterizzazione sismica dei terreni è stata utilizzata l'indagine sismica del tipo Down Hole realizzata nel corso della campagna 2017 i cui risultati sono riportati nelle sottostanti tabelle.

L'analisi degli stessi ha portato ad individuare la presenza di 3 sismostrati caratterizzati dai parametri sintetizzati nelle successive tabelle:

Profondità di riferimento:

- Profondità iniziale: 0,00 m
- Profondità finale: 30,00 m
- VS30: 354,17 m/s



Le risultanze della prova evidenziano che i terreni interessati dall'intervento progettuale ricadono nei suoli di fondazione di tipo "C", come evidenziato nella tabella sottostante.

C – Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

SONDAGGIO	Vs30	CATEGORIA SUOLO OPCM n. 3274
S1	354.17 m/s	C

TAB. 4 – Categoria sismica sottosuolo (prospezione geofisica in foro)

Dalla valutazione sismica si rileva che in presenza di azioni sismiche, la classe d'uso è la Classe III, quindi il coefficiente d'uso CU è pari a 1,5 (tabella 2.4.II allegata alle NTC 2018). Le azioni sismiche sull'opera devono essere valutate in relazione al periodo di riferimento VR che si ricava moltiplicando la vita nominale VN per il coefficiente d'uso CU:

$VR = VN \times CU = 50 \times 1.5 = 75$ anni considerando una categoria topografica T2, relativa alla configurazione geometrica del sito.

Il territorio comunale di Salerno, con delibera n°5447 del 7 novembre 2002 della Giunta Regionale della Campania, che ha approvato l'aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale, è stato classificato a media sismicità (II categoria) corrispondente ad un grado di sismicità $S=9$ e $ag=0.25$ g (Fig. 13). Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica (Fig. 14), disponibile online sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), indica che il territorio comunale di Salerno rientra nelle celle contraddistinte da valori di ag di riferimento compresi tra 0.100 e 0.125 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento ag ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

6. Conclusioni

Dalla valutazione delle caratteristiche fisico - meccaniche dei litotipi indagati nella zona di studio si può concludere che la zona di interesse è caratterizzata - a partire dal p.c. - da depositi di conoide detritico - alluvionale recente passanti verso il basso ai calcari marnosi del Trias.

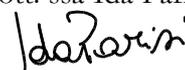
Tali formazioni calcaree presentano un alto grado di fratturazione dell'ammasso roccioso, causato da movimenti tettonici, omogeneamente diffuso fino alla profondità investigata di circa 30 metri; dall'analisi degli studi precedenti si rileva che il grado di fratturazione del livello calcareo-marnoso varia da zona a zona ed aumenta a ridosso delle lineazioni tettoniche (faglie) presenti nell'area di indagine, in corrispondenza delle quali la roccia tende ad assumere un aspetto cataclasizzato e detritico. Ciò è dimostrato anche dai risultati del sondaggio S1, realizzato per le opere in progetto, che confermano la presenza di litologie molto fratturate (fasce detritiche: sabbie e ghiaie; livelli marnosi). In corrispondenza di tali litologie le caratteristiche meccaniche dei materiali tendono a diminuire.

Le indagini in sito, unitamente alle prove di laboratorio ed all'indagine sismica ha evidenziato che le proprietà elastico - meccaniche migliorano con la profondità.

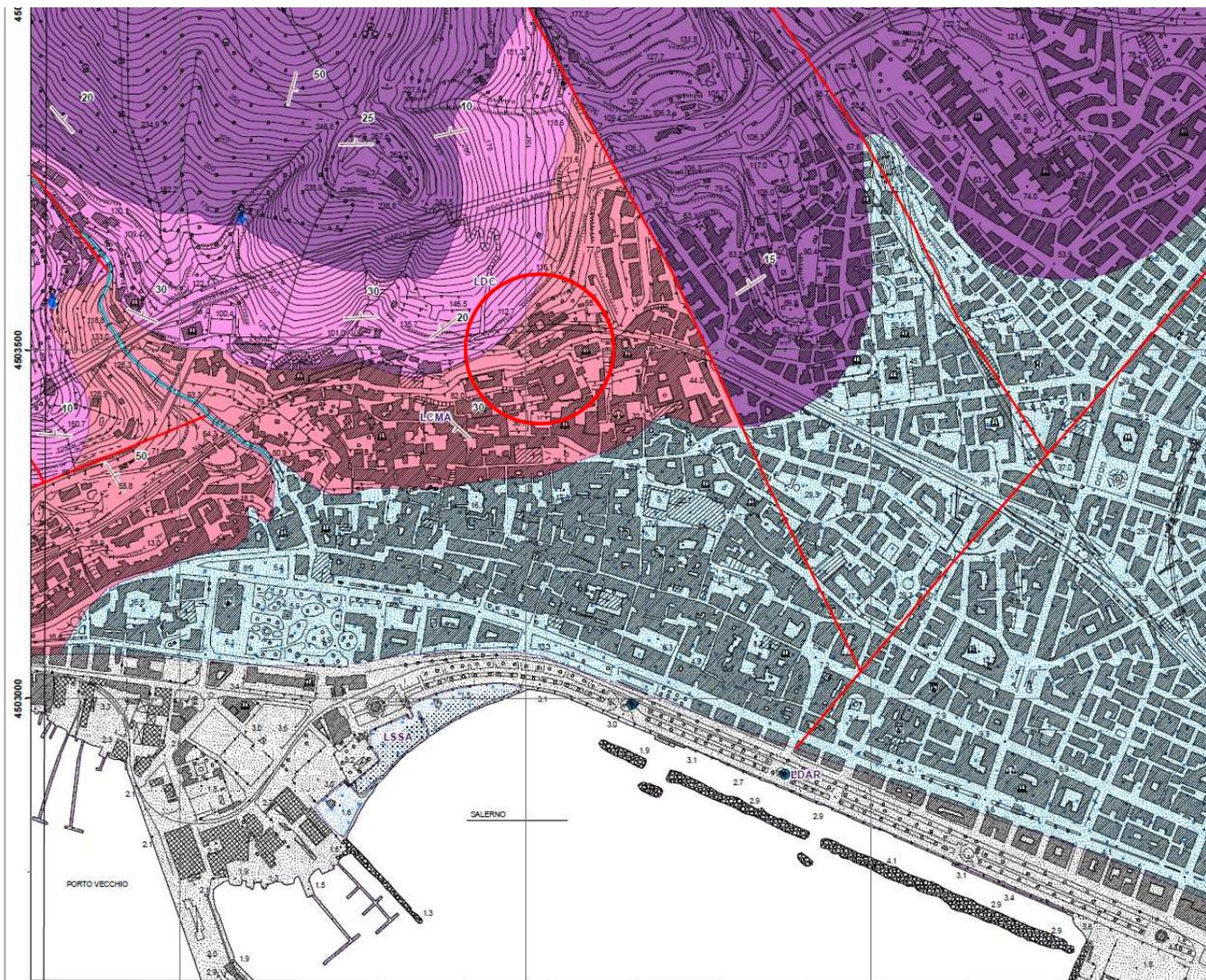
Per un maggior dettaglio del modello geologico- geotecnico del sottosuolo dell'area di interesse progettuale, ai fini della definizione dei parametri geotecnici di progetto, le indagini utilizzate per la presente caratterizzazione dovranno essere integrate con un nuovo e dettagliato Piano di Indagini geognostiche, da predisporre nella fase immediatamente successiva a quella di studio e prima dell'elaborazione dello Studio di compatibilità geologica, ai sensi delle NA vigenti del PSAI della competente Autorità di Distretto idrografico, per l'acquisizione dei pareri di competenza.

Il geologo

dott. ssa Ida Parisi



ALLEGATO 1
STRALCIO CARTA GEOLITOLOGICA
Stralcio area di progetto

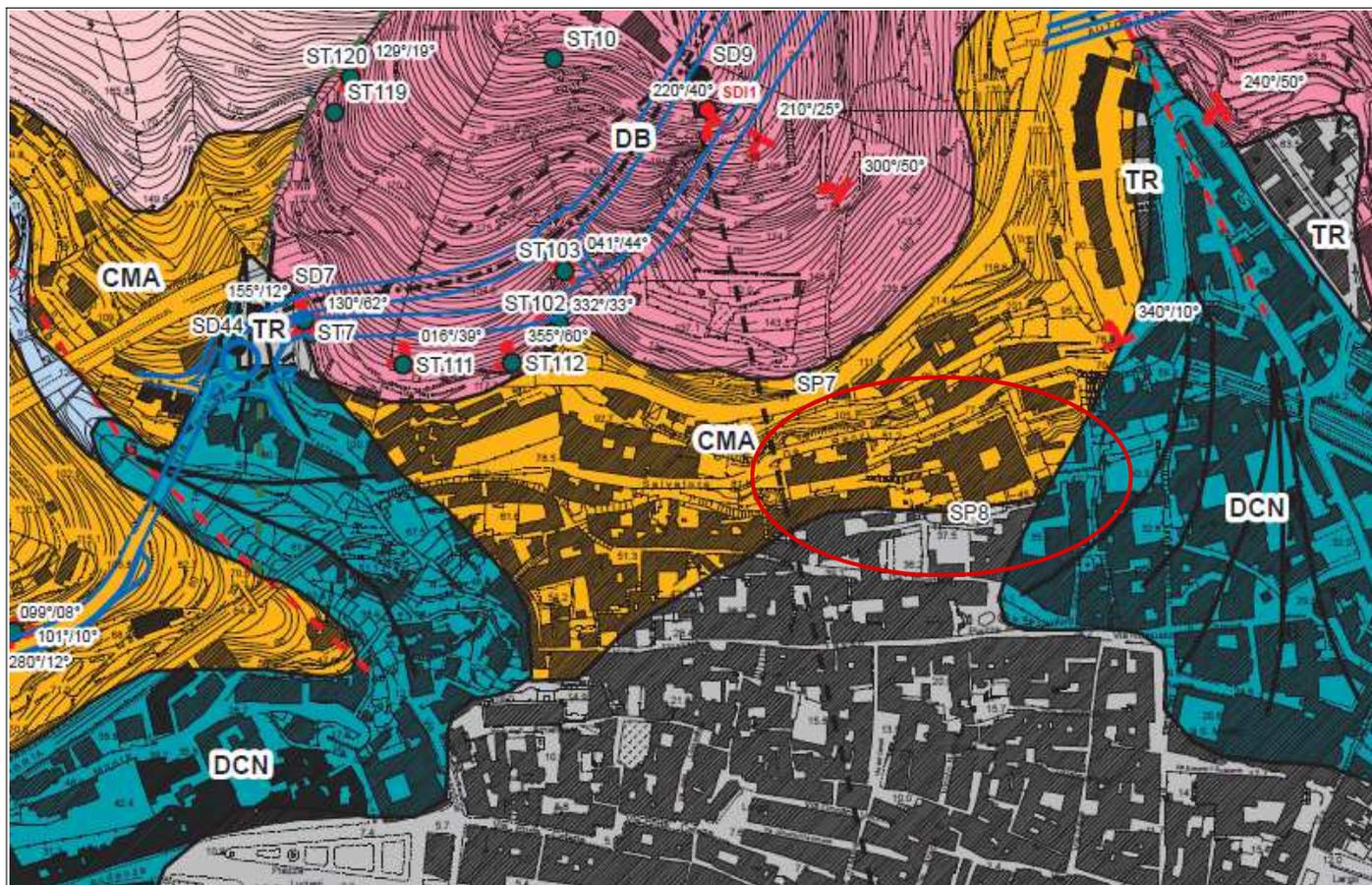


Sequenza carbonatica A

- LCRD, Calcarei e calcari dolomitici in strati medi; calcilutiti nerastre in strati sottili, spesso laminate
- LCMM, Calcari massivi con sottili livelli calcareo marnosi
- LDCL, Dolomie, calcari dolomitici e calcari, in strati e banchi, talora laminati
- LCDS, Calcari, calcari dolomitici e dolomie, ben stratificati
- LCDM, Calcari, calcari dolomitici e dolomie; in subordine, verso l'alto, calcari marnosi e marni giallo verdi in strati sottili e medi
- LCSM, Calcari stratificati con lenti marnose e calcareo marnose
- LCSMB, Calcari stratificati con lenti marnose, calcareo marnose e intervalli di breccie
- LCSS, Calcari stratificati con intercalazioni di marni in strati sottili
- LCBM, Calcari in banchi o massivi e calcari dolomitici in strati spessi
- LCSB, Calcarenti, calcilutiti e calcari dolomitici a banchi
- LCS, Calcari stratificati con sottili livelli calcareo marnosi verso l'alto
- LDGM, Dolomie stratificate in strati sottili e medi, alternate a dolomie massive
- LDL, Dolomie da ben stratificate a massive, spesso laminate
- LDSB, Dolomie in strati sottili e medi, alternate a dolomie laminate
- LDCB, Dolomie e calcari dolomitici in strati sottili e medi
- LDSL, Dolomie stratereliate e laminate
- LDCS, Calcari, calcari dolomitici e dolomie in strati da sottili a molto spessi
- LDS, Dolomie saccharoidi
- LCCMD, Calcari, calcari marnosi, marni e argilliti, in strati sottili e medi. In subordine dolomie massive
- LCMA, Calcari marnosi, in strati sottili, laminati, alternati a marni tabulari e argilliti stratereliate
- LDC, Dolomie e calcari, massivi o in strati medio sottili
- LDM, Dolomie massive, intensamente fratturate o cataclastiche con rari livelli argillosi

Stralcio Carta geolitologica -strutturale (F_GLT_467104) allegata al vigente PSAI

ALLEGATO 2
CARTA GEOLOGICA "Dc[Yhc PcfUoj Ygĩ
Stralcio area di progetto



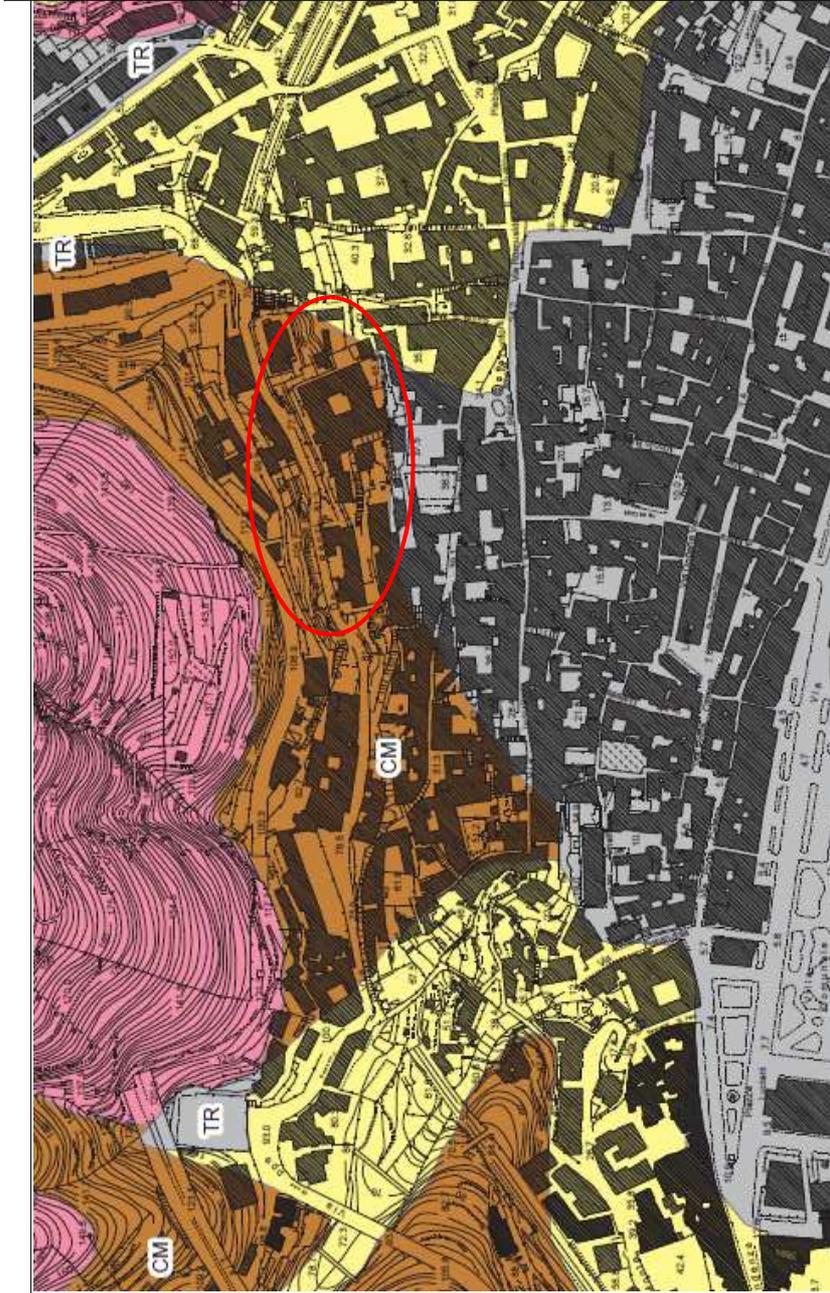
COCCINE ATTUALE	TR	Terreno di riporto antropico Terreni di risulta derivanti da opere di escavazione/sbancamento e depositi di coimata.
COCCINE ATTUALE	AL	Depositi alluvionali attuali Sabbie, sabbie limose, ghiaie poligeniche ed eterometriche.
COCCINE ATTUALE	SP	Depositi di spiaggia recenti o attuali Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi del sistema costiero-dunale.
PIESTE SUP ATTUALE	DCN	Depositi di conoidi detritico-alluvionale recente Deposito fluviale di conoidi torrentizia attiva o quiescente, costituito da clasti carbonatici (prevalenti) e calcareo-marnosi (subordinati) in matrice piroclastica (Olocene Attuale).
PIESTE SUP ATTUALE	DCNA	Depositi di conoidi alluvionale antica Deposito fluviale di conoidi torrentizia reinnescia e/o terrazzata, costituito da ghiaie, blocchi e ciottoli prevalentemente carbonatici e talora in matrice piroclastica; da debolmente cementato ad addensato (Pleistocene Superiore - Olocene).
PIESTE SUP ATTUALE	DEP	Depositi eluvio-colluviali Depositi derivanti prevalentemente dall'alterazione dei prodotti piroclastici, dei paleosuoli e, subordinatamente, dei litotipi riferibili al substrato relativo.
PIESTE SUP ATTUALE	DT	Detrito di versante Depositi detritici di versante, costituiti da un'alternanza di lenti o strati, lateralmente discontinui, di ghiaie, blocchi eterometrici di prevalente natura carbonatica e sabbie. Il deposito presenta struttura caotica con orizzonti da sciolti a debolmente cementati (DT). Talora i depositi sono organizzati in conoidi di detrito costituiti da ghiaie e blocchi di origine carbonatica o calcareo-marnosa (CDT).
PIESTE SUP ATTUALE	CDT	
LIAS	CMM	Calcarei Calcarei (grainstone e packstone, talora mudstone), di colore grigio e nocciola scuro, massivi o in banchi di spessore metrico. Nella parte bassa sono presenti intervalli di calcari dolomitici nerastri (rudstone) con inclusioni nerastre presumibilmente bituminose. Sono presenti livelli con Palaeodasycladus Mediterraneus.
RETICO	DBL	Dolomie bioclastiche di colore grigio Dolomie in strati di spessore metrico, con livelli stromatolitici decimetrici. Presenti gusci di lamellibranchi e gasteropodi.
MORICO	DB	Dolomie a bande Dolomie grigie massive, debolmente fratturate, con abbondanti microcavità. Livelli con piccoli e sottili gusci di lamellibranchi (Megalodon), gasteropodi e rare colonie di coralli in rilievo sulla superficie esterna.
	DBS	Dolomie a bande stratificate Dolomie sottilmente stratificate con spessori decimetrici. Presenza di laminazioni con variazioni cromatiche, dal grigio chiaro al grigio scuro. Occasionali livelli di calcari marnosi da decimetrici a metrici di colore giallo-bruno. Livelli stromatolitici di colore grigio chiaro e scuro. Dolomie scure stratificate e intensamente fratturate, con megapipelles. I rapporti tra DB e DBS sono eteropici.
GARNICO	CMA	Calcarei marnosi e marne Alternanze di livelli, da decimetrici a metrici, di calcari e calcari marnosi intensamente deformati e, talora, ricoperti da patine giallastre. A varie altezze stratigrafiche si rinvencono subordinati livelli di dolomie nere stratificate con abbondanti vene calcifiche, livelli di marne nerastre scagliettate con spessore di alcuni decimetri, e livelli ad Avicula e Myophoria.

Stralcio carta geologica

ALLEGATO 3

CARTA IDROGEOLOGICA

.....



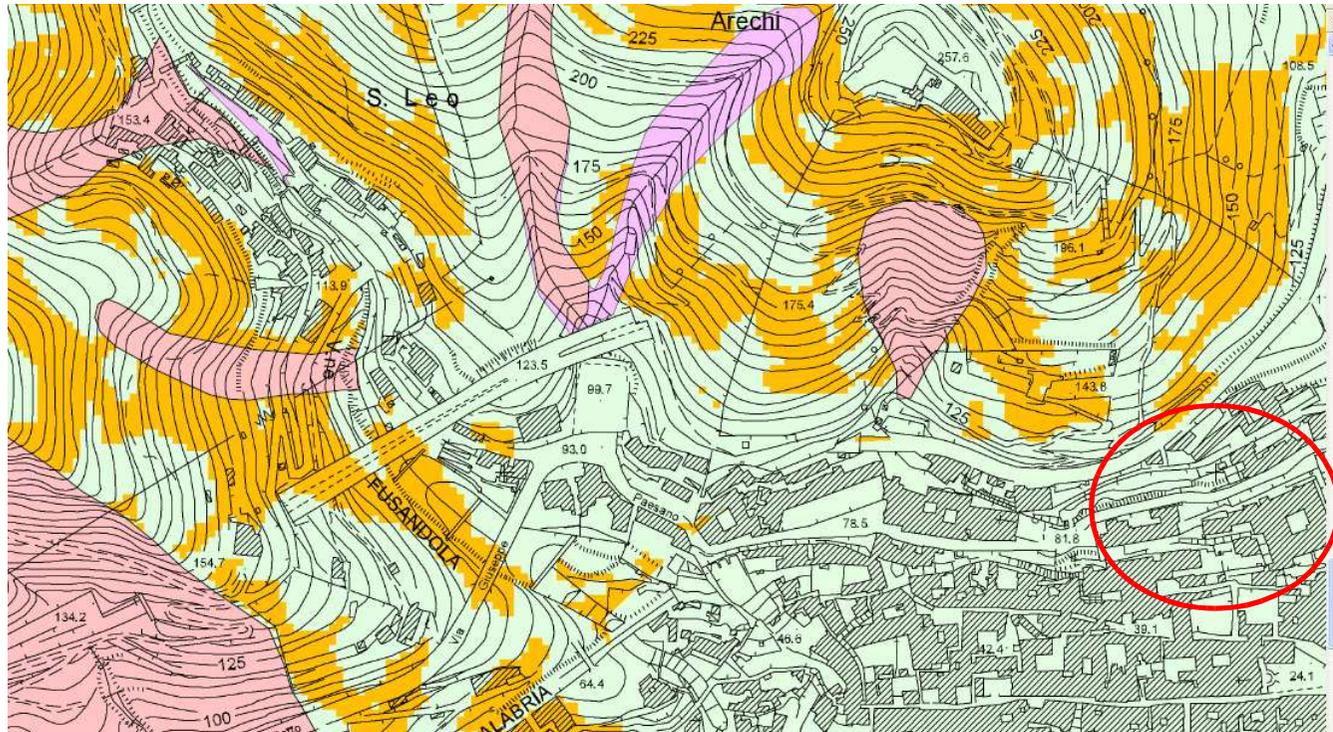
COMPLESSI IDROGEOLOGICI	Tipo di alterazione prevalente			Grado di permeabilità		
	Porosità	Carisismo	Impermeabile	Scarso	Medio	Elevato
<p>TR</p> <p>Complesso dei Terreni di riporto antropico (Attuale). Terreni di risulta derivanti da opere di escavazione e sbancamento e depositi di colmata. Permeabilità per porosità di grado da scarso a medio.</p>	■			■	■	■
<p>AL-DP</p> <p>Complesso dei depositi alluvionali ed epiclastici (Pleist. Sup. - Attuale). Alteranze (risopanti di sabbie fini e ghiaie (nei depositi alluvionali attuali e terrazzati), limi sabbiosi (nei depositi di spiaggia e nelle colluvioni), livelli e lenti di ghiaie poligeniche ad elementi carbonatici e/o calcareo-marnosi (nei depositi di conoidi); depositi derivanti dall'alterazione dei prodotti piroclastici (depositi eluvio-colluviali). Permeabilità per porosità, di grado complessivamente medio ma variabile (da scarso nei depositi eluvio-colluviali a medio nei depositi alluvionali e di conoidi), in relazione alla granulometria dei depositi.</p>	■			■	■	■
<p>CAL</p> <p>Complesso calcareo (Lias). Calcarei detritici, oolitici e pseudooolitici; calcari dolomitici grigi o avana, a stratificazione evidente in banchi di spessore metrico o massivi e sempre molto fratturati. Permeabilità per fratturazione e carsismo, di grado elevato.</p>	■	■				■
<p>DS</p> <p>Complesso dolomitico (Dolomie Bioclastiche, Dolomie a bande, Dolomie a bande stratificate) (Carnico-Retico). Dolomie grigie e nerastre micro- e macro-cristalline, più o meno ben stratificate e/o massive, a tratti trasformate in farina di dolomia a causa della tettonizzazione (Dolomie superiori). Permeabilità per fessurazione di grado prevalente medio, che si riduce notevolmente quando gli ammassi si rinvergono allo stato cataclastico.</p>	■	■		■	■	■
<p>CM</p> <p>Complesso calcareo-marnoso (Carnico). Alteranze più o meno sottili di calcari dolomitici, compatti grigi o plumbi, calcari marnosi, marne calcaree nere a volte fogliate, con partiture bluminose. Permeabilità per fratturazione, di grado medio-elevato nel membro calcareo-dolomitico e scarso nei livelli marnosi e calcareo-marnosi.</p>	■			■	■	■

Sorgente

Direzione principale di deflusso della falda

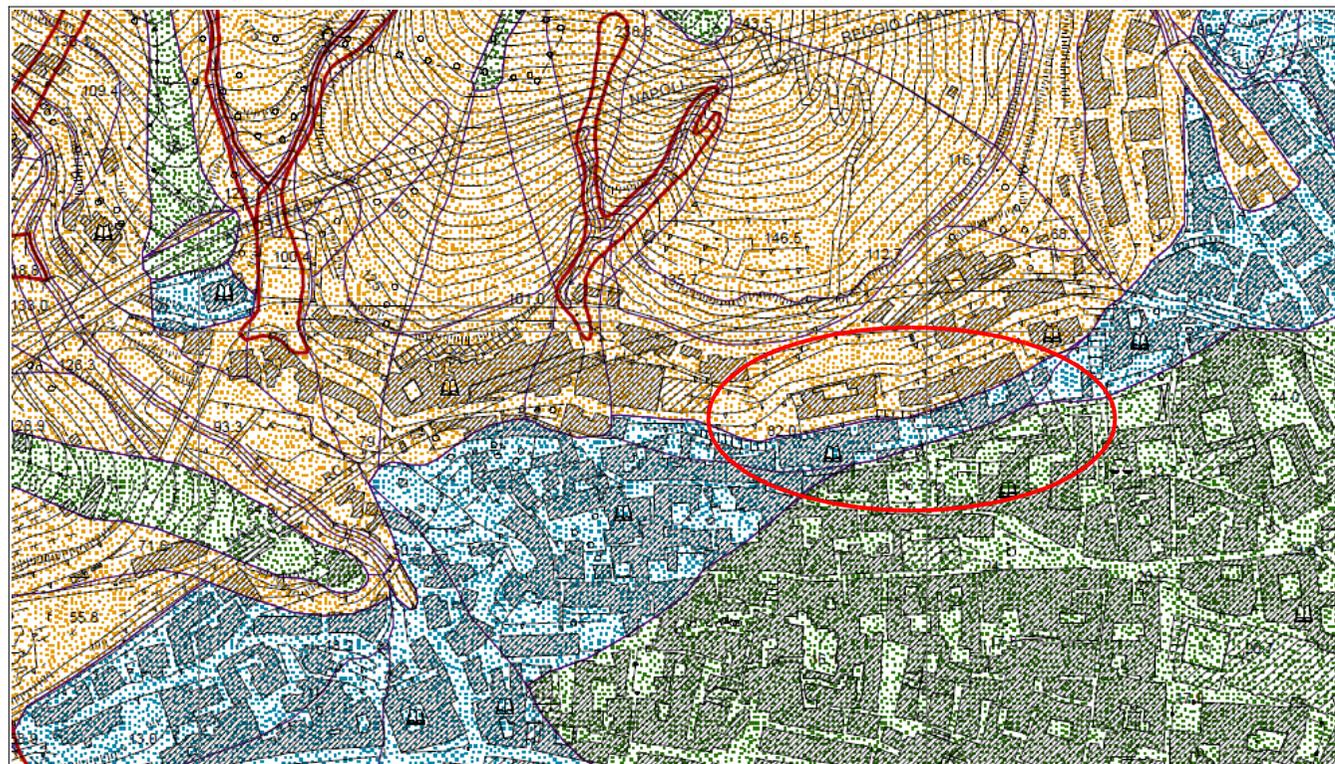
Limite dell'area rilevata

ALLEGATO 4
CARTA DELLA STABILITA'
(Studi a corredo del PUC)



Stralcio carta stabilità allegata al PUC – scala 1: 4000

ALLEGATO 5
CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA
Stralcio PSAI Autorità di Bacino Campania Sud

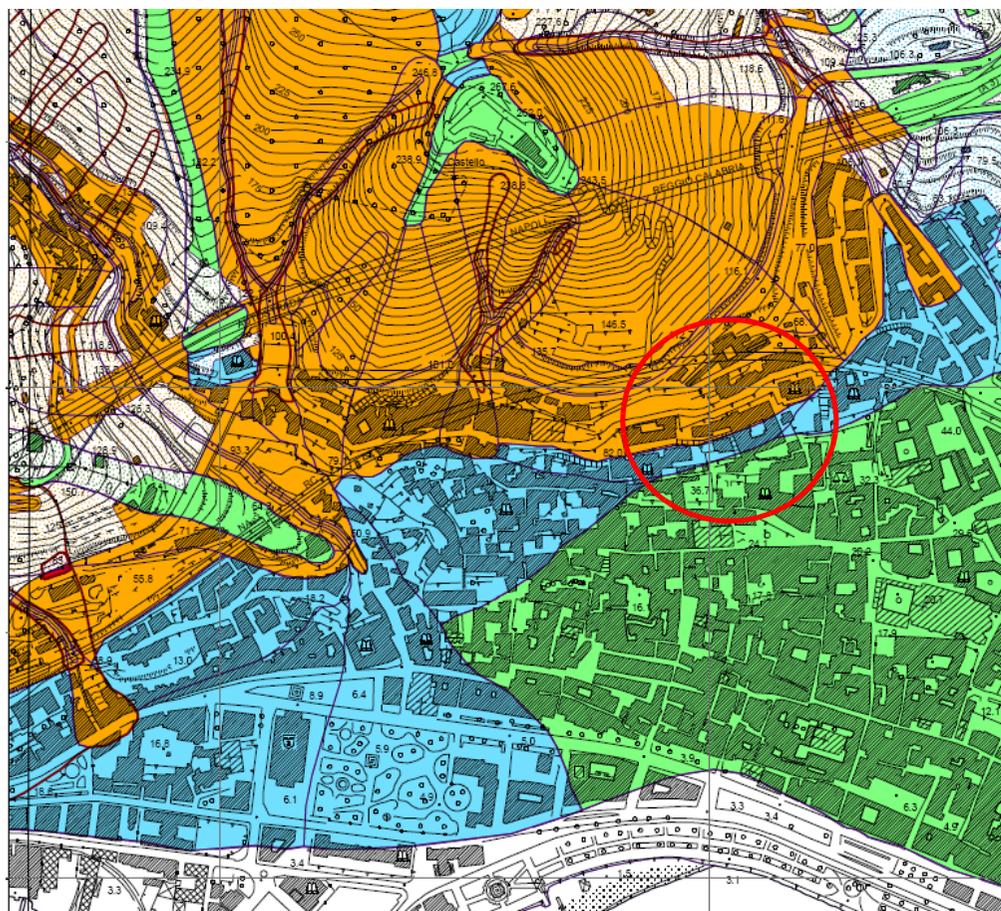


Legenda

- NP – Ambiti territoriali nei quali sono assenti fattori predisponenti alla genesi ed evoluzione di fenomeni franosi;
- P1 – PERICOLOSITÀ MODERATA - Ambiti territoriali nei quali non si riscontra franosità avvenuta e che localmente possono essere interessati da fenomeni di bassa intensità e magnitudo;
- P2 – PERICOLOSITÀ MEDIA - Ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità media o bassa associate a magnitudo media;
- P3 – PERICOLOSITÀ ELEVATA - Ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità alta o media associate a magnitudo elevata;
- P4 – PERICOLOSITÀ MOLTO ELEVATA - Ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità alta associata a magnitudo molto elevata;
- AREA DI CAVA/SBANCAMENTO – Aree nelle quali la pericolosità da frana è legata alle attività di scavo in corso o pregresse
- FRANA - cfr. Inventario Frane (elaborato F_INVFRN)
- LIMITE ADB DESTRA SELE

Estratto Carta Pericolosità da Frana – PSAI vigente – scala 1:5000

ALLEGATO 6
CARTA RISCHIO DA FRANA
Stralcio PSAI Autorità di Bacino Campania Sud



Legenda

AREE A RISCHIO DA FRANA

- R1 - **RISCHIO MODERATO**: Aree nelle quali i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali

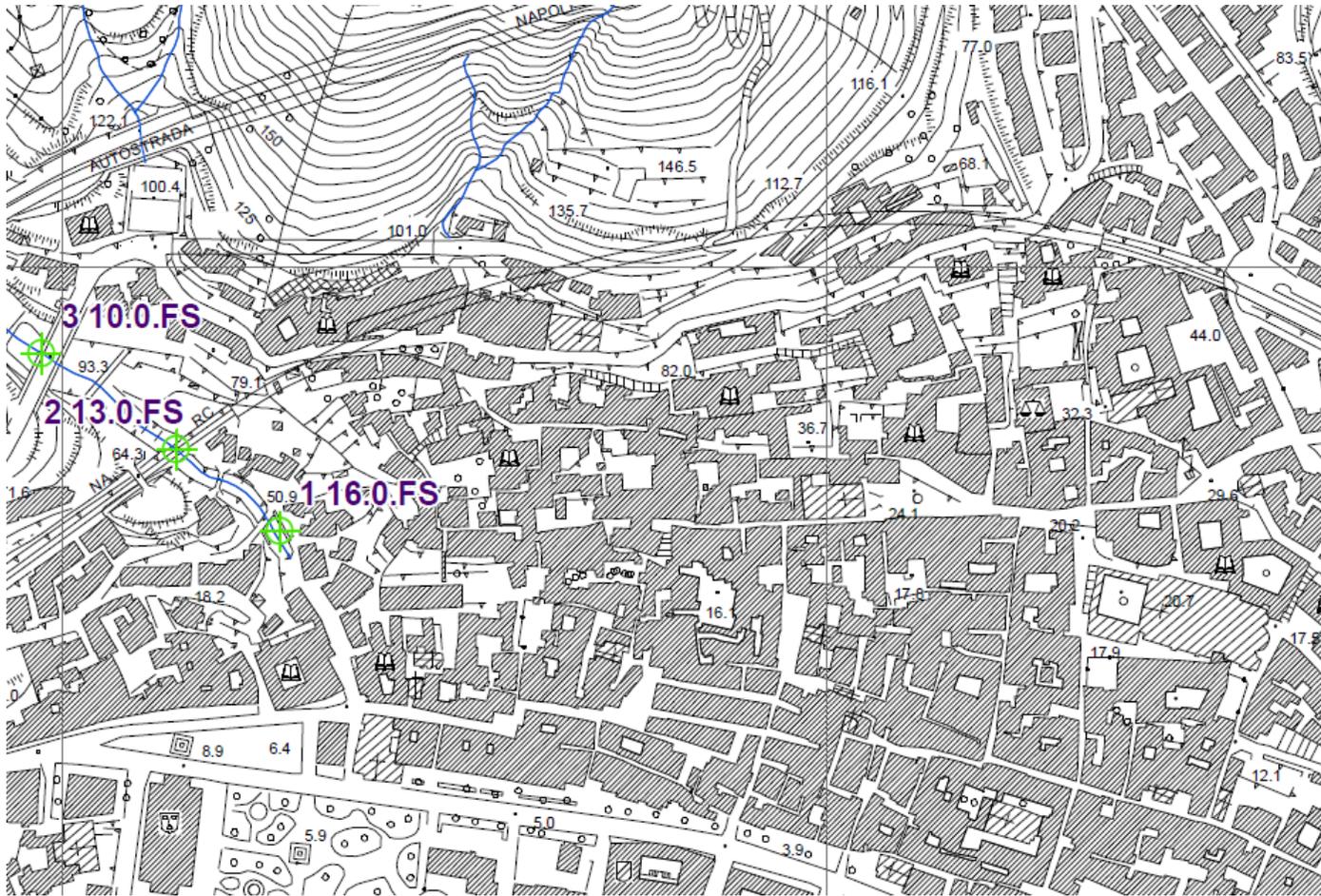
- R2 - **RISCHIO MEDIO**: Aree nelle quali sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche

- R3 - **RISCHIO ELEVATO**: Aree nelle quali sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale

- R4 - **RISCHIO MOLTO ELEVATO**: Aree nelle quali sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche

fig. 1 – Estratto Carta del Rischio da Frana – PSAI vigente - scala 1: 5000

ALLEGATO 7
CARTA RISCHIO IDRAULICO
Stralcio PSAI Autorità di Bacino Campania Sud



LEGENDA

AREE A RISCHIO IDRAULICO

- R1 - (RISCHIO MODERATO)
- R2 - (RISCHIO MEDIO)
- R3 - (RISCHIO ELEVATO)
- R4 - (RISCHIO MOLTO ELEVATO)

AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

- FASCIA A (PERICOLO MOLTO ELEVATO)
- FASCIA B1 (PERICOLO ELEVATO)
- FASCIA B2 (PERICOLO MEDIO)
- FASCIA B3 (PERICOLO MODERATO)
- RETICOLO IDROGRAFICO

Stralcio Carta del rischio Idraulico (I_RIS_467104) allegata al vigente PSAI