



**COMUNE DI SAN MARZANO SUL SARNO**  
**PROVINCIA DI SALERNO**  
**SETTORE LAVORI PUBBLICI E AMBIENTE**

Nuovo Asilo Nido in Via Pendino - CUP:  
H25E24000060006 - PNNR, Missione 4 – Istruzione e  
Ricerca – Componente 1 – Potenziamento dell’offerta dei  
servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università –  
Investimento 1.1: “Piano per asili nido e scuole dell’infanzia e  
servizi di educazione e cura per la prima infanzia”

**RELAZIONE GEOLOGICA**

Dr. Geologo D'Ambrosio Antonio  
Via G. Niglio 10, Angri (SA)  
P. Iva 03641970656  
Cell. 3476119377

Il progettista  
Ing. Lucio D'Ambrosio  
Gruppo di progettazione:  
Ing. Ciro Iozzino  
Il RUP  
Ing. Vittorio Carbone

# **INDICE**

1. PREMESSA e UBICAZIONE SITO DI IMPIANTO
2. MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELL'INCARICO
3. INQUADRAMENTO GEOLITOLOGICO E STRUTTURALE
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO SITO OGGETTO DI INTERVENTI
6. CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE
7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE
8. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO SITO OGGETTO DI INTERVENTI
9. INQUADRAMENTO SISMICO GENERALE
10. CATEGORIA DI SOTTOSUOLO
11. UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE
12. MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO
13. COMPATIBILITA' DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO: CONCLUSIONI

## **1. PREMESSA e UBICAZIONE SITO DI IMPIANTO**

A seguito alla determinazione di affidamento di incarico Reg. Gen. n°438 del 14.06.2024 a firma dell'Ing. Vittorio Carbone quale Responsabile del Settore LL.PP. ed Ambiente del Comune di San Marzano Sul Sarno (SA), il sottoscritto dott. Geologo Antonio D'Ambrosio con studio in Angri (SA) alla Via G. Niglio 10, regolarmente iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania con numero 1584, ha redatto la presente relazione geologica afferente alla costruzione del *Nuovo Asilo Nido in Via Pendino* - CUP: H25E24000060006 - PNNR, Missione 4 – Istruzione e Ricerca – Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università – Investimento 1.1: “Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia”

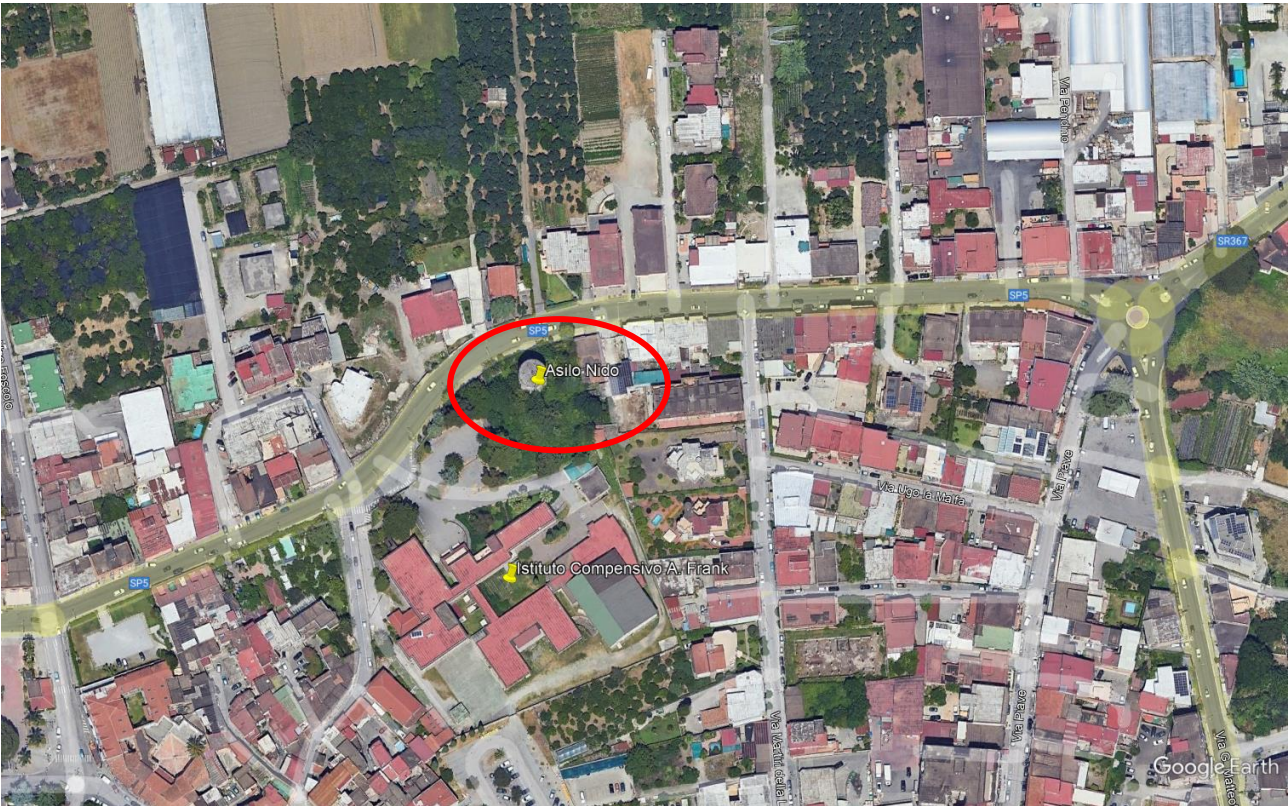
Obiettivo generale del progetto è la demolizione del torrino piezometrico adiacente all'Istituto Comprensivo S.S. Giovanni Paolo II “Anna Frank” ma con accesso diretto dalla Via Pendino, e la successiva costruzione del nuovo asilo nido.

Posto nella parte centrale del lotto libero di forma pressoché rettangolare e di superficie utile pari a circa 1720 mq, l'asilo si sviluppa su di un solo livello fuori terra dalla struttura portante del tipo intelaiato e fondazioni costituite da travi rovesce, e strutture in elevazione costituite da pilastri e travi, il tutto in calcestruzzo C25/30 armato con acciaio tipo B450C mentre i solai, saranno misti in laterizio e cemento armato costituiti da pannelli alveolari.



L'area caratterizzata dalla presenza del sito oggetto di studio, si colloca ai margini meridionali del centro abitato, impostato ad una quota altimetrica tra le più alte dell'intero territorio comunale (23 mt s.l.m.), in un contesto discretamente urbanizzato per la presenza di edifici per civili abitazioni e attività commerciali, nonché edifici scolastici e spazi ricreativi.

Inquadramento da immagine satellitare Google Earth



Latitudine	Longitudine	Altitudine
[°]	[°]	[m]
40.775833	14.589167	23

Dal punto di vista topografico, il sito di impianto ricade nella Tavoleta Nocera Inferiore del foglio n. 466 SEZ. I della Carta Topografica d'Italia edita dall'I.G.M. in scala 1:25.000, dalla quale si evince che l'area di studio si presenta con una morfologia prevalentemente pianeggiante, e con pendenze molto basse, i cui valori specifici sono pari a circa l'1% in direzione Ovest.

## **2. MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELL'INCARICO**

L'incarico ha previsto la conformità ed il rispetto delle norme tecniche si settore, tra cui:

- D. Lgs 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»;
- D. Lgs 31 marzo 2023, n. 36 “Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici”;
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- Decreto Ministeriale numero 58 del 28/02/2017 “Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni nonché le modalità per l'attestazione, da parte di professionisti abilitati, dell'efficacia degli interventi effettuati”
- Decreto Ministeriale numero 24 del 09/01/2020 “Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni nonché le modalità per l'attestazione, da parte di professionisti abilitati, dell'efficacia degli interventi effettuati. Modifiche al DM 58 del 28/02/2017”

Pertanto, lo studio di che trattasi ha previsto la redazione di tre fasi:

- stesura relazione geologica ai sensi delle NTC 2018, ivi compresa la coerenza con gli strumenti di pianificazione territoriale, definizione della stratigrafia locale e dell'eventuale livello di falda con relativa parametrizzazione geotecnica. Per il ch   è stata elaborata una prima fase di inquadramento geologico, idrogeologico e sismico generale a cui ha fatto seguito il dettaglio delle caratteristiche del sito di impianto
- caratterizzazione della risposta sismica locale, e quant'altro necessario al puntuale e corretto espletamento dell'incarico, finalizzato a fornire adeguato supporto alla vulnerabilit   sismica dell'oggetto di affidamento, e analisi di suscettibilit   alla liquefazione dei terreni.
- elaborato riguardante le risultanze delle prospezioni geognostiche e sismiche (fascicolo indagini) e loro ubicazione su immagine satellitare (Google Earth) e su base aerofotogrammetrica.

Tali prospezioni geognostiche e sismiche eseguite ed elaborate con la presente campagna di indagine, unitamente alle informazioni desunte dalla relazione geologica allegata al vigente PUC, nonch   dai dati ricavati dalla realizzazione di lavori svolti in aree limitrofe aventi caratteristiche similari a quella in esame, hanno consentito di ottenere un quadro geologico tecnico esaustivo delle aree interessate dal progetto di costruzione nuovo Asilo nido in Via Pendino del Comune di San Marzano Sul Sarno.

### **3. INQUADRAMENTO GEOLITOLOGIO STRUTTURALE**

Il rilevamento di superficie e l'esame della Carta geologica d'Italia hanno messo in evidenza che il bed-rock dell'area costituito da un complesso calcareo-dolomitico di età compresa tra il Giurassico e il Cretacico è situato a notevole profondità ed è ricoperto da una notevole coltre di materiali detritico-alluvionali-piroclastici ascrivibili a processi sedimentari di tipo diverso. Nel corso del tardo Pleistocene e nell'Olocene, le diverse eruzioni vulcaniche del Somma – Vesuvio e dei Campi Flegrei hanno colmato con depositi vulcano-clastici e per alcune migliaia di metri la Piana del Sarno, e ricoperto i massicci carbonatici che la bordano. In tutto L'Agro Nocerino Sarnese, dall'epoca romana a oggi, l'aggradazione risulta legata quasi esclusivamente, ai depositi di piroclastiti da fall e a depositi massivi di cineriti da surge delle attività esplosive Somma-vesuviane, oltre che da depositi alluvionali, storici e recenti, della rete idrografica del fiume Sarno. Continuando nel dettaglio della stratigrafia degli ultimi 50 metri dal p.c. si possono riassumere di seguito quattro importanti successioni stratigrafiche associate a diversi eventi eruttivi, rappresentative di tutta la Piana del Sarno e rinvenuti nell'ambito del territorio comunale:

**Serie carbonatica:** costituita da calcari a luoghi finemente detritici e pseudo-olitici e calcari dolomitici e dolomie, di età compresa fra il Trias sup. e il Cretacico sup.

**Serie di depositi marini e/o fluvio lacustri quaternari:** costituiti da depositi limo sabbiosi e argillosi, con presenza di gusci e di molluschi; tali terreni si ritrovano a profondità variabile e comunque non inferiore ai 30 mt.

**Serie di depositi vulcanici quaternari:** di età compresa tra il tardo Neogene e il Quaternario, presenta caratteristiche omogenee in tutta la sua estensione ed è formata da tufi litoidi e/o incoerenti, da suoli e materiale piroclastico.

**Serie di depositi olocenici:** costituita da sabbie e limi incoerenti e da livelli discontinui di terreni umificati, lapilli e pomici più o meno rimaneggiate.

Schema cronologico sequenza vulcanica intercettata, a partire dal QUATERNARIO:

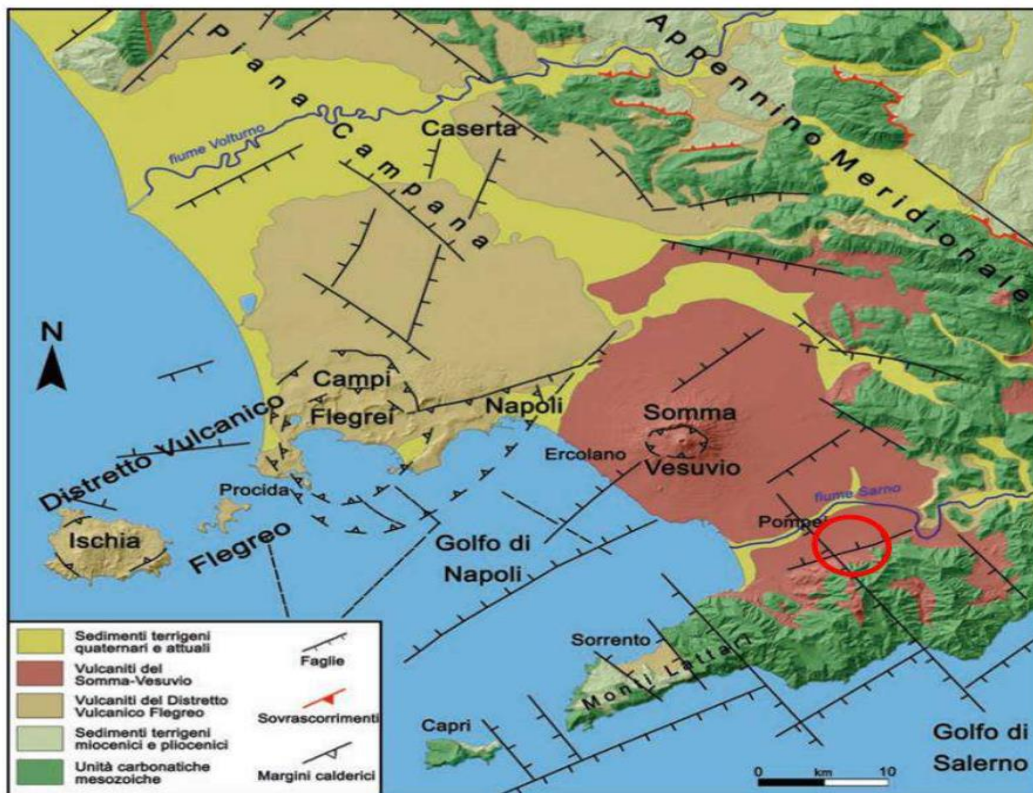
OLOCENE: depositi di ambiente palustre, torbe e argillificazioni (< 12.000 anni fa')
PLEISTOCENE – OLOCENE: depositi piroclastici sciolti e litoidi (55.000 12.000 anni fa')
PLEISTOCENE: depositi di origine marina fino a 2.5 Ma

**CRONOLOGIA DELLA ATTIVITA' VULCANICA CAMPANA:**

campano pre-ignimbritico < 55.000 anni fa' PLEISTOCENE
ignimbrite 55.000 – 27.000 anni fa' PLEISTOCENE (Tufo Grigio)
vesuviano 25.000 anni fa' a presente
flegreo 12.000 anni fa' a presente (Tufo Giallo Napoletano)

Il territorio comunale di San Marzano sul Sarno si individua geograficamente all'interno della piana del fiume Sarno ed rappresentato per intero nel Foglio 466 I "Nocera Inferiore" in scala 1:25:000 dell'IGM. La Piana del Sarno costituisce la porzione meridionale della più ampia Piana Campana, un grande graben individuatosi a partire dal Pliocene Superiore e soggetto ad un graduale sprofondamento nel Quaternario. Il graben della Piana Campana è delimitato dalle dorsali dei massicci carbonatici mesozoici: a N e N-W dai monti di Caserta, dalla dorsale del Partenio e dai margini più occidentali dei Picentini, a N-W dalla dorsale del Monte Massico a S-E dai Monti Lattari; sul lato occidentale il graben si apre verso il Mar Tirreno.





*Carta geologico-strutturale Piana Campana*

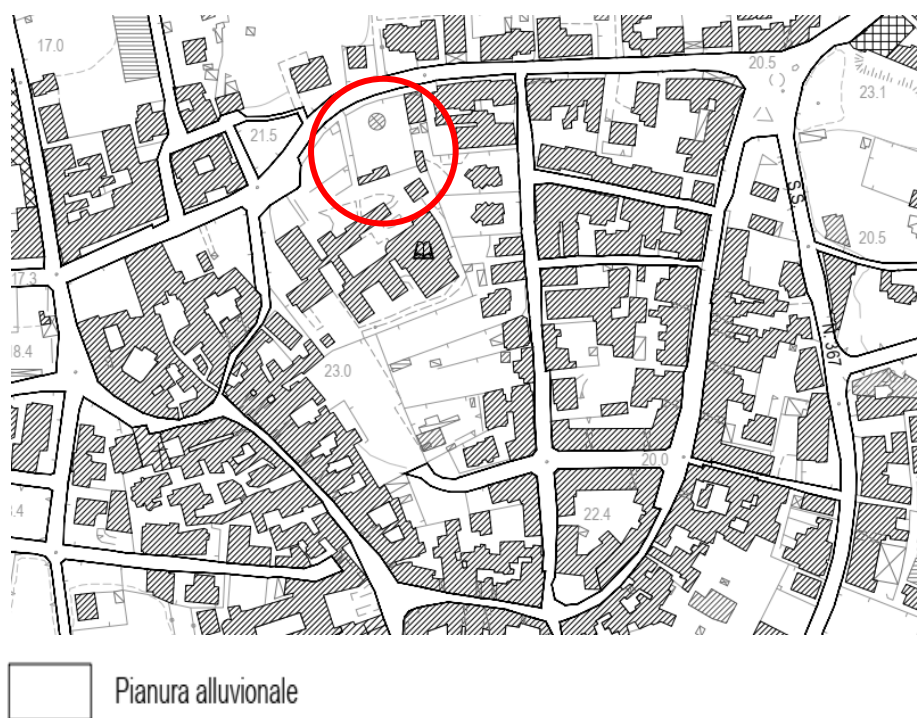
Dal punto di vista strutturale, come si evince dall'osservazione della carta, nel territorio comunale non è presente nessun lineamento tettonico, d'altronde trovandoci all'interno della Piana Campana ed in particolare in quella del Sarno, tali lineamenti sono posti a notevolissime profondità e mascherati dalla cospicua coltre di depositi piroclastici ed alluvionali.

L'ambito morfologico principale che quindi si denota dalla visione della carta che segue, è rappresentato da una pianura alluvionale dissecata da corsi d'acqua principali, come il fiume Sarno, a nord del territorio comunale ed una serie di alvei artificiali, soprattutto a sud del territorio studiato che confluiscono direttamente o indirettamente nello stesso fiume. L'unica peculiarità morfologica che si può cogliere dalla visione della carta in questione, oltre alla rete idrografica, è il dislivello esistente tra la porzione nord –

orientale, ove sorge tra l'altro il centro storico, e quella più prossima al fiume Sarno. Tale dislivello è pari a circa 10 metri ma risulta mascherato per le notevoli distanze esistenti tra le due aree suddette, che fanno apparire l'intero territorio come pianeggiante o sub pianeggiante. I valori di pendenza non superano infatti il 5% mentre le quote vanno da un massimo di 23 metri in prossimità del centro storico ad un minimo di circa 12,00 in prossimità del Sarno, pertanto l'area prossima al centro storico può essere considerata come uno pseudo "alto morfologico" rispetto alla restante parte del territorio comunale.

Le pendenze medie riscontrate sono del 4%: sono da segnalare inoltre valori specifici di pendenza intorno al 6% per le aree poste al centro del territorio comunale e del 2% sia per le aree poste a Sud che lungo la direzione Est-Ovest. Gli aspetti morfologici esaminati indicano in definitiva l'assenza di dissesti in atto o potenziali per i luoghi di interesse: infatti la scarsa pendenza e l'assenza di fenomeni di erosione dei terreni superficiali conferiscono ai terreni stessi una condizione di generale stabilità.

### **Stralcio Carta Geomorfologica Sc 1:5000**



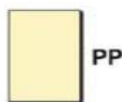
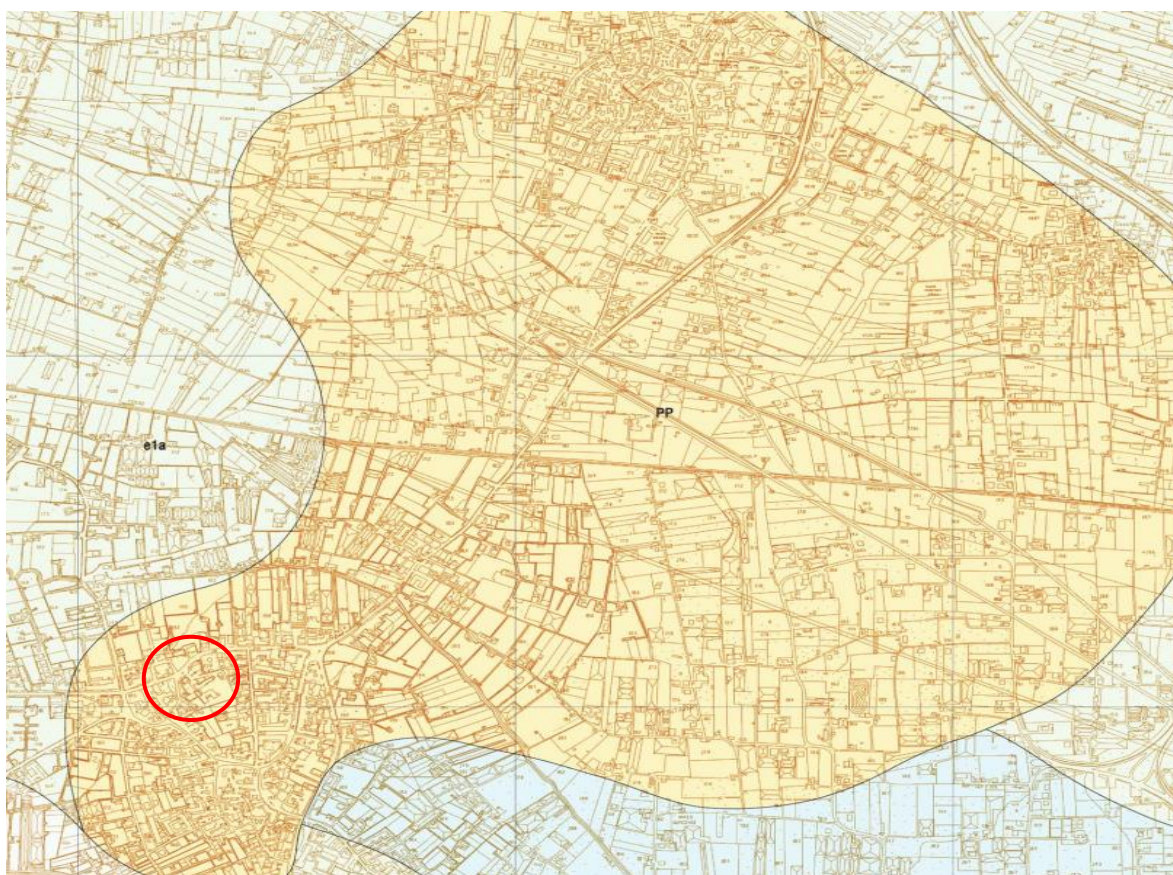


\* Copia conforme all'originale \* Comune di San Marzano sul Sarno Prot. n. 0011000 del 15-07-2024

[illegible]



nell'ambito del progetto CARG, basata sulla rappresentazione delle Unità litostratigrafiche, ottenendosi una Carta Geologica al 10.000: il territorio comunale di Angri rientra nelle Tavole n. 46607 e n. 46603 e in piccola parte nelle Tavole n. 46604 e n. 46608. A tale scala (1:10.000) è stata privilegiata soprattutto la posizione e la ricorrenza delle coperture. Inoltre i depositi di copertura quaternaria, specialmente olocenici, presentano spesso dimensioni modeste e distribuzione frammentaria, oltre ad un'accentuata varietà di facies verticale e laterale e frequenti discontinuità stratigrafiche; pertanto, la stratigrafia di dettaglio delle coperture vulcano-clastiche e detritiche è stata accorpata e in parte specificata nei suoi dettagli nella descrizione della legenda.



Depositi piroclastici di caduta prevalentemente in giacitura primaria, stratificati, costituenti alternanze di ceneri, lapilli e pomici che colmano le conche endoreiche e le piane alluvionali; depositi piroclastici di caduta da poco rimaneggiati, sulle aree sommitali e/o con pendenze moderate dei rilievi, a sensibilmente rimaneggiati, lungo i versanti. I depositi in giacitura primaria si presentano stratificati con giaciture di regola conformi alla morfologia del substrato. Quelli pomicei sono costituiti principalmente da lapilli e/o blocchi essenzialmente sciolti, privi o con scarsa cenere intergranulare, con gradazioni inverse generalmente multiple. Alla base di ogni livello gradato e in generale alla base del deposito si rinvengono pomici (subordinatamente anche scorie e frammenti litici) millimetriche e/o sub-millimetriche con abbondanti cristalli di un numero ristretto di specie mineralogiche (tali livelli presentano in generale una granulometria variabile da quella di una ghiaia fine a quelle di una sabbia grossolana) il loro spessore è significativo solo alla base del deposito e può raggiungere anche qualche decimetro. Tali depositi si sono originati principalmente dall'eruzione di Avellino (circa 3.700 anni fa), da quella di Pollena (472 d.C.) e dall'evento eruttivo del 1944.

La stratigrafia del sottosuolo è caratterizzata da depositi granulometricamente molto eterogenei, di origine prevalentemente alluvionale e piroclastica, questi ultimi sia sciolti che litoidi (“Tufo Grigio Campano”), riferibili all’attività vulcanica del Somma-Vesuvio e dei Campi Flegrei. A questi terreni sono associati depositi di origine marina (prevalentemente sabbiosi), e sequenze a grana fina di ambiente palustre, costituite in prevalenza da limi e torbe.

La presenza di un orizzonte tufaceo “semipermeabile” genera una circolazione idrica per falde sovrapposte, di cui una superficiale freatica e una sottoposta al tufo “semiconfinata” (Celico & Piscopo, 1995), con flussi di drenanza dal basso verso l’alto. La circolazione idrica sotterranea può però essere considerata unica a grande scala, con un deflusso idrico sotterraneo diretto verso SW con recapito ultimo verso il mare.

## **5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO SITO OGGETTO DI INTERVENTI**

Come si può osservare dalla carta che segue le litologie maggiormente affioranti sul territorio comunale sono rappresentate da depositi piroclastici – alluvionale ed alluvionali in senso stretto. Tali depositi sono costituiti prevalentemente da un’alternanza di limi, sabbie ed argille (LSAar,SLGat) con livelli ghiaiosi che nella loro porzione più superficiale presentano anche dei livelli torbosi.

In effetti si tratta di depositi piroclastici fortemente rimaneggiati e deposti sia in ambiente prevalentemente alluvionale che in quello palustre. Lo spessore di tali depositi è variabile dai 6,00 metri fino ad un massimo di 12,00 m.

Un deposito con le stesse caratteristiche litologiche di quelle appena descritte (LSAaa), ma con età deposizionale più antica, affiora per una limitata area a SE del centro storico. Tale complesso costituito anch’esso da un’alternanza di limi, sabbie ed argille con livelli ghiaiosi e torbosi rappresenta il complesso piroclastico – alluvionale antico messo in posto dal fiume Sarno.

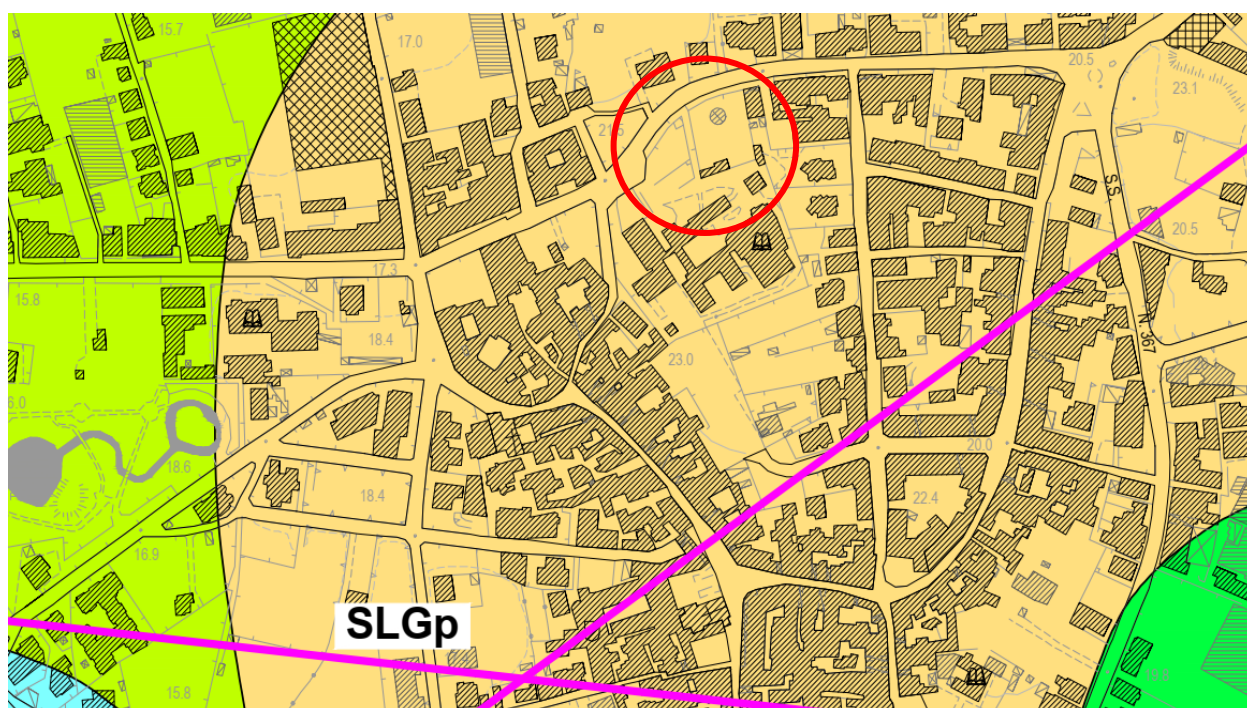
I complessi litologici fin qui descritti fanno da margine a quello strettamente piroclastico affiorante nel centro storico e nella porzione nord orientale del territorio comunale in questione (**SLGp**). Tale complesso interessa anche il sito oggetto di interventi: esso è costituito prevalentemente da un’alternanza di sabbie, limi e ghiaie (pomici e lapilli) e rappresenta il deposito piroclastico da caduta messo in posto dalle fasi eruttive dell’apparato vulcanico del Somma – Vesuvio. Si tratta per lo più di depositi piroclastici rimaneggiati, con uno spessore medio di circa 8,00 metri, che si vanno a sovrapporre, così come gli altri complessi precedentemente descritti, ad un altro complesso piroclastico da caduta del Somma – Vesuvio costituito prevalentemente da sabbie



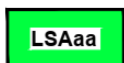
vulcaniche medie e grossolane a sua volta avente uno spessore medio di circa 13,00 metri.

Tutti i depositi descritti si sovrappongono in profondità al substrato geologico costituito dall'Ignimbrite Campana, ovvero quello che più comunemente viene indicato come Tufo Grigio di origine flegrea, litologicamente composto da sabbie e limi addensati e/o litificati. Tale substrato si intercetta a profondità superiori ai 20 mt dal piano campagna.

### **Stralcio Carta Geolitologica Sc 1:5000**



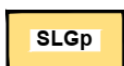
#### **legenda**



Limi, sabbie e argille con livelli ghiaiosi (pomici) e livelli torbosi costituenti i depositi piroclastici - alluvionali antichi del fiume Sarno

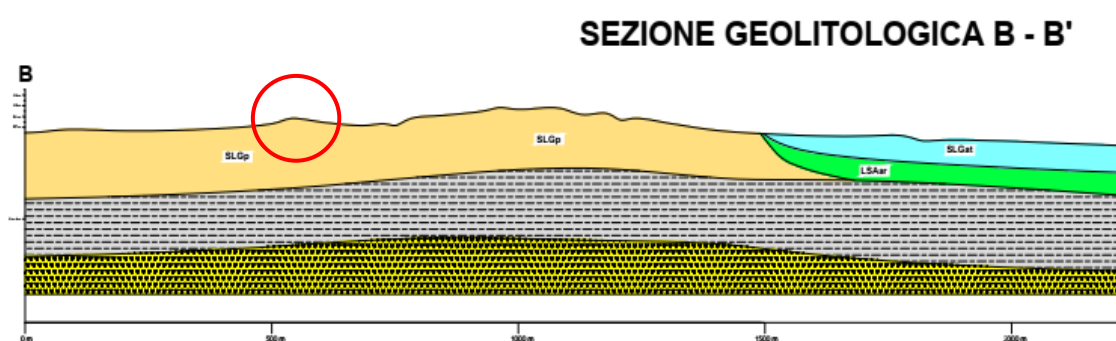


Limi, sabbie e argille con livelli ghiaiosi (pomici) e livelli torbosi costituenti i depositi piroclastici - alluvionali recenti del fiume Sarno



Sabbie, limi e ghiaie (pomici e lapilli) costituenti depositi piroclastici da caduta dell'apparato vulcanico del Somma-Vesuvio

Dalla sezione geolitologica che segue, si evince che il sito oggetto di studio è caratterizzato da una prima coltre di depositi dello spessore variabile dai 6,00 ai 8,00 m, costituito da depositi piroclastici da caduta (**SLGp**) caratterizzati litologicamente da un'alternanza di sabbie, limi e livelli ghiaiosi costituiti prevalentemente da pomici e lapilli. Al disotto di tali depositi è presente un deposito prevalentemente piroclastico da caduta costituito da sabbie medie e grossolane dello spessore varabile da un minimo di 10 metri ad un massimo di circa 17 metri. Esso si va a sovrapporre all'effettivo substrato costituito dalla Ignimbrite Campana, sottoposta al tufo giallo, ovvero il suo “cappellaccio” ed è presente in tutto il territorio comunale rappresentando un primo “substrato litologico” particolarmente importante sia per gli aspetti idrogeologici che per quelli sismici. Dalle sezioni, poi, si può notare come si è avvenuto il riempimento della piana, con la convergenza dei depositi più recenti verso il fiume Sarno, e come lo stesso centro abitato sia posizionato su alto morfologico costituito da terreni più antichi, anche a dimostrazione di come si sia evoluta l'urbanizzazione del territorio comunale



Sabbie, limi e ghiaie (pomici e lapilli) costituenti depositi piroclastici da caduta dell'apparato vulcanico del Somma-Vesuvio



Sabbie medie e grossolane costituenti depositi piroclastici da caduta



Ignimbrite Campana

## **6. CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE**

Per quanto concerne la litostratigrafia del sito specifico, essa è caratterizzata da terreni superficiali di origine piroclastica misti a terreni humificati per uno spessore variante da uno a due metri; al di sotto si rinviene un banco di pomici distribuito in modo omogeneo in senso areale e verticale avente spessore intorno a 2 metri, la cui origine è attribuibile all'eruzione del Vesuvio nel '79 dC.

Tale banco poggia su paleosuolo che a sua volta attinge, a seconda del grado di erosione e/o di classazione deposizionale, in materiali piroclastici dilavati intercalati con livelli alluvionali, costituiti prima da sabbie pozzolaniche e poi da limi e limi sabbiosi.

Alle profondità di oltre 20,00 metri, si rinviene un cospicuo tufo terroso in successione poi su altro tufo litoide grigio (come da Carta Geolitologica), che in zona rappresenta il substrato relativo (bed-rock).

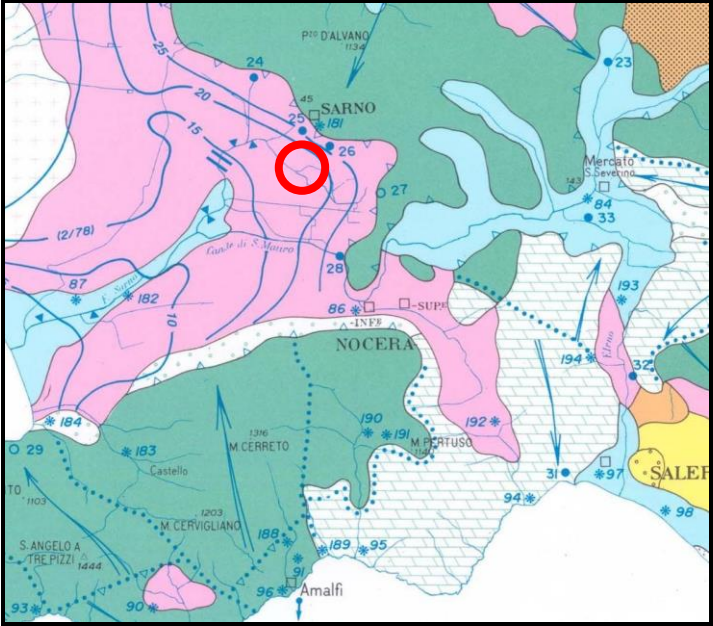
La giacitura di questi depositi manifesta pendenza del 1-3% verso nord quindi in sostanza segue l'andamento topografico.

Questa stratigrafia è caratterizzata da una discreta eterogeneità verticale, ma mostra una buona continuità laterale; dal punto di vista granulometrico, i litotipi presenti ricoprono quasi tutto il campo di classificazione AGI, dal limo alle ghiaie

## **7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE**

Il complesso idrogeologico della piana del fiume Sarno è del tipo alluvionale misto ovvero caratterizzato da depositi fluvio – alluvionali e vulcanoclastici. I primi sono costituiti da sedimenti essenzialmente sabbiosi e limosi di chiara origine vulcanica, trasportati e depositati dal fiume Sarno. Si tratta di depositi eterogenei, in quanto la sedimentazione fluviale è tipicamente discontinua. I secondi, sono costituiti dai livelli di “tephra” (pomici bianche e grigie) delle eruzioni storiche del Somma – Vesuvio, ed in particolare dell'eruzione del 79 d.C., a luoghi in posto, ed a luoghi rimaneggiati e ridepositati, con variazioni di granulometria (e quindi anche di permeabilità) notevoli (basti solo pensare alla differenza granulometrica che intercorre tra i depositi di surge dell'eruzione di Pompei, considerati impermeabili ed i livelli di lapilli di pomici che si presentano sempre in falda. Tale tipologia di complessi idrogeologici è caratterizzata da permeabilità quasi esclusivamente per porosità, con presenza di diversi livelli acquiferi sovrapposti intercomunicanti tra loro a causa della ridotta continuità dei livelli impermeabili. Per questo motivo tali acquiferi risultano quindi eterogenei ed anisotropi. I recapiti delle falde dell'acquifero della piana del Sarno, sono rappresentati dalle due superfici di acqua libera: lo stesso fiume Sarno (che però a luoghi alimenta la stessa falda, in particolare nel tratto compreso tra i comuni di San Marzano sul Sarno e Scafati) ed il mar Tirreno. Al contrario, ad alimentare l'acquifero alluvionale sono i rilievi calcarei bordieri, quali i monti Lattari a sud ed i monti di Sarno a nord - ovest ed il complesso vulcanico del Somma – Vesuvio a nord. Da studi effettuati sull'analisi delle curve isopiezometriche, correlati a studi bibliografici, si evince che le direttrici di deflusso hanno un andamento pressoché parallelo al profilo del massiccio dei Monti Lattari.

Stralcio della Carta Idrogeologica della Campania sc.1:200000



Terreni piroclastici limo-sabbiosi, in sede o rimaneggiati, delle aree circostanti agli apparati vulcanici dei C. Flegrei, del Somma-Vesuvio e del Roccamonfina. Nella piana Campana e di Sorrento sovrastano sovente un banco di tufo litoide di spessore crescente in direzione dei rilievi circostanti.  
Modesta circolazione idrica collegata al reticolo idrografico superficiale e all'acquifero vulcano-sedimentario sottostante al banco di tufo (quando quest'ultimo esercita una insufficiente azione di confinamento).

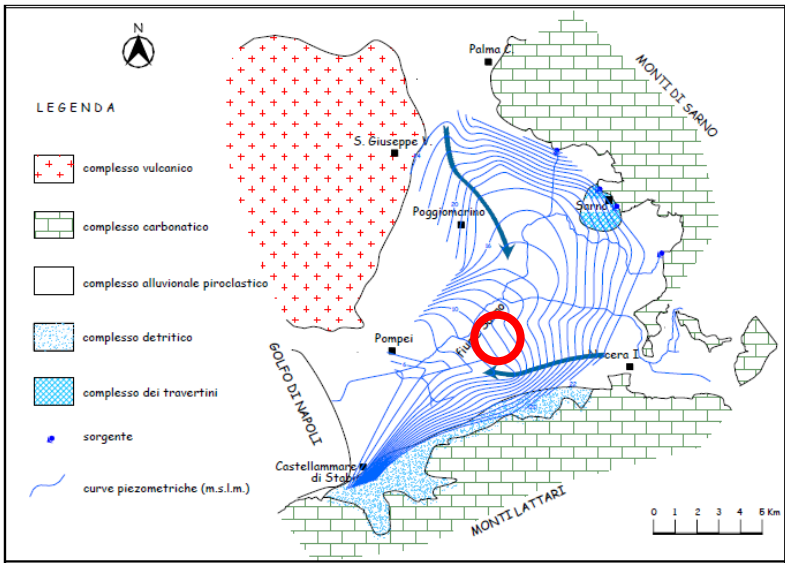


Accumuli detritici pedemontani attuali e antichi, addensati o cementati, ai bordi delle grandi dorsali carbonatiche. Permeabilità, per porosità o frattura, di grado variabile (da medio-basso a medio-alto). Circolazione idrica sotterranea talvolta diffusa per travaso dai massicci carsici.



Rocce prevalentemente calcaree, stratificate, più o meno fratturate e con manifestazioni carsiche epigee e ipogee talora di notevole sviluppo. Permeabilità per frattura e carsismo in genere molto elevata con conseguente formazione di cospicue falde di base nonché di falde "sospese". Diffuse sorgenti minori a quote intermedie e alte; frequenti sorgenti pedemontane di notevole portata (sorgenti per soglia di permeabilità).

Curve isopiezometriche Piana del Sarno



## BACINO FIUME SARNO

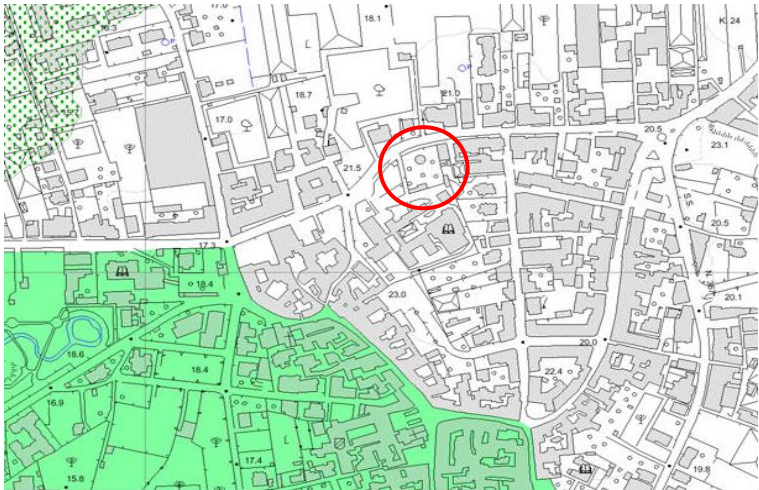
Il reticolo idrografico del territorio di competenza dell'AdB ex Sarno si articola su due sistemi di drenaggio principali, entrambi attestati sui versanti carbonatici dell'arco preappenninico campano e convoglianti le acque "alte" attraverso la Piana campana, fino al mare.

Il "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) AdB Campania Centrale, è stato adottato dal Comitato Istituzionale con Delibera n.1 del 23/02/2015 (B.U.R.C. n.20 del 23/03/2015) a seguito dei lavori della Conferenza Programmatica. Il PSAI, riferito all'intero territorio di competenza, è frutto del lavoro di omogeneizzazione tra i PSAI delle ex AdB Sarno e AdB Nord Occidentale della Campania. Il Piano ha sostituito i previgenti PSAI dei territori delle ex AdB Sarno PSAI 2011). Con D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state soppresse le Autorità di Bacino di cui alla ex L.183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le Autorità di Bacino Distrettuali.

## CARTOGRAFIA DEL P.S.A.I.

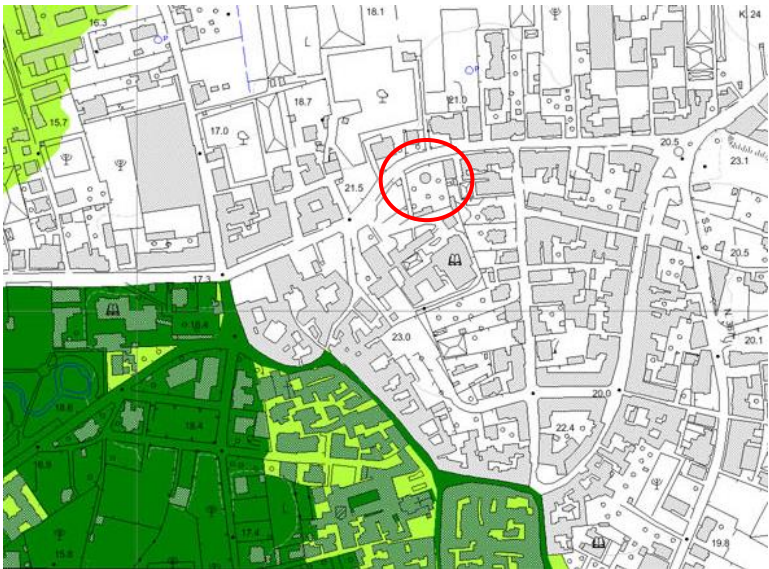
Con riferimento al sito di impianto dell'intervento in progetto, come si evince dalle cartografie del Piano Stralcio allegate alla presente, esso è inquadrato nella TAV. 466044 NON e non ricade in nessuna delle aree cartografate a rischio e/o pericolosità idraulica, Come si evince dalla riproduzione degli artt. di cui alle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) della ex AdB Campania Centrale, oggi Distretto Idrografico Appennino Meridionale, ( Piano adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 30 del 28/07/2014 e pubblicato sul BURC n. 58 del 11/08/2014) gli interventi in progetto sono pienamente compatibili con le tipologie di rischio e pericolosità cartografate e pertanto NON necessitano di pareri di fattibilità da parte dell'Ente, così come precisato nelle stesse Norme di attuazione





LEGENDA

	Esondazione	Aree di attenzione	Elevato trasporto solido	Falda sub-affiorante Conche endoreiche
P3 - Pericolosità Elevata				
P2 - Pericolosità Media				
P1 - Pericolosità Bassa				



LEGENDA

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

Sulla base delle informazioni litologiche acquisite, il territorio comunale di San Marzano sul Sarno è caratterizzato, soprattutto nei livelli più superficiali da un complesso piroclastico – alluvionale ghiaioso, sabbioso e limoso (cfr. GSL) e da uno alluvionale – piroclastico prevalentemente sabbioso, limoso e ghiaioso (cfr. SGL).

Il primo accorpa prevalentemente i depositi piroclastici da caduta e quelli piroclastici – alluvionali antichi e recenti del fiume Sarno, mentre il secondo si riferisce ai depositi fluviali di primo ordine adiacenti allo stesso fiume.

Entrambi i complessi presentano una permeabilità relativa eterogenea, si passa infatti da una permeabilità alta nei livelli ghiaiosi (pomicei) ad una permeabilità media nei livelli sabbioso – limosi.

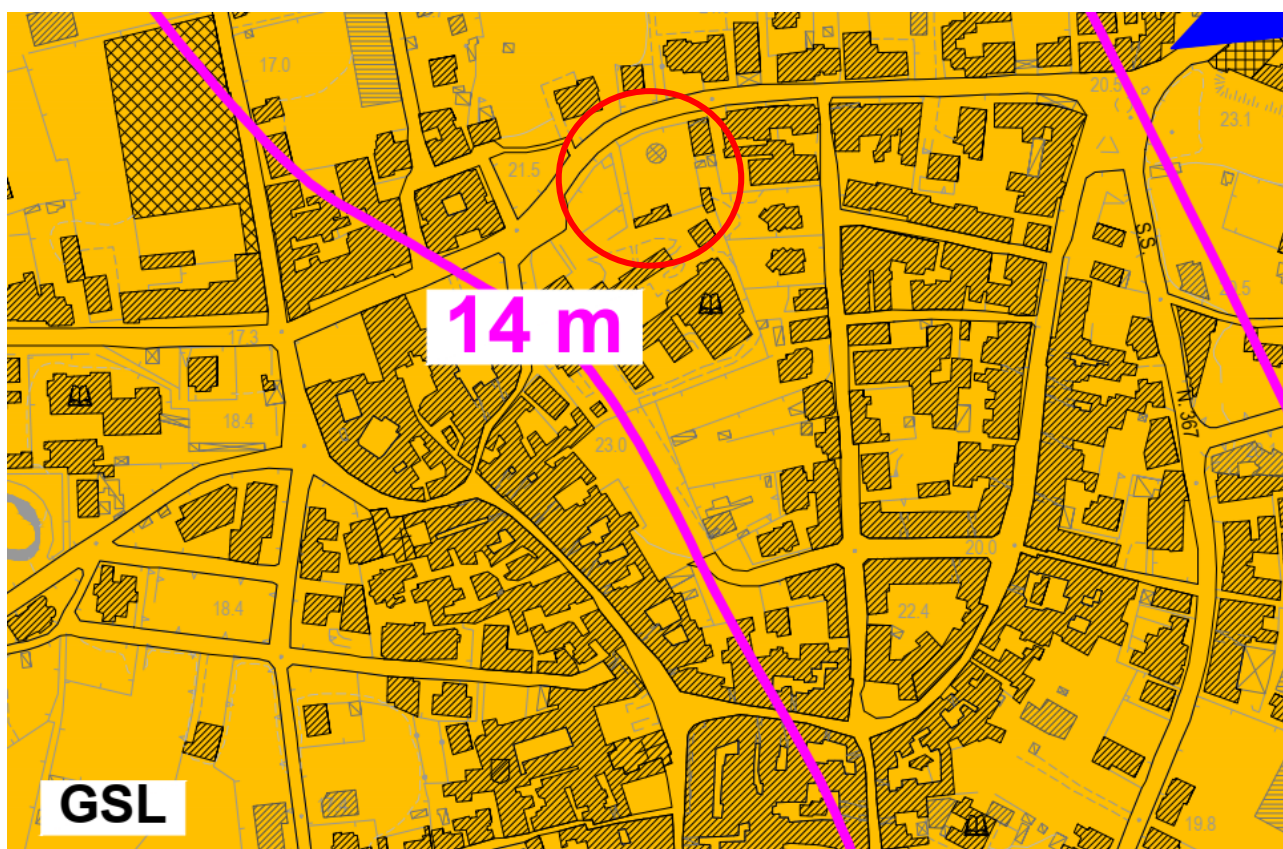
In tale contesto, il territorio comunale di San Marzano è caratterizzato da una falda superficiale all'interno dei depositi suddetti e in quelli sottostanti, tamponata alla base dal complesso dell'Ignimbrite Campana che funge da impermeabile relativo rispetto alla stessa falda.

A conferma di quanto detto, anche la visione dei sondaggi geognostici di riferimento, indica la presenza una falda all'interno dei fori con livello dinamico oscillante tra un minimo 1,50 metri ad un massimo di circa 7,00 m

## **8. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO SITO OGGETTO DI INTERVENTI**

Come si evince dalla cartografia che segue, la quota s.l.m. della falda varia da un massimo di 16,00 metri ad un minimo di 10,00 metri s.l.m. mentre la circolazione sotterranea prevede il deflusso delle acque di falda all'interno dei complessi suddetti con direzione prevalente NE – SW (cfr. deflusso preferenziale delle acque di falda).

## Stralcio Carta Idrogeologica Sc 1:5000



### legenda



Complesso piroclastico - alluvionale  
Ghiaioso - Sabbioso - Limoso (GSL)

14 m

Isopiezometrica m s.l.m.



Deflusso preferenziale delle acque di falda

Dalle prospezioni svolte in sito, è stata rinvenuta una falda a pelo libero alla profondità di 7.00 mt dal piano campagna. Tale falda acquifera superficiale è accolta nei materiali al di sopra del complesso tufaceo; essa è alimentata soprattutto dai travasi sotterranei provenienti dai massicci carbonatici che delimitano la Piana e principalmente dagli apporti meteorici. La direzione del deflusso prevalente è orientata verso Ovest/Sud-Ovest. I principali complessi idrogeologici di tutta l'area del comprensorio municipale, sono riconducibili a:

**Complesso sabbioso-pozzolanaceo**, si presenta come alternanza allo strato ghiaioso in matrice sabbiosa; esso ha la caratteristica di essere, spesse volte e in luoghi e profondità diverse, molto addensato; questa peculiare deposizione granulometrica fa sì che laddove questo strato presenta un'elevata densità è poco permeabile, mentre altre volte la deposizione degli elementi eruttati presenta un aspetto più areato, per cui questi strati hanno la possibilità di lasciarsi facilmente attraversare dalle acque di origine meteorica.  
 $K = 0.00022 - 0.0086 \text{ cm/s.}$

**Complesso di ghiaia in matrice sabbiosa**, che come detto precedentemente, sono in alternanza agli strati sabbiosi pozzolanacei; questi strati hanno buona permeabilità e costituiscono dei veri letti drenanti per le acque percolanti all'interno degli strati superiori  
 $K = 0.015 \text{ cm/s.}$

Nella successione descritta è pertanto possibile evidenziare livelli a differente permeabilità relativa. Si passa difatti dai livelli ghiaiosi pomicei con alta permeabilità ai depositi sabbiosi-limosi con media permeabilità fino alle cineriti addensate del complesso tufaceo (che funge da impermeabile relativo per la falda acquifera superficiale), e delle piroclastiti limose rimaneggiate a spinto grado di argillificazione.

## **9. INQUADRAMENTO SISMICO GENERALE**

Numerosi studi hanno sottolineato che la pericolosità sismica non dipende solo dal tipo di terremoto, dalla distanza tra l'epicentro e la località interessata, ma, soprattutto, dalle caratteristiche geologiche dell'area di interesse. Infatti, la geometria della struttura del sottosuolo, le variazioni dei tipi di terreni e delle sue proprietà con la profondità, le discontinuità laterali, e la superficie topografica sono all'origine delle larghe amplificazioni delle vibrazioni del terreno e sono stati correlati alla distribuzione del danno durante i terremoti distruttivi (Aki, 1993; Bard, 1994; Faccioli, 1991, 1996; Chavez - Garcia et alii, 1996).

Questi fattori sono particolarmente importanti per la corretta valutazione dell'azione sismica nell'ambito della difesa dai terremoti, per tale motivo, ai fini della riduzione del rischio sismico, è importante riconoscere le aree in cui le oscillazioni del suolo sono più ampie e definire le frequenze con le quali esse tendono ad oscillare. L'azione esercitata localmente dagli strati più superficiali, che operano sia da filtro che d'amplificatore, costituisce quello che va sotto il nome d'Effetto di Sito. Riconoscere in dettaglio le aree caratterizzate in media da uguale Risposta di Sito.

Il territorio comunale di San Marzano sul Sarno (SA), interessato nell'arco della sua storia sismica da più eventi, risente dell'effetto di sismi generatisi in due delle zone sismogenetiche definite dalla Zonazione Sismogenetica ZS9 a cura di Meletti e Valensise (marzo 2004). Tali fasce sismogenetiche sono: ■ 927: Appennino campano – lucano; ■ 928: Vulcani vesuviani.

Dunque il territorio comunale di San Marzano sul Sarno risulta interessato dagli effetti macrosismici di terremoti appenninici soprattutto di origine tettonica e, in misura subordinata, da eventi di origine vulcanica con epicentro nei vicini distretti del Vesuvio e



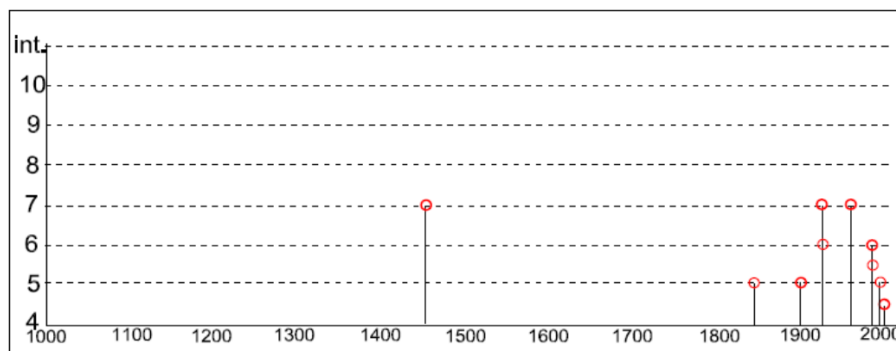
dei campi Flegrei. Quanto sopra, ben si coglie dai dati riportati in Tabella 1, relativi agli eventi più forti (in termini di Intensità macrosismica e Magnitudo) registrati negli ultimi 2000 anni, da cui è possibile rilevare come solo pochi eventi sono ascrivibili a sismi di origine vulcanica. Eventi con magnitudo 4 – 5 ubicati a profondità fino a 35 km, sono molto diffusi soprattutto lungo la catena appenninica; qui i trend di fratturazione principali hanno direzione prevalente NO – SE. Non sono rari eventi con magnitudo > 6, quale quello del 23 novembre 1980 che si è avvertito nel territorio in studio con intensità locale non inferiore al VII grado della scala MCS.

Anno	Mese	Giorno	Lat.	Long.	Iloc	Imax	M	Siti	Zona epicentrale
1694	9	8	40,87	15,4	7	10	6,8	251	Irpinia-Basilicata
1783	3	28	38,78	16,47	4	11	6,9	900	Calabria
1883	7	28	40,75	13,88	4,6	10	5,6	27	Casamicciola Terme
1456	12	5	41,3	14,72	7	11	7,1	218	Italia centro-meridionale
1857	12	16	40,35	15,85	7	11	7	338	Basilicata
1851	8	14	40,95	15,67	5	10	6,3	112	Basilicata
1887	12	3	39,57	16,22	3	9	5,5	142	Calabria settentrionale
1905	9	8	38,67	16,07	5	10,5	6,8	827	Calabria
1908	12	28	38,15	15,68	4,5	11	7,1	787	Calabria meridionale-Messina
1561	8	19	40,52	15,48	4,6	10	6,5	34	Vallo di Diano
1688	6	5	41,28	14,57	6	11	6,6	216	Sannio
1732	11	29	41,08	15,05	6,5	10,5	6,6	168	Irpinia
1805	7	26	41,5	14,47	6	10	6,6	223	Molise
1828	2	2	40,75	13,9	0	9	4,5	10	Casamicciola Terme
1853	4	9	40,82	15,22	6,5	9	5,9	47	Irpinia
1910	6	7	40,9	15,42	5,5	9	5,8	376	Irpinia-Basilicata
1915	1	13	41,98	13,65	3	11	7	860	Marsica
1930	7	23	41,05	15,37	7	10	6,7	511	Irpinia
1962	8	21	41,23	14,95	7	9	6,2	262	Irpinia
79	8	25	40,8	14,38	5	8	6,3	9	Area vesuviana
1982	3	21	40,00	15,77	4,5	7,5	5,5	126	Golfo di Policastro
1984	5	7	41,67	14,05	4,5	8	5,9	1255	Appennino abruzzese
1984	5	11	41,72	14,08	4	7	5,4	1255	Appennino abruzzese
1980	11	23	40,85	15,28	7	10	6,7	1395	Irpinia-Basilicata

*Catalogo dei terremoti che hanno interessato il territorio comunale di San Marzano sul Sarno dal 461 a.c. al 1990 (Dati INGV – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia)*

La sismicità storica del Comune di San Marzano sul Sarno è stata desunta dal database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPT11. Il database è stato realizzato nell'ambito delle attività del TTC (Tema Trasversale Coordinato) "Banche dati e metodi macrosismici" dell'INGV, con il contributo parziale del Dipartimento della Protezione Civile.





**Diagramma rappresentante la storia sismica del Comune di San Marzano sul Sarno**

Come si denota dalla carta allegata, il territorio comunale in questione è stato suddiviso in tre zone stabili suscettibili di amplificazione locale del moto sismico, (cfr. ZSA -1, ZSA -2, ZSA -3) ognuna delle quali, è caratterizzata da differenti modelli litostratigrafici dedotti dalle indagini geognostiche di riferimento. Passando nel dettaglio della zona nella quale ricade il sito di impianto ovvero ZAS – 1, essa è caratterizzata da una coltre di terreni di riporto o vegetali dello spessore medio di 1,70 metri sovrapposti a terreni sabbiosi, sabbioso – limosi e limoso – sabbiosi sciolti di origine prevalentemente piroclastica. A loro volta tali terreni si vanno a sovrapporre a terreni mediamente addensati e addensati costituiti da sabbie piroclastiche medie e grossolane dello spessore medio di circa 11,00 metri. Come si evince sempre dall’elaborato in questione in tutte le zone cartografate è presenta ad una profondità variabile dai 21,00 ai 24,00 metri l’Ignimbrite Campana, ovvero il suo “cappellaccio” che quindi nel territorio di San Marzano sul Sarno, date le sue caratteristiche litotecniche ascrivibili non a terreno ma a roccia, costituisce il substrato sismico per lo stesso territorio. Inoltre, essendo la falda acquifera per l’intero territorio comunale posta ad una profondità rispetto al piano campagna non superiore ai 15,00 metri, potrebbero essere soggette a fenomeni di liquefazione e quindi trasformarsi del tutto o parzialmente, in zone suscettibili di instabilità.

**Stralcio Carta Microzonazione Sismica Sc 1:5000**



**legenda**

**Zone stabili suscettibili di amplificazione locale**

ZSA - 1



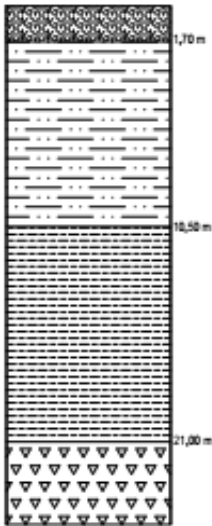
ZSA - 2



ZSA - 3



**ZSA - 1**



Terreno vegetale e/o di riporto



Sabbie, sabbie - limose e limi - sabbiosi di natura piroclastica e alluvionale



Sabbie medie e grossolane di natura piroclastica



Tufo Giallo Napoletano

## **10. CATEGORIA DI SOTTOSUOLO**

Il comune di San Marzano sul Sarno è incluso nell'elenco dei comuni a rischio sismico e ricade in *Zona Sismica 2*. Nella progettazione delle opere, pertanto saranno osservate tutte le normative nazionali e regionali in materia di realizzazione e protezione delle opere in tali zone. Tale classificazione è stata confermata dall'aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della Regione Campania con delibera n. 5447 del 07.04.2002, pubblicato sul B.U.R.C. n°56 del 18.11.2002.

La struttura è da considerarsi di Classe III, e dal punto di vista del fattore di comportamento viene concepita come non dissipativa con  $q=1,5$  in aderenza alla NTC 2018 §7.2.2 e §7.3.2.

### **SISMICA DI SUPERFICIE MASW**

E' stata effettuata una prospezione sismica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh) al fine di:

- definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi dell'area;
- classificare sismicamente il suolo secondo la norma vigente (D.M. 17 gennaio 2018).

#### **Strumentazione impiegata**

L'indagine è stata eseguita utilizzando un sismografo a 24 canali della SARA Electronic Instruments S.r.l. di Perugia, modello DOREMI, con processore Pentium IV esterno, display VGA a colori in LCD-TFT 15". Computer portatile a supporto, trattamento del segnale a 16 bit, trattamento di dati Floating Point 32 bit, supporto di memorizzazione mediante Hard-Disk da 40 Gb, con funzione di incremento multiplo del segnale ed opzione per l'inversione di polarità, attivazione di filtri "passa alto", "passa basso" e

“notch” in acquisizione o post-acquisizione; inoltre, i guadagni sono selezionabili da software manualmente per ogni canale o in modo automatico e le acquisizioni sono automaticamente registrate sullo strumento. Il trigger è dato da un geofono starter esterno, con possibilità di pre-trigger (0-10 ms). Sono stati utilizzati 24 geofoni da 4,5 Hz e, come sorgente energizzante, una massa battente (martello) da 5 Kg battuta su una piastra metallica.

### SISMICA PASSIVA DA TROMINO

Per l’acquisizione dei dati è stato utilizzato un tromometro digitale modello “Tromino” che rappresenta la nuova generazione di strumenti ultra-leggeri e ultracompatti in alta risoluzione adatti a tali misurazioni.

Lo strumento racchiude al suo interno tre velocimetri elettrodinamici ortogonali tra loro ad alta definizione con intervallo di frequenza compreso tra 0.1 e 256 Hz. I dati vengono memorizzati in una scheda di memoria interna da 4 GB, evitando così la presenza di qualsiasi cavo che possa introdurre rumore meccanico ed elettronico.

Entrambe le prospezioni sismiche la cui elaborazione si riporta nell’allegato fascicolo indagini, hanno restituito l’appartenenza del sito a CATEGORIA DI SOTTOSUOLO C

*Tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti con la profondità del substrato superiori a 30 m, aratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi 180 m/s e 360 m/s.*

## 11. UBICAZIONE E DESCRIZIONE PROSPEZIONI GEOGNOSTICHE

In considerazione della morfologia dell'area, della situazione tecnico-logistica e del tipo di intervento da realizzare, è stato sufficiente elaborare i dati derivanti dalle numerose prospezioni svolte in sito ed in aree limitrofe a quelle oggetto di intervento, per restituire una modellazione geotecnica del sito di impianto. Sono state quindi eseguiti in sito e rappresentate negli elaborati allegati alla presente, le seguenti prospezioni geognostiche e sismiche:

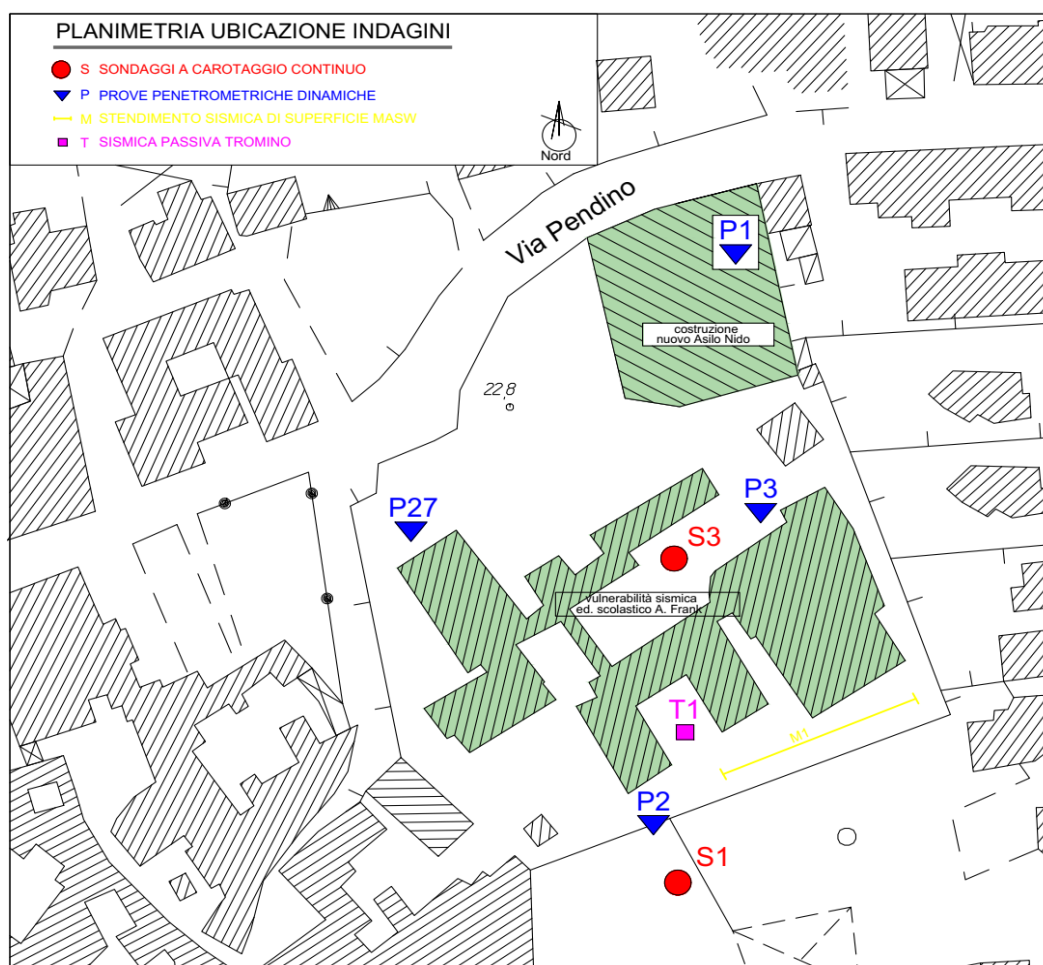
**-n.2** Sondaggi a carotaggio continuo per l'approntamento della stratigrafia

**-n.4** Prove penetrometriche dinamiche DPSH/DL ed SPT

**-n.2** Prelievo ed analisi di laboratorio campione terra indisturbato

**-n.1** Sismica di superficie del tipo MASW

**-n.1** Sismica passiva da Tromino



## SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO

Nelle aree interessate dagli interventi in progetto, sono stati realizzati due sondaggi a carotaggio continuo denominati S1 (Dic. 2023) ed S3 (Giugno 2001) entrambi eseguiti dalla ditta I.GEO. SAS con sede in Pastorano (CE), spinti fino alla prof.tà massima di 20 mt dal piano campagna. Durante le trivellazioni sono stati prelevati campioni allo stato indisturbato e realizzate prove dinamiche SPT distribuite in maniera tale da indagare la geotecnica dei litotipi lungo tutta la verticale perforata.

Dall'analisi dei risultati si evince una ottima eterogeneità orizzontale dei terreni investigati: ciò ha consentito di ricavare una sezione stratigrafica (riportata in allegato) che compendia l'insieme dei dati ottenuti, tant'è che è significativamente considerata per le valutazioni geologico-tecniche riguardanti il sottosuolo delle aree di sedime.

Dal punto di vista verticale invece, si rileva una modesta disomogeneità dei terreni intercettati in quanto i litotipi, si presentano di origine prevalentemente vulcanica ma diversi nella composizione mineralogica e soprattutto nelle dimensioni granulometriche.

Volendo schematizzare si sono intercettati tre tipologie di litotipi:

- La prima di origine piroclastica alluvionale presente fino a circa 2.50 mt dal p.c., contenente terreni prevalentemente sabbioso-ghiaiosi di origine detritica e piroclastica e con variabili percentuali di limo. Allo stato incoerente e rimaneggiato
- La seconda di origine piroclastica presente fino a circa 8.00 mt, consistente in una ghiaia pomicea intercalata e frammista a sabbie medie, limose con pomici allo stato addensato alla base dello strato
- La terza costituito da depositi costituiti da sabbie grossolane con lapilli scoriacei e pomicei a consistenza tufacea con l'aumentare della profondità. Oltre i 21 mt si intercetta il tufo grigio.



## PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi) misurando il numero di colpi N necessari. Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione. La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di “catalogare e parametrizzare” il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica. La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

Tutte le prove effettuate hanno restituito valori di resistenza alla punta simili tra loro, raggiungendo il rifiuto strumentale a circa 12,50 mt dal piano campagna.

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente): in rosso le attrezzature utilizzate per il lavoro di che trattasi.

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof.max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	<b>M ≤10</b>	8
<b>Medio</b>	<b>DPM (Medium)</b>	<b>10&lt;M &lt;40</b>	<b>20-25</b>
Pesante	DPH (Heavy)	40≤M <60	25
<b>Super pesante (Super Heavy)</b>	<b>DPSH</b>	<b>M≥60</b>	<b>25</b>

## PRELIEVO ED ANALISI DI LABORATORIO CAMPIONI INDISTURBATI

Sono state condotte analisi geotecniche di laboratorio su numero due campioni prelevati rispettivamente alle profondità di – 2.00 mt (S1/C1) e di - 4.00 mt (S1/C2) dal piano campagna. Le analisi geotecniche hanno permesso di classificare e di caratterizzare il litotipo, fornendo dei dati fisici interessanti tra cui la granulometria, il Peso dell'unità di Volume ed W umidità naturale mentre, i dati meccanici più importanti hanno riguardato la restituzione dei valori di Angolo di attrito interno, Coesione drenata ed infine caratteristiche edometriche.

Per il prelievo è stata utilizzata una fustella in acciaio: il materiale estratto è stato analizzato presso il laboratorio SOIL TEST munito di Autorizzazione Ministeriale ai sensi delle Vigenti normative in materia.

In allegato (fascicolo indagini), la certificazione della prova di laboratorio con i risultati ottenuti.

## **12. MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO**

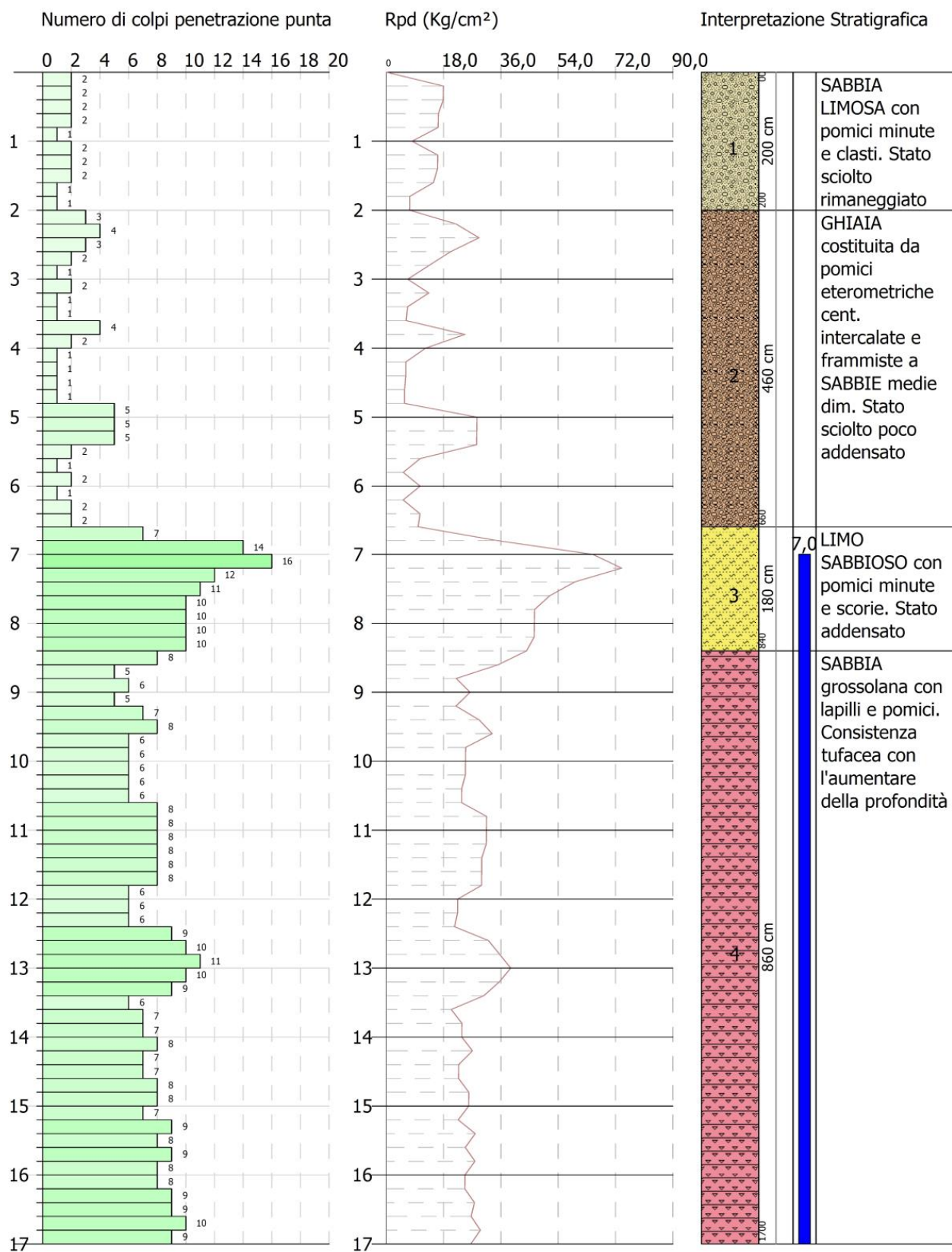
I risultati delle indagini in sito e di quelle pregresse eseguite in occasione diversa dal presente lavoro, unitamente alle indicazioni bibliografiche, hanno consentito di ricavare un modello del sottosuolo per quanto concerne le caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione. I valori attribuiti ai principali parametri geotecnici devono intendersi come assegnazione di riferimento analitici medi delle sequenze litostratigrafiche che costituiscono il sottosuolo delle aree di sedime dal momento che le stesse proprietà fisico-meccaniche, possono variare anche sensibilmente da punto a punto in funzione dell'assortimento granulometrico, del grado di consolidazione, dell'umidità e dello stato di alterazione locale e infine, della concentrazione di acqua. In linea generale, dal punto di vista reologico i litotipi riscontrati nell'area in esame si presentano alquanto differenziati nel comportamento fisico-meccanico in relazione alle diverse modalità della loro messa in posto (deposito piroclastico rimaneggiato-argillificato e piroclastiti di ricaduta) e quindi della loro tessitura, granulometria e grado di fratturazione. In particolare, il deposito rimaneggiato, è caratterizzato da una componente granulometrica a grana medio-fine, un comportamento accentuato da un grado di alterazione del materiale piroclastico originario. Le piroclastiti di ricaduta sono caratterizzate da tessiture variabili, in genere lapilloso - cineritiche e sono soggette nel tempo a fenomeni di argillificazione delle componenti mineralogiche originarie. Le restituzioni alquanto simili fornite dai sondaggi a carotaggio continuo e dalle penetrometriche, hanno consentito di ricavare un modello geotecnico valido per tutta l'area di sedime, rendendo possibile l'accorpamento di alcuni livelli piroclastici, avendo questi presentato simili proprietà fisico-meccaniche in termini di resistenza alla penetrazione della punta statica/dinamica.

Pertanto, si descrive la **stratigrafia** del sottosuolo con le caratteristiche geotecniche dei singoli strati, a partire dalla quota di campagna inizio indagine, impostata a circa + 80 cm rispetto alla prospiciente Via Pendino:

#### TERRENI A COMPORTAMENTO PREVALENTEMENTE INCOERENTE

Strato	Prof. (m)	NSP T	Peso unita' di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unita' di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Angolo di resistenza al taglio °	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo Elastico (Kg/cm <sup>2</sup> )	Densita' relativa (%)
Strato (1) SABBIA LIMOSA con pomici minute e clasti. Stato molto sciolto rimaneggiato	0,00-2,00	2,48	1,38	1,46	21,98	36,78	30,88	46,04
Strato (2) GHIAIA costituita da pomici eterometriche cent. intercalate e frammiste a SABBIE medie dim. Stato molto sciolto poco addensato	2,00-6,60	3,39	1,29	1,37	24,96	63,12	53,89	43,63
Strato (3) LIMO SABBIOSO con pomici minute e scorie. Stato addensato	6,60-8,40	16,8	1,46	1,57	31,72	67,58	58,24	64,48
Strato (4) SABBIA grossolana con lapilli e pomici. Consistenza tufacea con l'aumentare della profondità. Stato addensato	8,40-20,00	11,7	1,60	1,73	29,66	60,18	51,43	57,61

***Falda intercettata a – 7,00 mt di profondità dal p.c.***





### **13. FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO: CONCLUSIONI**

Il presente studio geologico è stato redatto in ottemperanza all'incarico ricevuto da parte del Responsabile del settore LL.PP. ed ambiente Ing. V. Carbone, ed avente per oggetto la *costruzione del nuovo Asilo nido di Via Pendino* del territorio comunale di San Marzano sul Sarno.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area presenta un andamento praticamente sub-orizzontale non risultando, pertanto interessata da fenomeni di instabilità di versanti né da movimenti verticali del suolo. Dal punto di vista geolitologico l'area oggetto di interventi è caratterizzata da un sottosuolo costituito da depositi vulcanici derivanti dall'attività flegrea e vesuviana. Trattasi di sabbie limose e limi sabbiosi con pomici e scorie sciolti o moderatamente addensati dalle discrete caratteristiche geotecniche.

Dal punto di vista sismico i terreni dell'area di sedime sono risultati appartenenti alla “Categoria di sottosuolo C” inoltre, gli stessi sono stati caratterizzati in termini di risposta sismica locale di sito ed infine, è stato valutato il rischio di liquefazione che in caso di sisma è risultato improbabile.

La falda profonda 7,00 mt, conferisce assenza delle pericolosità e dei rischi di tipo idraulico così come confermato nelle cartografie redatte dalla ex ADB Campania Centrale oggi Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

In definitiva, le risultanze di cui alle indagini condotte in sito e le considerazioni di cui sopra, consentono di asserire la piena compatibilità del progetto di costruzione nuovo asilo nido in Via Pendino con quelle che sono le caratteristiche scaturite dal modello geologico e geotecnico e sismico delle aree di sedime, oggetto di interventi.

San Marzano Sul Sarno

27/06/2024

Il geologo

dr. D'Ambrosio Antonio

