

COMUNE DI
SAN SALVO (CH)

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI
CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE DEL VOLUME
SIGNIFICATIVO DEL TERRENO E MODELLAZIONE
SISMICA

SU UN'AREA A CORREDO DELLA PROGETTAZIONE DEL
COMPARTO EDIFICATORIO N° 17 IN VIA GENOVA

Spazio riservato alle autorizzazioni:

Relazione composta da n° 52 pagine numerata da 1 a 52.

COMMITTENTE : Sig.re REALE GIUSEPPINA e ROSANNA

GIUGNO 2021

Dr. Geol. GIANFRANCO SABATINO



I – PREMESSA

Su incarico delle Sig.re Reale Giuseppina e Rosanna, è stato eseguito uno studio geologico-tecnico su un'area per la progettazione del comparto edificatorio n°17 nel comune di San Salvo.

Il sito è identificato sul foglio di mappa n° 11 con il numero di particella 5446, 5449, 5979,5978 e 5455.

Lo studio analizza i caratteri e le problematiche geologiche, geomorfologiche e tecniche dell'area interessata in modo da poter inquadrare i rapporti tra le diverse litologie incontrate e studiarne le loro condizioni fisiche e meccaniche.

Quanto detto è stato realizzato secondo le indicazioni e le richieste del progettista attraverso un programma d'indagini che ha previsto:

- il rilevamento geologico e geomorfologico dell'area;
- una ricerca bibliografica attraverso la consultazione di pubblicazioni, lavori professionali, cartografie tematiche ed indagini eseguite in zona, in particolare la microzonazione sismica comunale;
- l'esecuzione di quattro prove penetrometriche dinamiche con maglio da 30 kg.

Quanto eseguito risponde alle Norme Tecniche dettate dal D.M. 11.03.88 in attuazione della Legge n. 64 del 02.02.74 e successive modifiche ed integrazioni, nonché a quanto riportato dall'O.P.C.M. 3274 del 20.03.2003 e all'NTC 2018.

II – LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI GENERALI

2.1 Inquadramento geologico

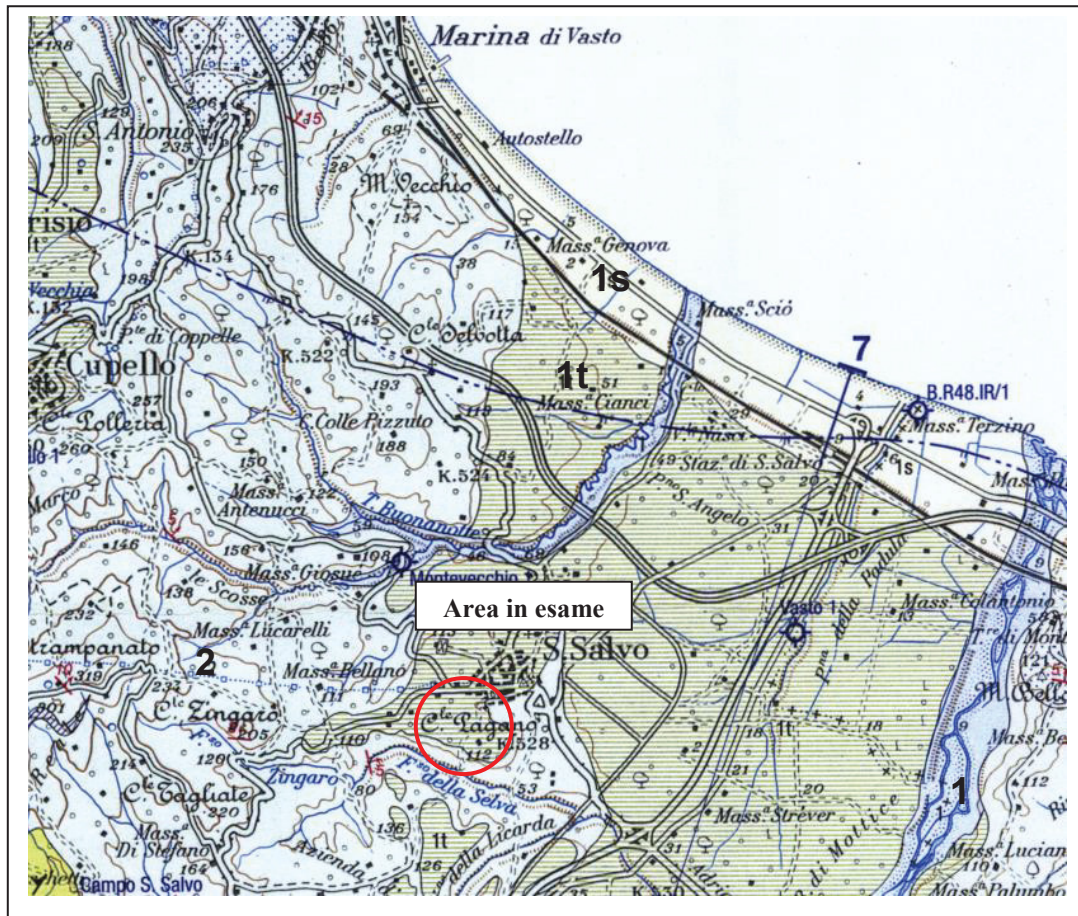
Il territorio comunale è collocato verso il limite settentrionale del bacino periadriatico abruzzese-molisano che nel Plio-Pleistocene andava a formare parte dell'avanfossa adriatica della catena appenninica.

Il bacino comincia a delinearsi come avanfossa frontale alla catena a partire dal Pliocene inf., un bacino costituito da sequenze deposizionali separate da superfici di discordanza legate ad eventi di deformazione sindeposizionale di importanza regionale per processi di tettonogenesi della prospiciente catena.

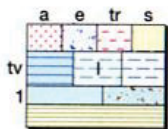
I terreni della sequenza superiore sono riferiti al Pliocene sup.-Pleistocene inf., e costituiscono la fase finale del colmamento di detto bacino, colmamento progressivo dovuto ad un tasso di sedimentazione superiore a quello di subsidenza, con evoluzione da un ambiente neritico verso ambienti di mare più sottile fino a condizioni transizionali e costieri.

Nella zona in studio, della sequenza plio-pleistocenica ritroviamo la formazione delle *Argille grigio-azzurre* al tetto della quale sono presenti depositi continentali pleistocenici-olocenici, come le *Alluvioni fluviali terrazzate* e, verso il mare, le *Sabbie fluviali e della spiaggia*.

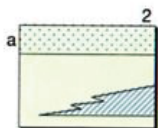
Per le formazioni rilevate, possiamo descrivere le caratteristiche principali seguendo un ordine cronologico, passando dalla più antica alla più recente.



Legenda



1. Depositi fluviali; 1t. Depositi alluvionali terrazzati; 1l. Depositi lacustri; 1fl. Depositi fluvio-lacustri; 1b. Depositi glacio-nivali, fluvio-glaciali e morenici; 1s. Depositi delle pianure costiere; 1a. Detriti di falda; 1e. Coltri eluvio-colluviali; tr. Terre rosse; tv. Travertini.
Olocene - Pleistocene superiore.



Ciclo trasgressivo-regressivo del Pleistocene inferiore p.p. - Pliocene superiore.
 Prevalenti argille azzurre con locali lenti di sabbie gialle nei livelli inferiori (b, Colle Ramignano a Sud di Cupello), passanti gradualmente verso l'alto a sabbie e conglomerati regressivi con facies da deltizie a continentali (a, Petacciato, Termoli, Campomarino, S. Martino in Pensilis, Portocannone, Guglionesi). Zone a *Hyalinea balthica* e a *G. inflata*. Spessore complessivo: > 1000 m. **Pleistocene inferiore p.p. - Pliocene superiore p.p.**

Fig. 1: Stralcio Carta geologica (da Vezzani, Ghisetti, Festa, 2004)

Argille grigio-azzurre formazione di Mutignano

Questa formazione, è costituita da argilla più o meno marnosa, dal tipico colore grigio-azzurra e superiormente da argilla limo-sabbiosa grigio-avana.

Si presenta ben stratificata, con strati di spessore variabile ed è intercalata da sottili livelli sabbiosi a grana molto fine, disposti parallelamente alla stratificazione, ma anche irregolarmente distribuiti con un andamento ondulare.

Nella parte alta della formazione a volte si riscontrano degli orizzonti sabbiosi.

Alluvioni fluviali e terrazze

Le alluvioni fluviali appartenenti al fiume Trigno sono rappresentati da terrazzi di diverso ordine e da sedimenti attuali del fondovalle.

Di depositi terrazzati se ne contano tre, generalmente costituiti da una notevole quantità di ghiaia, con elementi eterogenei ed eterometrici, a volte cementati.

All'interno delle alluvioni si hanno anche dei livelli e lenti di argille ed argille sabbiose.

A copertura delle ghiaie è presente un orizzonte limo-sabbioso e argillo-limoso con spessore variabile.

2.2 Caratteri morfologici

Il grado di evoluzione di un paesaggio sottoposto all'azione incessante degli agenti atmosferici, è determinato dalla capacità di resistenza dei terreni. Quindi materiali di natura differente risponderanno in modo diverso a questo attacco dell'ambiente esterno con un risultato finale

che si esprime attraverso le diverse forme morfologiche osservabili nel territorio.

Il territorio in studio si sviluppa ai bordi della piana alluvionale del fiume Trigno, dove sono presenti i depositi terrazzati e, di conseguenza ampie spianate sub-pianeggianti con leggera inclinazione verso l'asta fluviale del fiume. Le spianate sono localmente incise da fossi adibiti alla raccolta delle acque meteoriche che vengono così trasportate nei corsi d'acqua affluenti dell'asta principale.

Spingendosi verso l'entroterra ci si trova in presenza di colline argillose i cui versanti si mostrano dolci e modellati ed accompagnati, spesso, da fenomeni di ruscellamento superficiale legato alla scarsa permeabilità del terreno. Inoltre, lungo i versanti più pendenti non mancano avvallamenti e rigonfiamenti dei terreni, fenomeni tipici di materiali a comportamento plastico.

2.3 Idrografia ed idrogeologia del territorio

Parlare del sistema idrografico ed idrogeologico del nostro territorio significa far comunque riferimento alla diversa litologia affiorante nelle diverse zone, in quanto la densità del reticolo, la forma e l'andamento dei corsi d'acqua sono parametri determinati primariamente dalla natura dei materiali che vanno a costituire le formazioni geologiche.

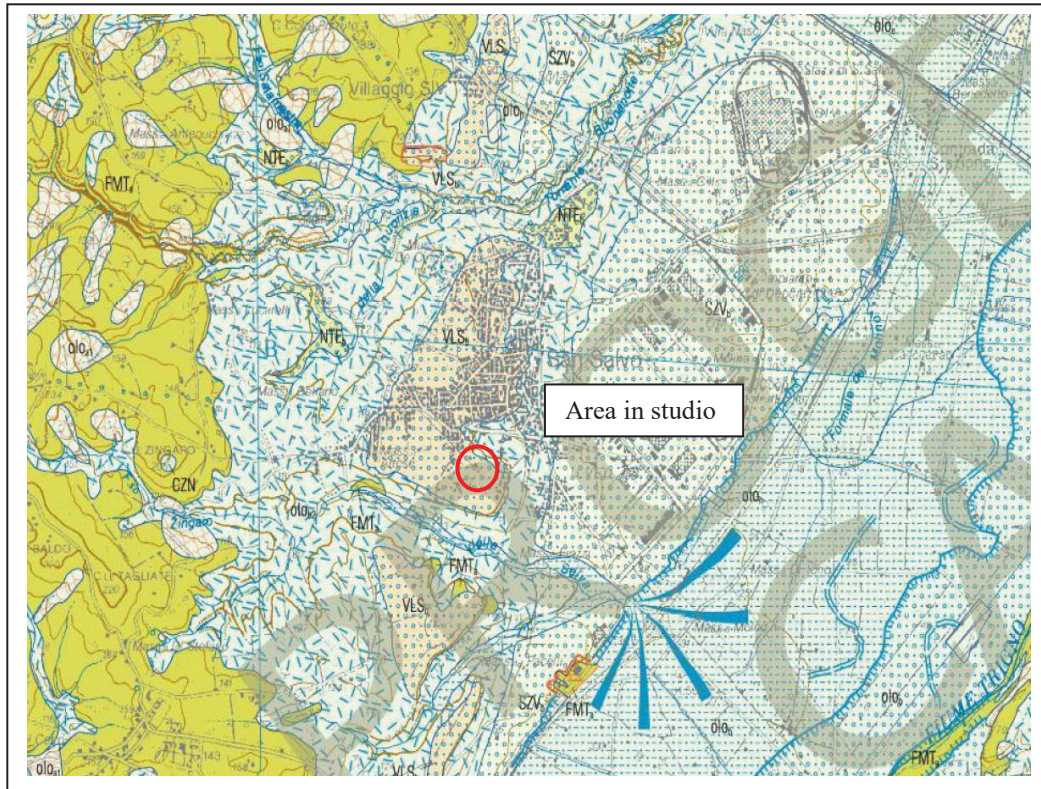
Infatti, in corrispondenza degli affioramenti argillosi, si osserva che la scarsa permeabilità che caratterizza questi terreni ha favorito una densità piuttosto alta del reticolo idrografico ed una sua evoluzione verso geometrie piuttosto ramificate.

Situazione alquanto diversa si riscontra nei termini appartenenti ai depositi alluvionali, in cui la tipica tessitura clastica determina una

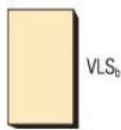
permeabilità piuttosto elevata con un deciso calo del numero dei corsi d'acqua. Questa permeabilità sempre legata al grado di cementazione e di porosità dei sedimenti, è condizionata inoltre dalla presenza di possibili orizzonti argillosi intercalati ai termini di classe granulometricamente maggiore, caratteristica che rende alquanto variabile il deflusso sia in verticale che in orizzontale.

L'idrografia superficiale, in particolare, è rappresentata da due collettori principali, il fiume Trigno ed il torrente Buonanotte insieme ad una serie di fossi che confluiscono in essi. I due corsi d'acqua principali hanno un andamento antiappenninico ed entrambi presentano una fenomenologia particolare, quella di essere caratterizzati, nella loro parte terminale, da un profilo trasversale asimmetrico, con terrazzi solo sulla loro sinistra idrografica. Quest'ultima caratteristica è facilmente osservabile nel Trigno, mentre nel torrente Buonanotte il fenomeno si nota meno in quanto esso attualmente si trova in una fase erosiva che coinvolge il terrazzo del secondo ordine del Trigno stesso.





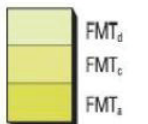
SINTEMA DI SAN SALVO



Conglomerati clasto-sostenuti, con ciottoli da mediamente a ben arrotondati, poligenici (arenacei, calcarei e selciferi); si intercalano lenti e livelli sabbiosi. La base non è osservabile in affioramento; il tetto è costituito da una superficie profondamente rimodellata, e frequentemente coperta da una coltre di alterazione, o dal contatto con i sintemi più recenti. Lo spessore affiorante varia da pochi metri a circa 15 m. Questi depositi sono riferibili ad ambienti di piana alluvionale e sono terrazzati a quote variabili sul fondovalle, comprese tra 80 m e 100 m lungo il F. Trigno.
PLEISTOCENE MEDIO p.p.

SUCCESSIONE MARINA DEL PLIOCENE SUPERIORE-PLEISTOCENE

FORMAZIONE DI MUTIGNANO



Sabbie ed arenarie da fini a molto grossolane di colore giallastro, frequentemente biciturbate, in strati da sottili a spessi, con lenti e livelli conglomeratici, con clasti calcarei e silicei generalmente ben arrotondati. Le sabbie presentano stratificazioni incrociate sia a basso sia ad alto angolo, con clinostratificazione prevalente verso nord. Le laminazioni sono generalmente incrociate a basso ed alto angolo, sia planari sia a trugolo e spesso bidirezionali, con ripples simmetrici tipici di ambiente di spiaggia sia emerso che sommerso e di piana intertidale. In questi casi possono localmente essere intercalate a sottili livelli siltsosi o argillosi, generalmente massivi o sottilmente laminati, che spesso drappeggiano le strutture sedimentarie sottostanti. Gli affioramenti sono localizzati nella porzione settentrionale del Foglio. Lo spessore massimo osservabile si aggira sui 30-40 metri nel settore a nord di Vasto. associazione sabbioso-conglomeratica (FMT_a).

Alternanze di sabbie e sabbie siltsose di colore giallo-ocra, a diverso grado di cementazione, ed argille e argille siltsose grigiastre sottilmente laminati. Sono presenti strutture trattive e rari ciottoli arrotondati. Lo spessore degli strati sabbiosi aumenta dal basso verso l'alto da sottile a medio ed il rapporto sabbia/argilla è pressoché pari ad 1. Rappresenta il termine di transizione tra la sottostante associazione pelitico-sabbiosa e la sovrastante associazione sabbioso-conglomeratica. L'ambiente deposizionale è riconducibile alla transizione tra il sistema di offshore e il sistema deltizio. Gli affioramenti sono molto limitati e localizzati a Monte Gazzano, nella zona centrale del Foglio. Lo spessore della successione è molto ridotto e si aggira sui 5-10 metri. associazione sabbioso-pelitica (FMT_c).

Argille ed argille marnose di colore grigio azzurro, compatte, spesso a frattura concoidale, con intercalati livelli sottili di sabbie gialle, sabbie limose e sabbie microconglomeratiche. Le intercalazioni sabbiose possono presentare laminazione pianoparallela e incrociata. Il rapporto sabbia/argilla è sempre nettamente inferiore all'unità. Localmente sono presenti livelli fossiliiferi a pecten, gasteropodi e molluschi. La maggiore concentrazione di sabbie si ha in corrispondenza della porzione più basse affiorante della successione, nei pressi della località Montalfano, mentre verso l'alto sono predominanti le argille, ben visibili nelle forme calanchive che si sviluppano a S di Cupello. Sulla base dei caratteri generali delle facies l'ambiente dovrebbe corrispondere ad un'area di offshore al largo di un sistema deltizio. Caratterizza gli affioramenti delle porzioni centro-meridionali del Foglio. Lo spessore affiorante della litofacies è valutabile in almeno 170 m. associazione pelitico-sabbiosa (FMT_s).

Lo spessore complessivo della formazione è di almeno 200 m.

III – ASPETTI GEOMORFOLOGICI DELL’AREA IN STUDIO

L’area in studio si rileva all’interno di una spianata con leggera inclinazione verso nord-est in una zona di espansione della cittadina, in effetti sono diverse le aree lottizzate in cui sono in corso la realizzazione di fabbricati.

Il nostro sito è collocato in prossimità dell’ultimo tratto ad occidente del pianoro di colle Pagano che comprende anche via Genova e una schiera di fabbricati ad essa adiacente. Successivamente, inizia a delinearsi anche la pendice di ponente del rilievo fino a raggiungere via Monte Grappa a valle.

La zona, come l’abitato di San Salvo è posta tra il torrente



Area in studio

Buonanotte ed il fiume Trigno, cioè in quella fascia occupata in affioramento dai sedimenti alluvionali. I limiti tra i vari ordini di terrazzi sono generalmente segnati da piccoli salti morfologici di qualche metro di altezza, tranne che nei punti in cui interventi antropici hanno

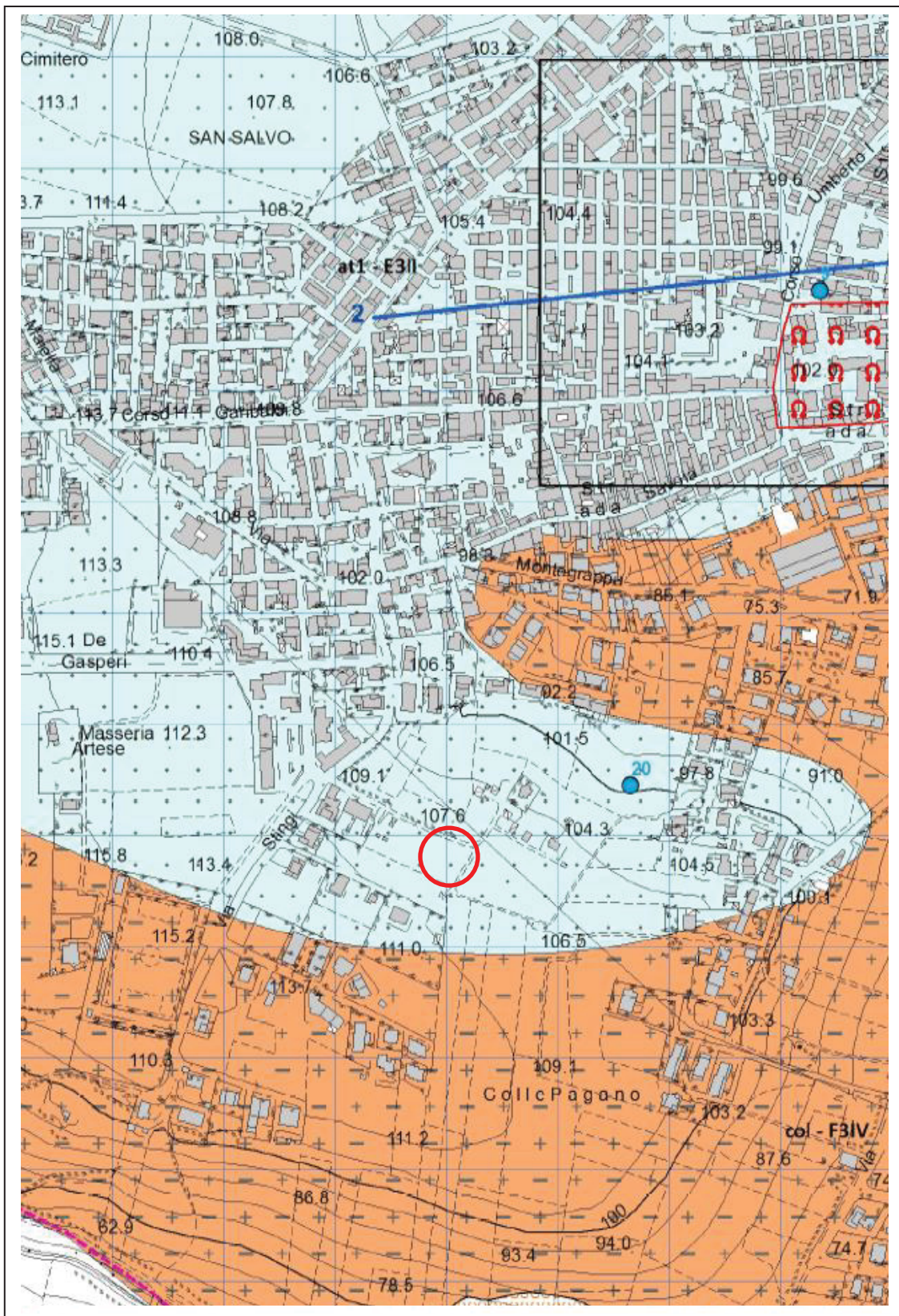
modificato tale andamento.

Le alluvioni sono costituite da una parte superficiale di limi e limi sabbiosi con spessore variabile ed a seguire in profondità da ghiaie e ghiaie sabbiose il tutto, al di sopra dei terreni plio-pleistocenici argillosi della formazione delle argille grigio-azzurre.

L'area in studio, nella cartografia IFFI per il censimento dei movimenti franosi e nel piano stralcio per l'assetto idrogeologico PAI, sia nella carta di Rischio che di Pericolosità da frana nonché nella carta geomorfologica non rientra all'interno di aree perimetrate a rischio.



Carta geologica allegata alla MZS



Legenda carta geologica allegata al piano di microzonazione sismica

 **Coltre eluvio colluviale (col)**

Materiale detritico a sedimentazione gravitativa e/o da ruscellamento diffuso e/o concentrato. Si riscontrano lungo le linee di impluvio o alla base dei versanti interessati. La litologia è estremamente variabile in base alla tipologia del substrato che ha generato il detrito. Essa può spaziare da limi argillosi e sabbiosi a sabbie limose, di colore da avana a bruno, che a luoghi possono inglobare ghiaie e ciottolotti centimetrici calcarei ed arenacei o limi e argille brune e grigie laminate e bioturbate.

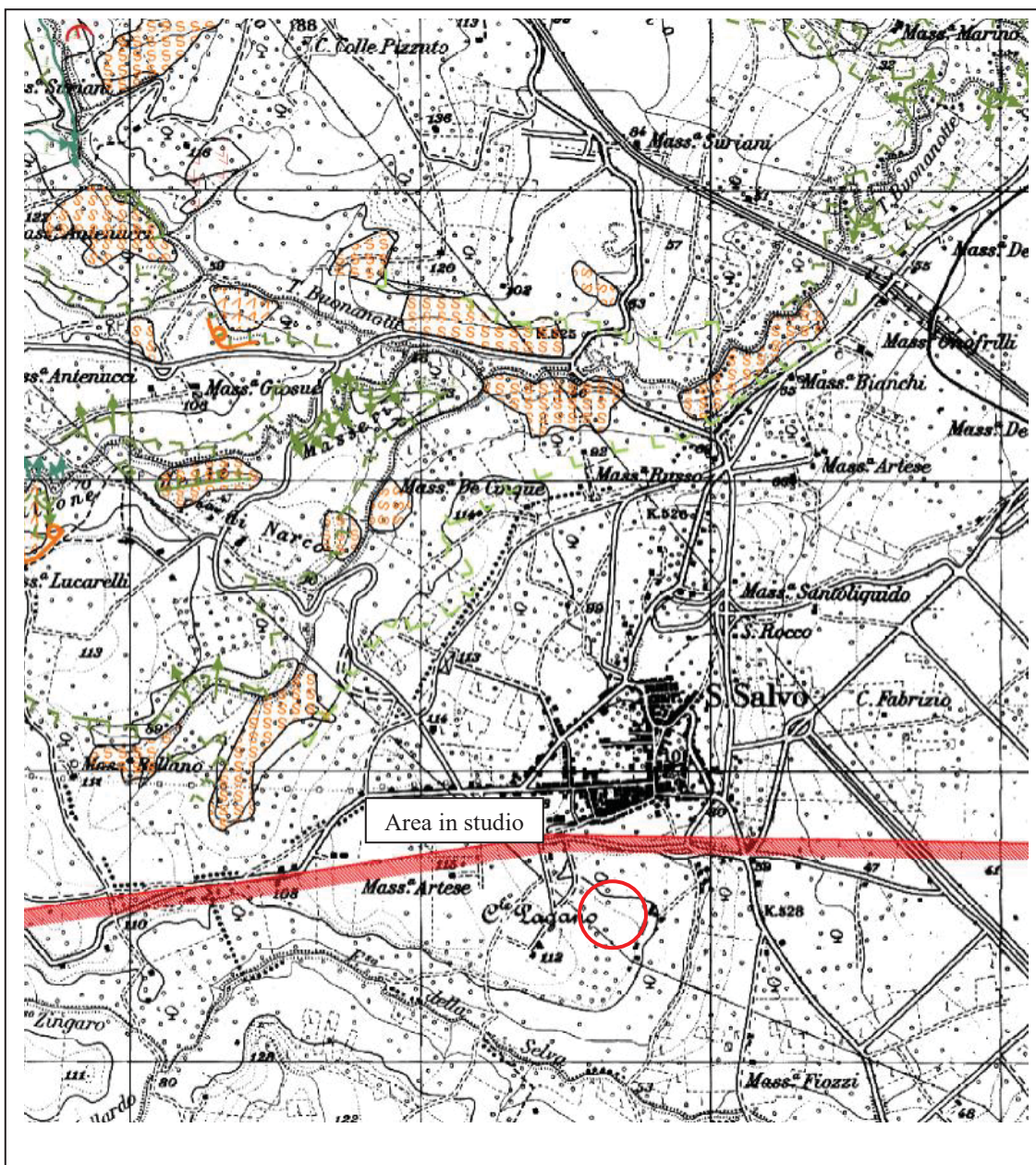
Spessore estremamente variabile da 3 m a 10 m.

Pleistocene Sup.

 **Depositi alluvionali terrazzati (at n)**

Depositi alluvionali recenti, costituiti da ghiaie, ghiaie sabbiose, a matrice sostenute, con ciottoli poligenici (arenacei, calcarei e selciferi), ben arrotondati, di dimensioni da centimetriche a decimetriche; presentano stratificazione incrociata a basso angolo (fino a 30°) o pianoparallela, con ciottoli spesso embriciati; il grado di cementazione è in genere modesto o nullo. All'interno dei corpi ghiaiosi sono presenti lenti sabbiose, localmente argillose, di spessore decimetrico o metrico. Lo spessore affiorante varia da pochi metri a circa 15 m. La numerazione indicata al posto della lettera "n" definisce l'ordine di terrazzamento.

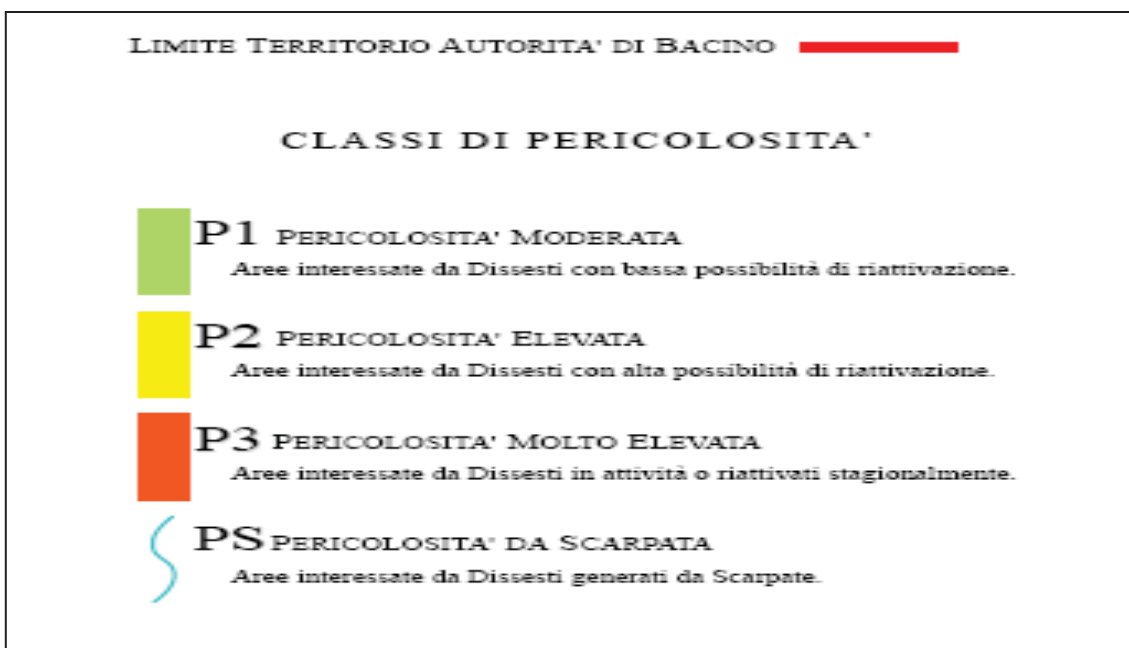
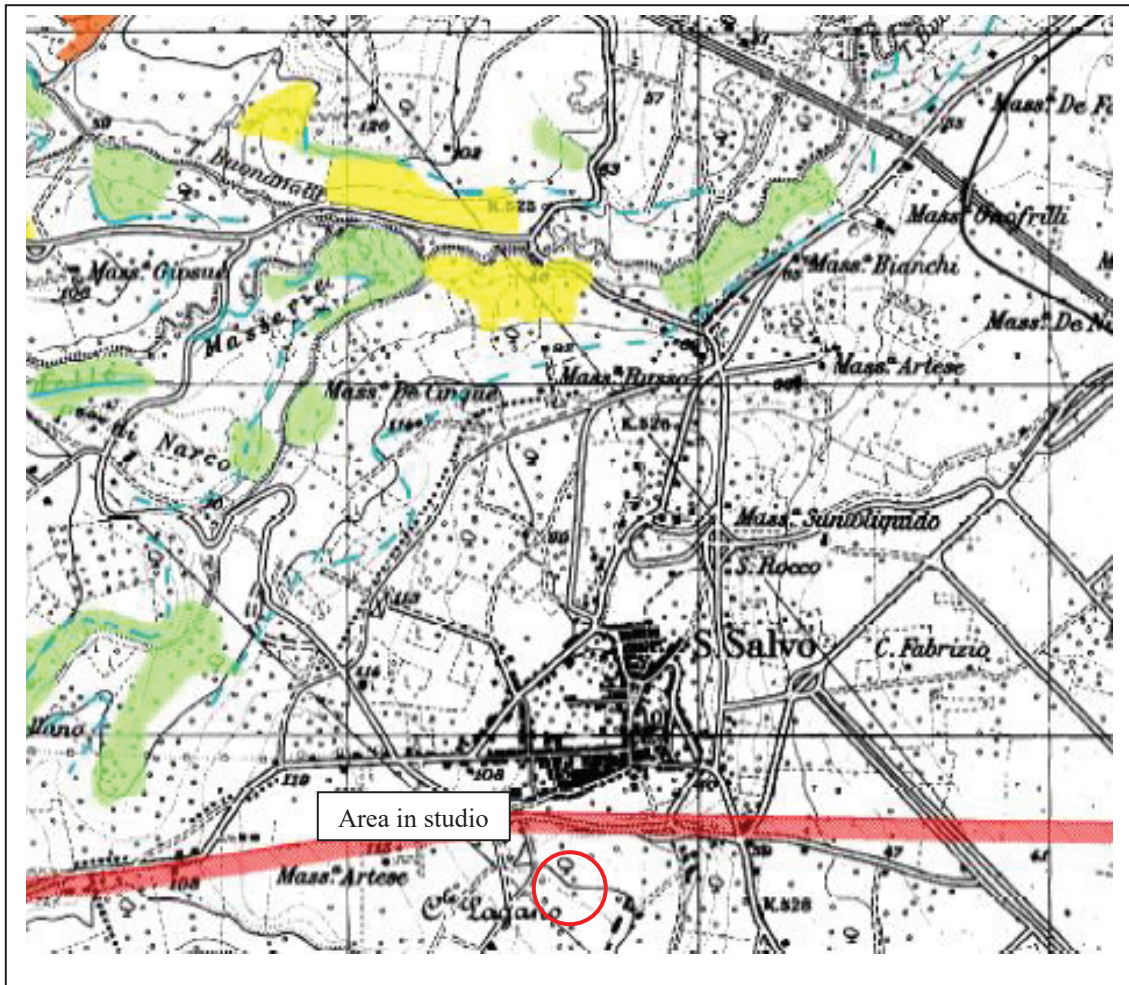
CARTA GEOMORFOLOGICA

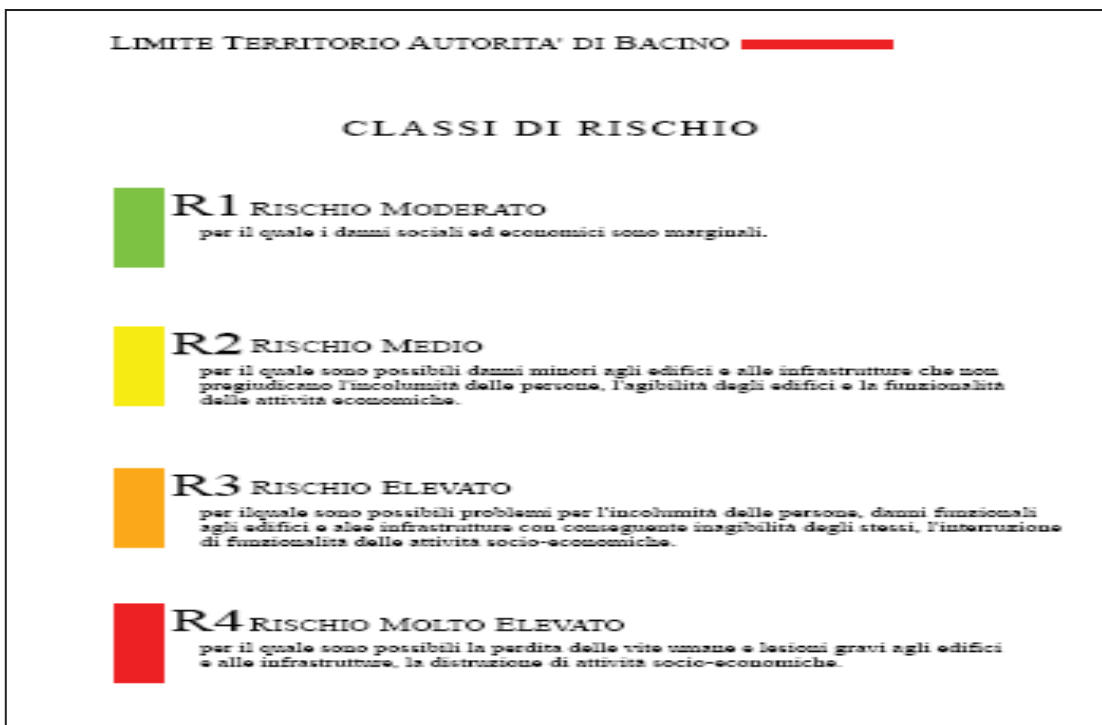
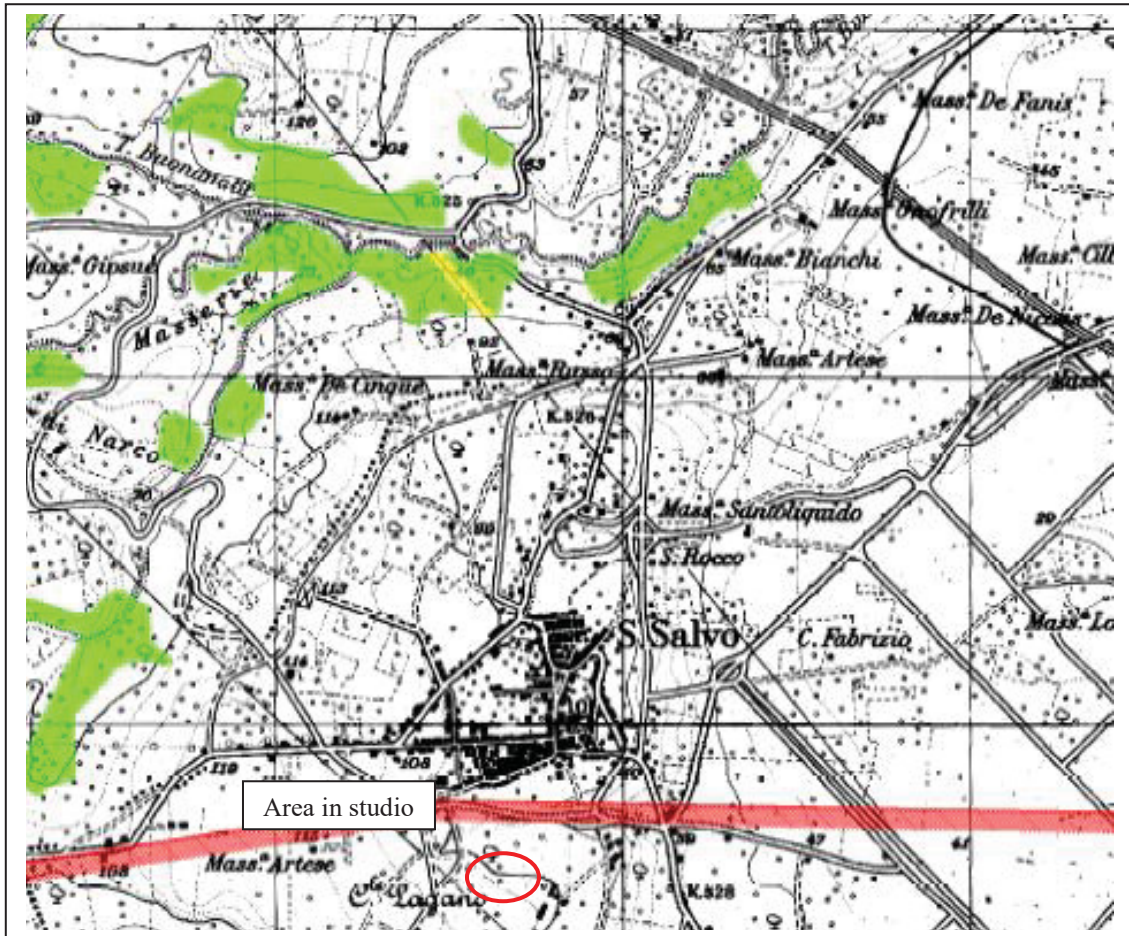


○ Ubicazione area cimiteriale ed in studio

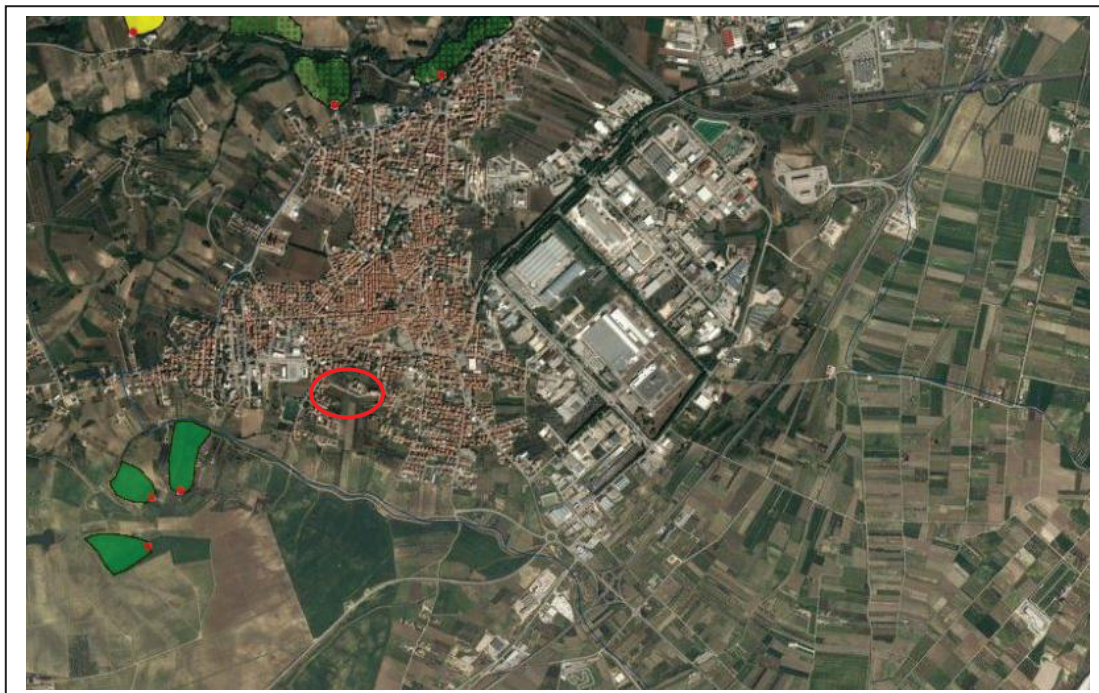
legenda carta geomorfologica

		STATO DI ATTIVITA'		
		ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
FORME STRUTTURALI	Orlo di scarpata di faglia			
	Orlo di scarpata con influenza strutturale			
	Orlo di scarpata di linea di faglia			
	Orlo di scarpata con influenza strutturale interessata da caduta di detrito			
FORME, PROCESSI E DEPOSITI ORIZZONTALI DI VERSANTE	Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana			
	Trincea o fessura			
	Frattura di trazione			
	Versante interessato da deformazione profonda			
	Versante interessato da deformazioni superficiali lente			
	Corpo di frana di crollo e ribaltamento			
	Corpo di frana di scorrimento: (A) traslato (B) rotazionale			
	Corpo di frana di colamento			
	Corpo di frana di genesi complessa (Inclusi i fenomeni di trasporto e di massa)			
	Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate			
	Contropendenza significativa nel corpo di frana			
	FORME, PROCESSI E DEPOSITI PERACQUE CORRENTI SUPERFICIALI	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia		
Aveo con erosione laterale o sponda in erosione				
Aveo con tendenza all'approfondimento				
Solco da ruscellamento concentrato				
Superficie a calanchi e forme simili				
Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso				
Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato				
Conoide alluvionale				
Cono di origine mista				
Depressione palustre				
FORME CARBICHE	Dolina			
	Campo di doline			
	Inghittolo			
FORME, PROCESSI E DEPOSITI CRONIALI	Forme di erosione			
	Canalone di valanga			
	Forme di accumulo			
FORME QUARZALI	Orlo di scarpata			
	Orlo di circo			
FORME E PROCESSI COSTIERI	Orlo di scarpata di erosione marina			
FORME E PROCESSI ANTROPICI	Orlo di scarpata artificiale			
	Terrazzamento agrario			
	Sbarramento			
	Lago artificiale			





Cartografia IFFI



Layer IFFI

Punto Identificativo del Fenomeno Franoso

- Scheda frane di 1° Livello
- Scheda frane di 2° Livello
- Scheda frane di 3° Livello

Tipologia di frana

- Crollo/ribaltamento
- Scivolamento rotazionale/traslattivo
- Espansione
- Colamento lento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Complesso
- N.D.
- DGPV
- Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi
- Aree soggette a sprofondamenti diffusi
- Aree soggette a frane superficiali diffuse

IV - CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E TECNICA DEI LITOTIPI

Per una caratterizzazione geologico-tecnica dei terreni costituenti il sottosuolo in esame, oltre al rilevamento geologico e alla raccolta di dati ed indagini presenti in zona, consistite nella consultazione dello studio di microzonazione sismica comunale e in un sondaggio a carotaggio continuo presente nel lotto adiacente, sono state eseguite quattro prove penetrometriche dinamiche mediante l'ausilio del penetrometro dinamico della Pagani munito di una massa battente di 30 kg e di cui, in seguito, saranno descritte le caratteristiche.

Il sondaggio è stato eseguito utilizzando una sonda a rotazione dotata di carotiere semplice del diametro di 101 mm.

4.1 Sequenza stratigrafica locale

Il sondaggio a carotaggio continuo realizzato in ambito della costruzione di un fabbricato adiacente all'area da lottizzare, ci ha consentito di riconoscere la natura delle litologie del sottosuolo e la loro posizione. Esso ha raggiunto la profondità di 12 m dal p.c. e la stratigrafia emersa può essere così riassunta:

sondaggio S1

- coltre superficiale costituita da terreno vegetale per circa 1.2 m;
- argille limo-sabbiose e limi sabbiosi avana nocciola, profondità fino a circa 2.7 m;
- ghiaie etrometriche di forme arrotondate in matrice sabbiosa e sabbiosa-limosa con presenza di concrezioni calciche biancastre. Profondità fino a fondo foro.

Altri sondaggi più profondi indicano la presenza del materiale

ghiaioso fino alla profondità intorno ai 20.0 m prima di individuare le argille grigie di base.

4.2 Generalità sulla prova penetrometrica dinamica

La prova penetrometrica dinamica media consiste nel conteggio del numero di colpi N necessari per infiggere nel terreno (mediante un maglio) una batteria di aste munita di punta conica, per successive quantità costanti.

I dati che si ricavano da queste prove forniscono utili indicazioni qualitative e quantitative per una analisi conoscitiva delle caratteristiche del sottosuolo.

L'esecuzione dei sondaggi penetrometrici permette di ricavare, in continuo, il valore di resistenza che il terreno investigato oppone alla penetrazione della punta (*Resistenza dinamica Rd*). Questo parametro è rappresentativo dello stato di addensamento di un terreno incoerente e della consistenza di un terreno coesivo.

Lo strumento usato (penetrometro dinamico medio) presenta le seguenti caratteristiche:

- peso del maglio a caduta libera $M = 30 \text{ Kg}$
- altezza costante di caduta del maglio $h = 20 \text{ cm}$
- sezione della punta conica a perdere $A = 10 \text{ cm}^2$
- peso delle aste (diam. 20 mm lung. 1 m) $P = 2,4 \text{ Kg/ml}$

Il conteggio del numero di colpi viene effettuato per ogni approfondimento della punta conica nel terreno di una profondità costante pari a 10 cm. La resistenza dinamica Rd è ottenuta attraverso la formula degli Olandesi:

$$Rd = \frac{M * M * h}{A * e (M+P)} * Chi$$

dove:

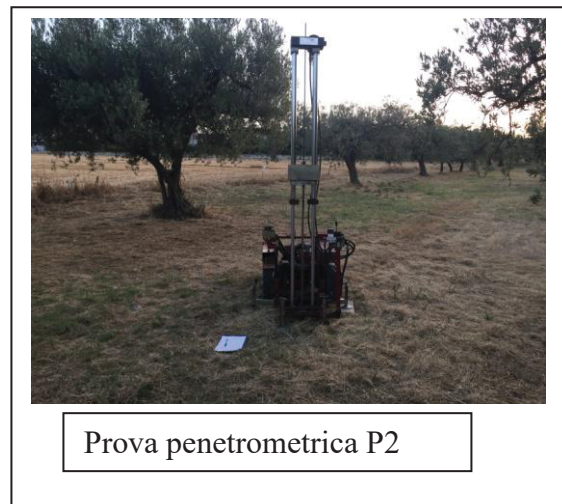
Chi = coefficiente caratteristico del penetrometro, in funzione della profondità;

$e = 10/N$, con N numero di colpi.

4.3 Prospezione penetrometrica

Gli istogrammi allegati al presente lavoro sono il mezzo con cui sono stati espressi i risultati delle prove e dalle analisi dell'andamento dei grafici possono essere tratte delle utili informazioni sui caratteri tecnici dei terreni investigati.

Le prove sono state eseguite all'interno dell'area da lottizzare e sono state sospese a profondità piuttosto superficiali con il rifiuto alla penetrazione per la presenza del materiale ghiaioso che non ha permesso di raggiungere una profondità superiore a 2.0 m dal p.c.



In quest'analisi, emerge al di sotto del terreno vegetale di circa 1.0 m, la presenza di due orizzonti principali appartenenti ai depositi alluvionali, con il secondo coincidente con il rifiuto. Nel complesso, nella distribuzione di queste resistenze, osserviamo nella parte più superficiale la

presenza dalla copertura limo sabbiosa mediamente addensata per poi proseguire con il materiale ghiaioso che si rinviene in tutta la zona.



Prova penetrometrica P3



Prova penetrometrica P4

4.4 Caratteristiche tecniche

La valutazione dei parametri tecnici caratteristici degli orizzonti indagati con le prove penetrometriche è possibile attraverso le correlazioni suggerite dalla letteratura tecnica specifica, tra il numero di colpi N del penetrometro medio con N_{spt} , e della resistenza dinamica R_d con la resistenza alla punta del penetrometro statico, correlazioni che vengono realizzati dopo una iniziale media del numero di colpi N dei tratti costituiti da fasce omogenee di resistenza.

Nelle tabelle seguenti si riportano in forma sintetica i risultati:

PROVA PENETROMETRICA P1						
Orizzonte	Sub.orizz.	Profondità m	Spessore m	N (colpi medi)	Nspt (colpi)	Rd Kg/cmq
t. vegetale		0.0 – 0.5	0.5			
A	A ₁	0.5 – 0.9	0.4	25	19	>50
B	B ₁	0.9		rifiuto		>50

<i>CORRELAZIONI Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI</i>					
Orizzonte	Profondità (m)	Nspt (colpi medi)	γ (t/mc)	Cu (Kg/cmq)	ϕ (gradi)
t. vegetale	0.0 – 0.5				
A ₁	0.5 – 0.9	19	1.8		30
B ₁	0.9	rifiuto	1.9		>30

<i>PROVA PENETROMETRICA P2</i>						
Orizzonte	Sub.orizz.	Profondità m	Spessore m	N (colpi medi)	Nspt (colpi)	Rd Kg/cmq
t. vegetale		0.0 – 0.9	0.9			
A	A ₁	0.9 – 1.8	0.9	17	13	45
B	B ₁	1.8		rifiuto		>50

<i>CORRELAZIONI Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI</i>					
Orizzonte	Profondità (m)	Nspt (colpi medi)	γ (t/mc)	Cu (Kg/cmq)	ϕ (gradi)
t. vegetale	0.0 – 0.9				
A ₁	0.9 – 1.8	13	1.8		28
B ₁	1.8	rifiuto	1.9		>30

<i>PROVA PENETROMETRICA P3</i>						
Orizzonte	Sub.orizz.	Profondità m	Spessore m	N (colpi medi)	Nspt (colpi)	Rd Kg/cmq
t. vegetale		0.0 – 0.9	0.9			
A	A ₁	0.9 – 1.3	0.4	11	8	35
B	B ₁	1.3		rifiuto		>50

<i>CORRELAZIONI Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI</i>					
Orizzonte	Profondità (m)	Nspt (colpi medi)	γ (t/mc)	Cu (Kg/cmq)	ϕ (gradi)
t. vegetale	0.0 – 0.9				
A ₁	0.9 – 1.3	8	1.8		26
B ₁	1.3	rifiuto	1.9		>30

<i>PROVA PENETROMETRICA 4</i>						
Orizzonte	Sub.orizz.	Profondità m	Spessore m	N (colpi medi)	Nspt (colpi)	Rd Kg/cmq
t. vegetale		0.0 – 0.3	0.3			
A	A ₁	0.3 – 0.9	0.6	15	11	45
B	B ₁	0.9		rifiuto		>50

<i>CORRELAZIONI Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI</i>					
Orizzonte	Profondità (m)	Nspt (colpi medi)	γ (t/mc)	Cu (Kg/cmq)	ϕ (gradi)
t. vegetale	0.0 – 0.3				
A ₁	0.3 – 0.9	11	1.8		28
B ₁	0.9	rifiuto	1.9		>30

4.5 Analisi dei livelli litotecnici individuati

Le indagini eseguite e a disposizione, hanno indicato nella zona la presenza di un substrato dato dalla formazione delle argille grigio-azzurre, successione costituita da limi argillosi avana al tetto e dalle classiche

argille limose grigie alla base il tutto coperte da depositi alluvionali appartenenti ai terrazzi fluviali del fiume Trigno.

I depositi alluvionali sono costituiti da limi limi-sabbiosi e argille limose nella parte più superficiale a coprire le ghiaie eterometriche in matrice sabbiosa limosa. Il sondaggio a disposizione realizzato nelle immediate vicinanze ha evidenziato la presenza del materiale ghiaioso a circa 2.70 m di profondità e fino a fondo foro raggiungendo i 12.0 m.

Altri sondaggi più profondi, hanno individuato lo spessore delle sabbie fino ai 20.0 m per poi individuare le argille grigie di base.

Le prove penetrometriche che ben si correlano con il sondaggio a carotaggio continuo, hanno mostrato una copertura esigua di limi argillo-sabbiosi per poi passare subito al materiale ghiaioso.

Volendo stimare con i parametri tecnici i vari orizzonti individuati, si può osservare che nel primo al di sotto del terreno vegetale, si hanno valori di angolo di attrito φ intorno ai 25-30°, per poi passare alle ghiaie in matrice sabbiosa e sabbiosa limosa a valori di $\varphi > 30^\circ$.

Di seguito, i dati emersi dalle indagini possono essere riassunti nel seguente schema tecnico:

	piano campagna
	terreno vegetale
<i>Prof. 0.5-0.9 m</i>	
<i>prof. 1.0-2.0 m</i>	Argilla limosa avana marrone $\gamma = 1.9 \text{ t/mc}$ $\varphi = 25-30^\circ$ $Rd = 45-50 \text{ kg/cmq}$
	ghiaie etrometriche con sabbie limose $\gamma = 1.9 \text{ t/mc}$ $\varphi > 30^\circ$ $Rd > 50 \text{ kg/cmq}$

4.6 Caratterizzazione dinamica del sito

L'analisi complessiva di tutti i dati emersi nello studio dell'area in esame concorrono ad una valutazione delle caratteristiche dinamiche del terreno di fondazione e, quindi, permette di giungere ad una verifica degli effetti di un eventuale sisma.

Per classificare il nostro terreno possiamo seguire le indicazioni contenute nella normativa sismica italiana per le categorie di suolo di fondazione, normativa che definisce l'azione sismica attraverso dei profili stratigrafici di riferimento. Per far ciò ci si è avvalsi di diverse prove realizzate su terreni simili ed allo studio per la microzonazione sismica comunale.

Quindi, con i dati a disposizione, abbiamo voluto definire l'azione sismica per l'area in studio attraverso i criteri stabiliti dalla normativa sismica italiana, normativa che, come accennato in precedenza, definisce quest'azione attraverso dei profili stratigrafici di riferimento riassunti nella *tabella 1* e secondo le condizioni topografiche.

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

Tabella 1

La normativa definisce i terreni attraverso i seguenti parametri:

- con le $V_{s,eq}$, la velocità equivalente delle onde S stabilita con la relazione:

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

con h_i lo spessore in metri dell' i^{esimo} strato di terreno;

$V_{s,i}$ la velocità dell'onda di taglio media corrispondente;

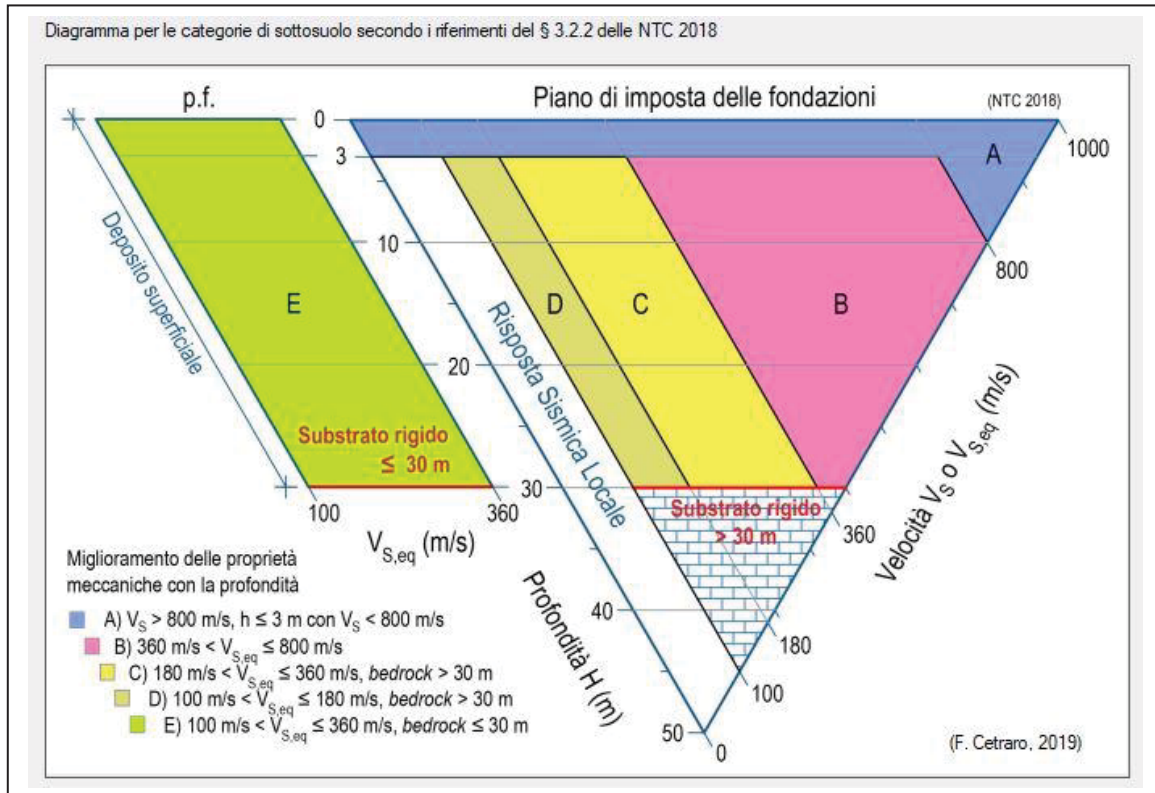
N il numero di strati;

H la profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s. Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$ dove $H = 30$ m considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Nel nostro caso, i dati a disposizione che consistono in valori della velocità delle onde sismiche S ricavate da indagini MASW a disposizione e dalla microzonazione sismica regionale per il comune di San Salvo, portano ad individuare per i terreni della successione dei valori delle velocità medie di propagazione sismica V_s intorno ai 300 m/s, valori che indicano un suolo appartenente alla *classe C*.

Per quanto riguarda la correlazione tra velocità sismica e composizione litologica, risulta sempre difficile attribuire univocamente ad un certo valore di velocità sismica una corrispondente unità litologica in quanto la prospezione sismica in taluni casi rivela più lo stato elastico-meccanico dei terreni che la litologia.

Considerando tutte le condizioni e l'attendibilità delle prove, si giunge a classificare il suolo in classe *C*.



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 $i > 30^\circ$

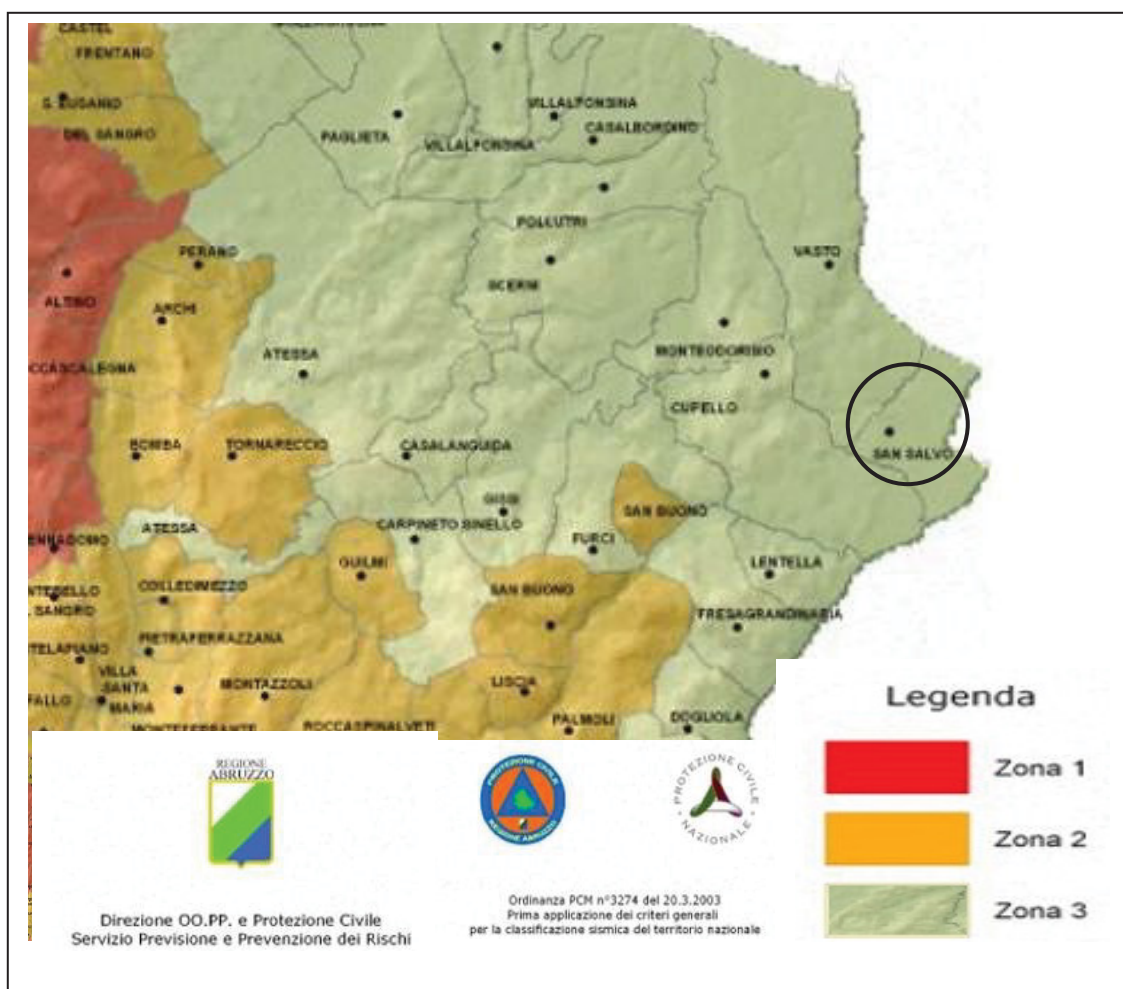
La stessa normativa, una volta definito il profilo di riferimento del suolo, permette di assegnare *un coefficiente di amplificazione S* ed il corrispondente *spettro di risposta elastico*.

Categoria suolo	S	T_B	T_C	T_D
A	1.0	0.15	0.40	2.0
B C E	1.25	0.15	0.50	2.0
D	1,35	0.20	0.80	2.0

Il territorio nazionale con il decreto 3274 veniva diviso in quattro zone sismiche individuate secondo valori di accelerazione massima del suolo e le Norme Tecniche indicano quattro valori di accelerazioni (a_g/g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico e il territorio del comune di San Salvo rientrava in *zona 3*.

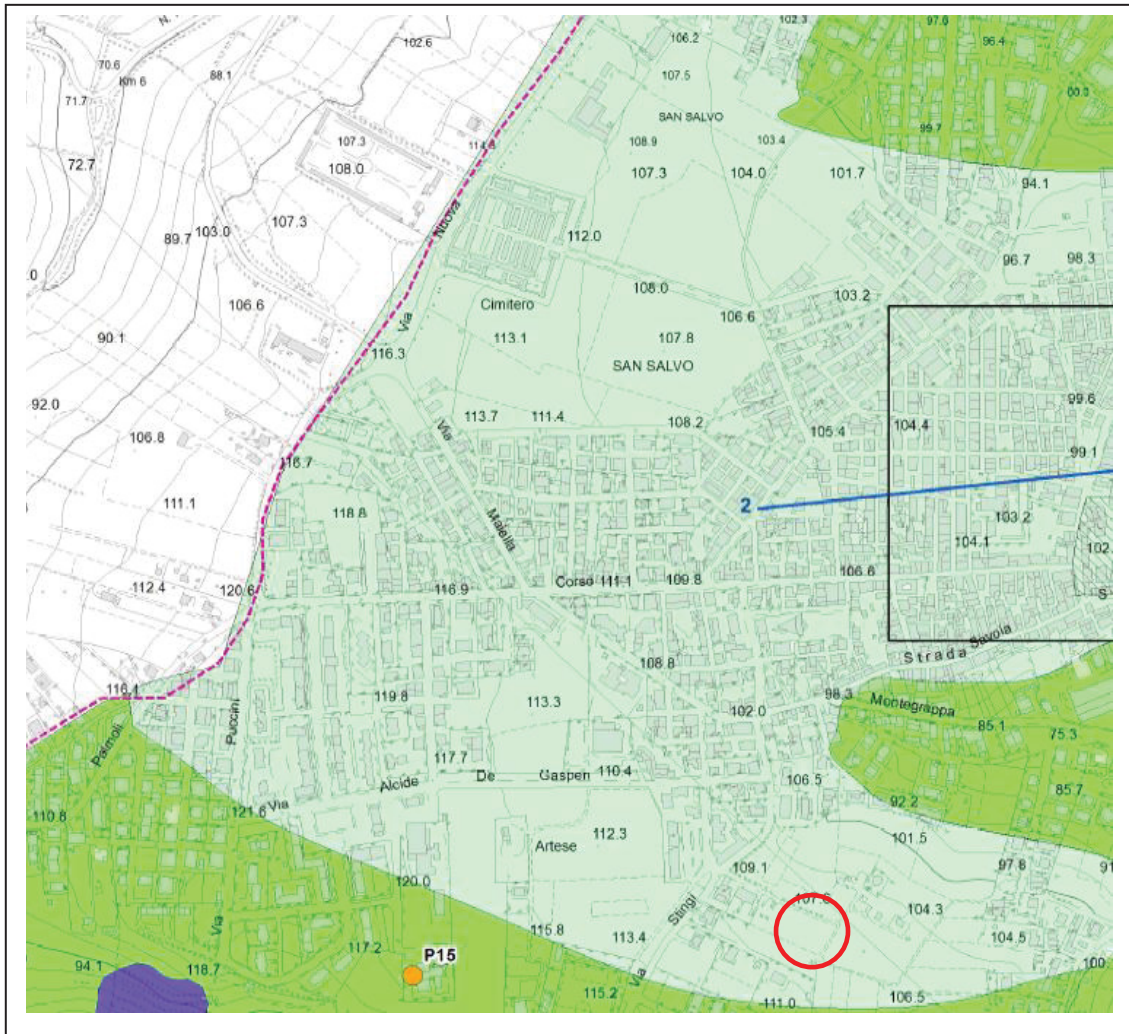
Zona	Valore di a_g
1	0.35g
2	0.25g
3	0.15g
4	0.05g

Mappa sismica regionale



Nella carta delle MOPS la nostra area rientra nella ZONA 1, determinata da depositi limo-argillosi e ghiaiose sabbiose mediamente addensate che caratterizzano i depositi alluvionali terrazzati di diverso ordine, poste al di sopra del substrato argilloso delle argille grigie.

Carta delle MOPS



Con il DM del 14.01.08, le azioni sismiche di progetto, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito e costituisce l’elemento primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica, è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (categoria A) nonché dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento.

Le forme spettrali sono definite per ciascuna delle probabilità di superamento del periodo di riferimento a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro di accelerazione orizzontale

T_c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro di accelerazione orizzontale

La pericolosità sismica di un generico sito, viene descritta con un sufficiente grado di dettaglio sia in termini geografici che in termini temporali e quindi i risultati dello studio di pericolosità sismica sono forniti:

In termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta.

In corrispondenza dei punti di un reticolo di riferimento i cui nodi sono sufficientemente vicini.

Per le diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi

periodi di ritorno ricadenti in un intervallo di riferimento compreso tra 30 e 2475 anni.

Attraverso un programma fornito dal ministero per l'elaborazione con spettri NTC, si ricavano i valori di a_g , F_o e T_c , partendo dalle coordinate della zona che per il sito in studio in particolare risultano essere 14,7275 di longitudine e 42,0402 di latitudine.

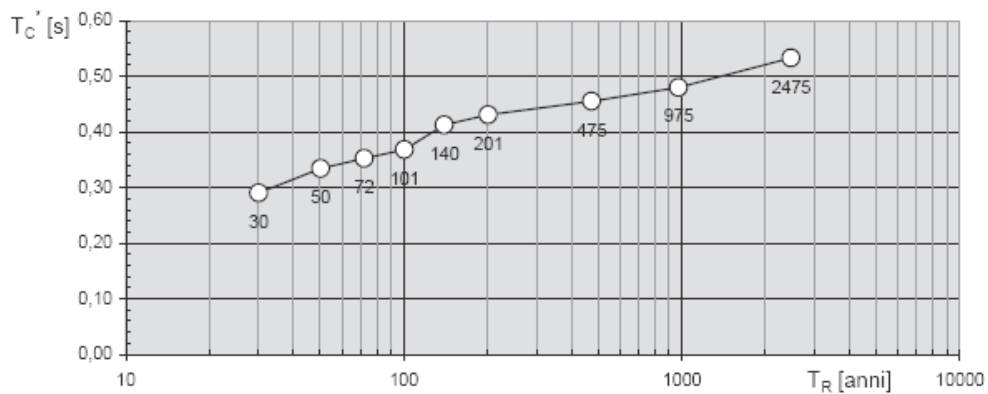
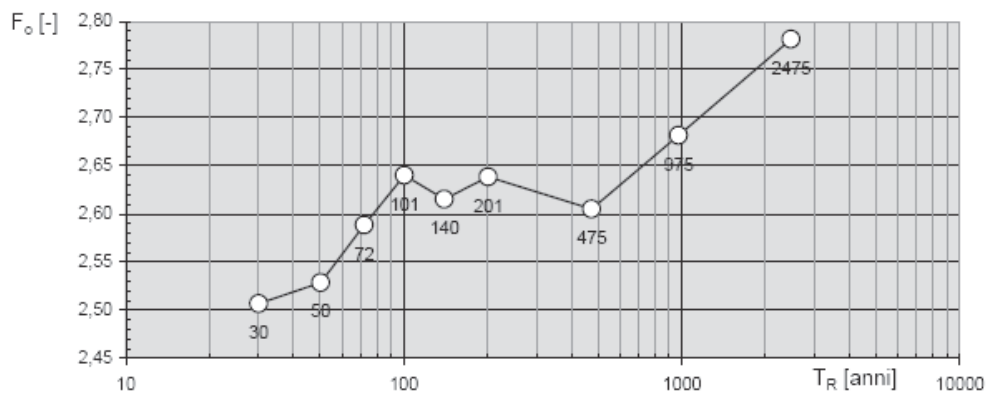
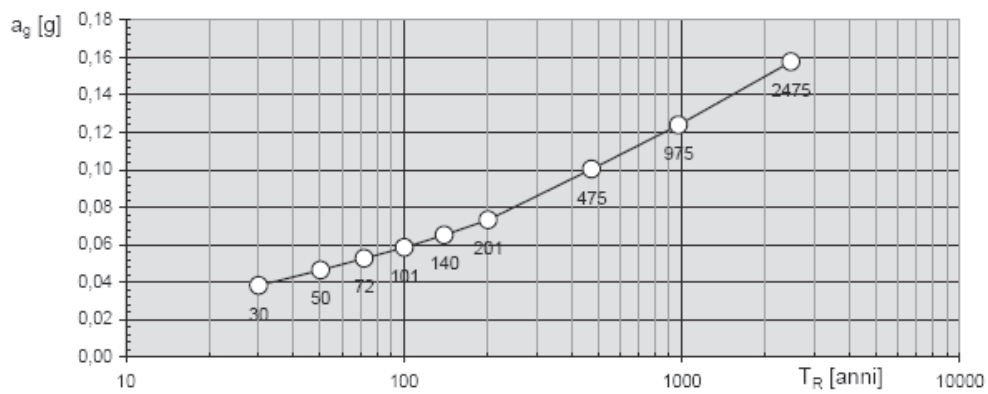
Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver.1.0.2"

Valori dei parametri a_g , F_o , T_c^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
30	0,038	2,506	0,291
50	0,047	2,527	0,334
72	0,053	2,588	0,353
101	0,059	2,640	0,368
140	0,065	2,613	0,413
201	0,074	2,635	0,430
475	0,101	2,602	0,454
975	0,125	2,686	0,476
2475	0,159	2,782	0,532

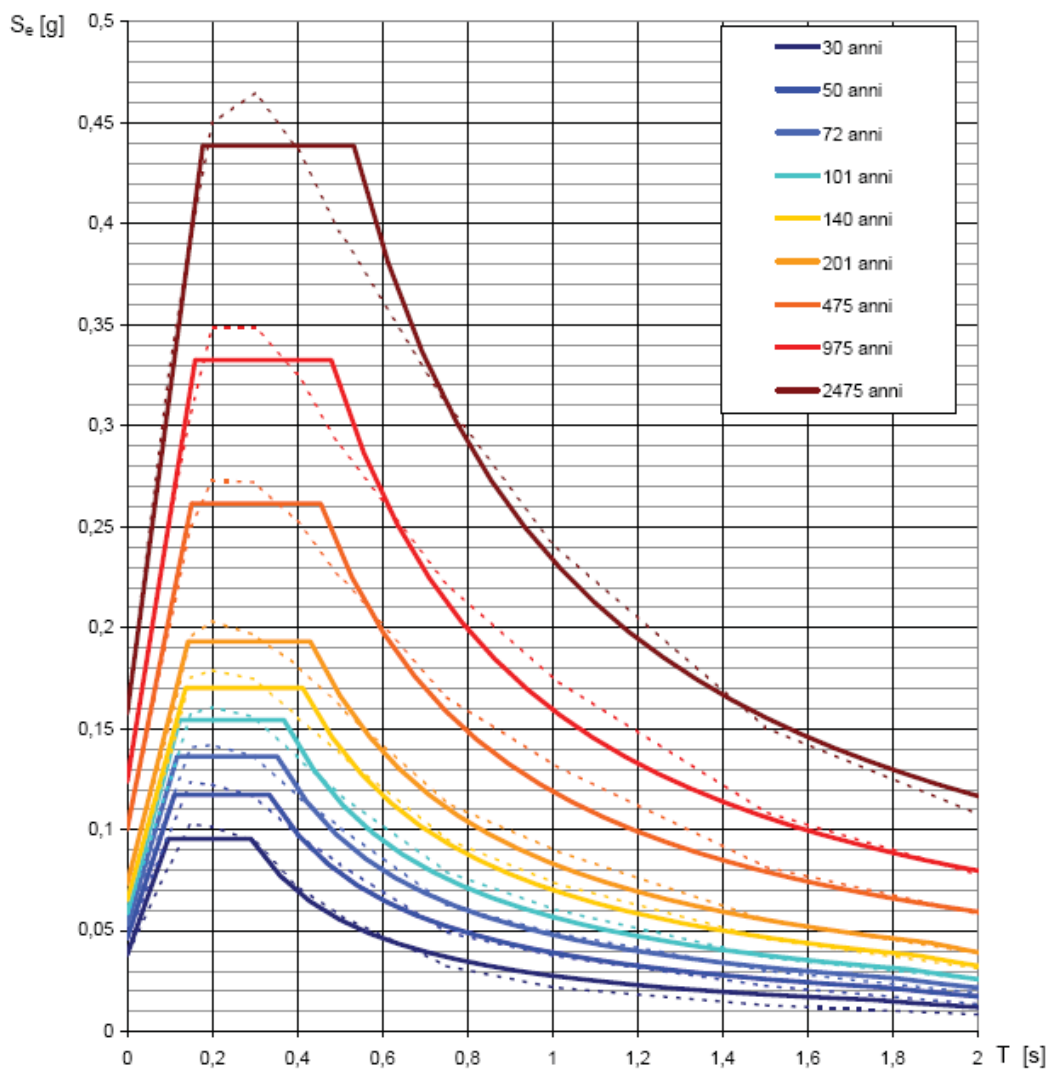
Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver. 1.0.2"

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C' : variabilità col periodo di ritorno T_R



Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver. 1.0.2"

Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento



NOTA:

Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

La tabella seguente riporta i parametri progettuali a_g , F_o e T_c , per i quattro stati limite di progetto.

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - c_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE {

- SLO - $P_{VR} = 81\%$
- SLD - $P_{VR} = 63\%$

Stati limite ultimi - SLU {

- SLV - $P_{VR} = 10\%$
- SLC - $P_{VR} = 5\%$

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- - -■- - - Strategia scelta

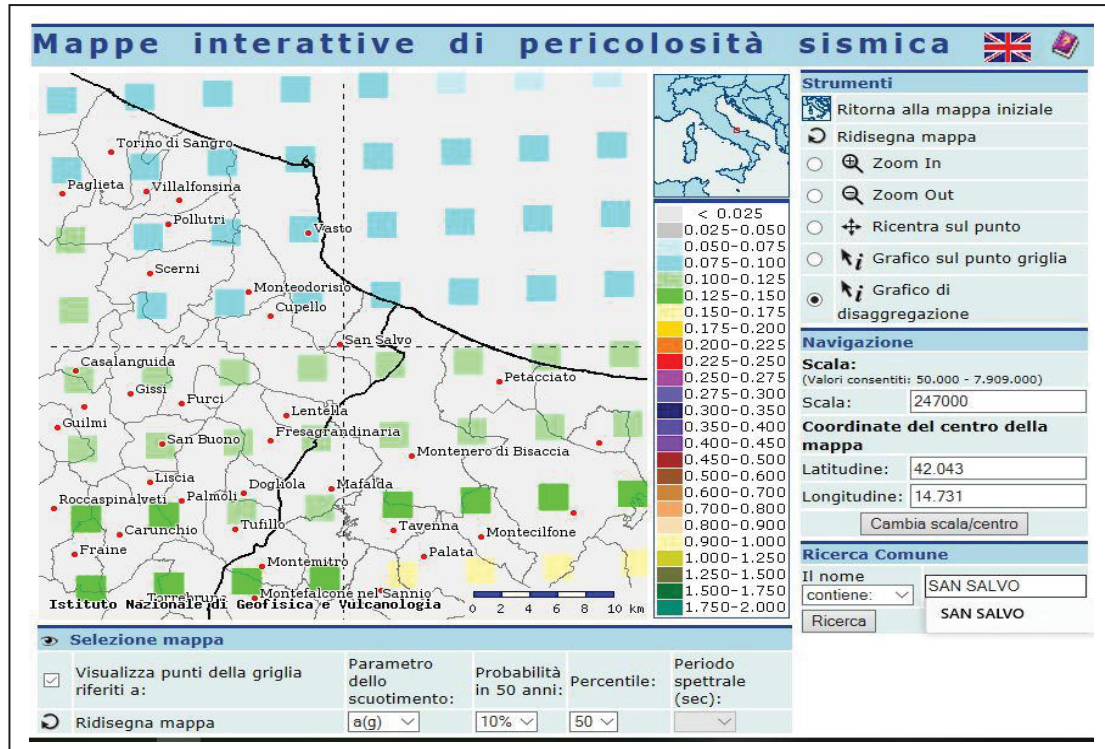
INTRO FASE 1 **FASE 2** FASE 3

Valori dei parametri a_g , F_o , T_c^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno SL

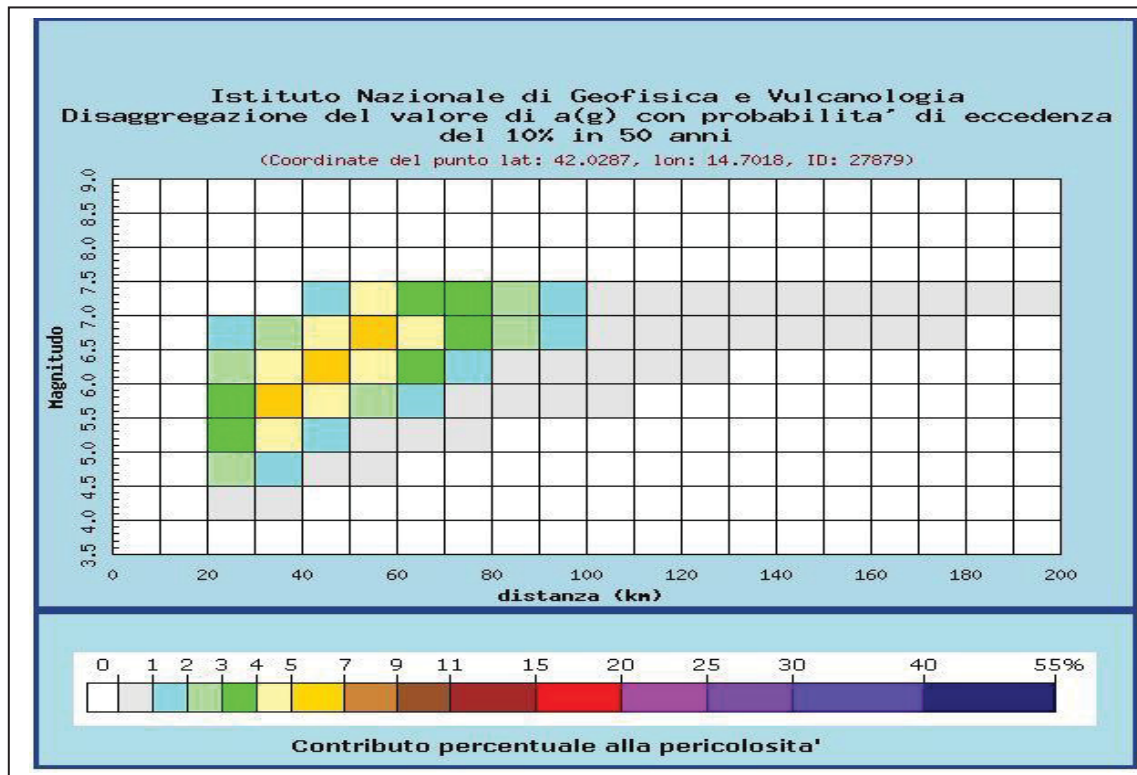
SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
SLO	30	0,038	2,506	0,291
SLD	50	0,047	2,528	0,335
SLV	475	0,101	2,602	0,454
SLC	975	0,125	2,686	0,476

Disaggregazione: l'analisi della disaggregazione dei valori di $a(g)$ riporta per ogni nodo della griglia di calcolo la valutazione del contributo percentuale della stima della pericolosità fornita da tutte le possibili coppie di valori di magnitudo e distanza. Questo tipo di analisi è utile per l'individuazione della sorgente sismogenetica che contribuisce

maggiormente a produrre il valore di scuotimento stimato in termini probabilistici ed è utile in analisi di microzonazione.



Mappa interattiva della pericolosità sismica



Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 42.0287, lon: 14.7018, ID: 27879)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.566	2.480	3.290	3.170	2.400	1.450	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.073	1.720	4.010	5.120	4.540	2.220	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.162	1.970	4.180	5.250	4.510	1.900	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.445	2.660	4.870	6.040	4.070	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.022	1.050	3.050	4.670	3.810	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.001	0.298	1.830	3.440	3.170	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.046	0.910	2.210	2.190	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.355	1.280	1.280	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.104	0.661	0.666	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023	0.373	0.395	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.208	0.254	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.108	0.166	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.046	0.108	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.068	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.039	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
6.310	53.400	1.690

V – CONSIDERAZIONI SULLA STABILITÀ DELL'AREA

L'area in studio come precedentemente descritto ricade in località colle Pagano, zona questa caratterizzata da un'area pianeggiante appartenente al pianoro sommatiale del rilievo morfologico in cui si sviluppa parte della cittadina.

Con tali premesse, unitamente alla presenza di una geologia costituita da sedimenti ghiaiosi in matrice sabbiosa che caratterizza tutta l'area, risulta evidente che il sito e le aree circostanti non sono soggette a fenomeni franosi, pertanto non si eseguono verifiche in quanto non si hanno problemi di stabilità di versante.

VI – ZONAZIONE TECNICA E SISMICA

La valutazione tecnica finale dell'area da lottizzare è stata realizzata attraverso la sintesi di tutti i dati emersi nelle diverse indagini e, quindi, valutando contemporaneamente le caratteristiche geomorfologiche, le qualità meccaniche e dinamiche che caratterizzano i sedimenti ed i potenziali rischi a cui essa può essere sottoposta.

Questa valutazione si sintetizza considerando l'omogeneità riscontrata nelle qualità dell'area che è collocata all'interno di un pianoro sommitale caratterizzato da una morfologia subpianeggiante dove non si registrano fenomeni di dissesto, con una geologia rappresentata dall'unità delle ghiaie in matrice sabbiosa appartenenti ai depositi alluvionali terrazzati poste al di sopra del substrato geologico delle argille grigie plioceniche.

Il sondaggio a carotaggio continuo realizzato in zona ha evidenziato che le ghiaie sono presenti alla profondità di oltre 10.0 m dal p.c. Le prove penetrometrie hanno definito meccanicamente i terreni caratterizzando valori discreti di resistenza che si traducono in parametri tecnici con valori buoni sia per i limi sabbiosi marroni che per le ghiaie sottostanti.

Per quanto riguarda la caratterizzazione dinamica dei terreni, in base alle direttive della normativa sismica ed alle indagini a disposizione, si definisce per l'area un'unica microzona appartenente ad un suolo di *classe C*.

Il complesso delle caratteristiche presentate dall'area interessata dalla lottizzazione che possiamo riassumere in una superficie topografica pianeggiante, assenza di forme di dissesto e terreni di qualità meccaniche buone, fanno definire ai fini edificatori l'area come BUONA, e quindi compatibile con la previsione urbanistica in progetto.

VII – NOTE CONCLUSIVE

Al termine di questo lavoro, possiamo riassumere gli aspetti principali emersi nello studio dell'area e le relative conclusioni a cui si è giunti nelle sue diverse fasi.

Il sito in studio è collocato nella zona occidentale della città, nell'ultimo tratto di un pianoro sommitale che caratterizza il rilievo su cui si sviluppano diverse costruzioni. Oltre via Genova, strada comunale adiacente la lottizzazione, e al di sotto di alcune schiere di fabbricati inizia a delinarsi il versante che termina a valle con via Monte Grappa.

La morfologia allora è caratterizzata da una superficie sub-pianeggiante, debolmente acclive verso nord-est.

Le diverse scarpate antropiche mettono in luce la geologia della zona caratterizzata dall'unità delle alluvioni terrazzate, unità di buone caratteristiche fisico-meccaniche che si ritrovano subito al di sotto di un livello di copertura, costituito da limi sabbiosi marroni come evidenziato anche dal sondaggio a disposizione e dalle penetrometrie.

In conclusione, quindi, il complesso delle caratteristiche presentate dall'area interessata dalla lottizzazione fanno definire la stessa Buona ai fini edificatori.

Per quanto riguarda la caratterizzazione dinamica dei terreni, in base alle direttive della normativa sismica si ha un suolo appartenente alla *classe C* e nella carta delle MOPS la zona viene classificata come ZONA 1 mentre, per l'assetto idrogeologico della regione, l'area non risulta classificata come instabile.

Quindi, il progetto di piano particolareggiato risulta geologicamente compatibile.

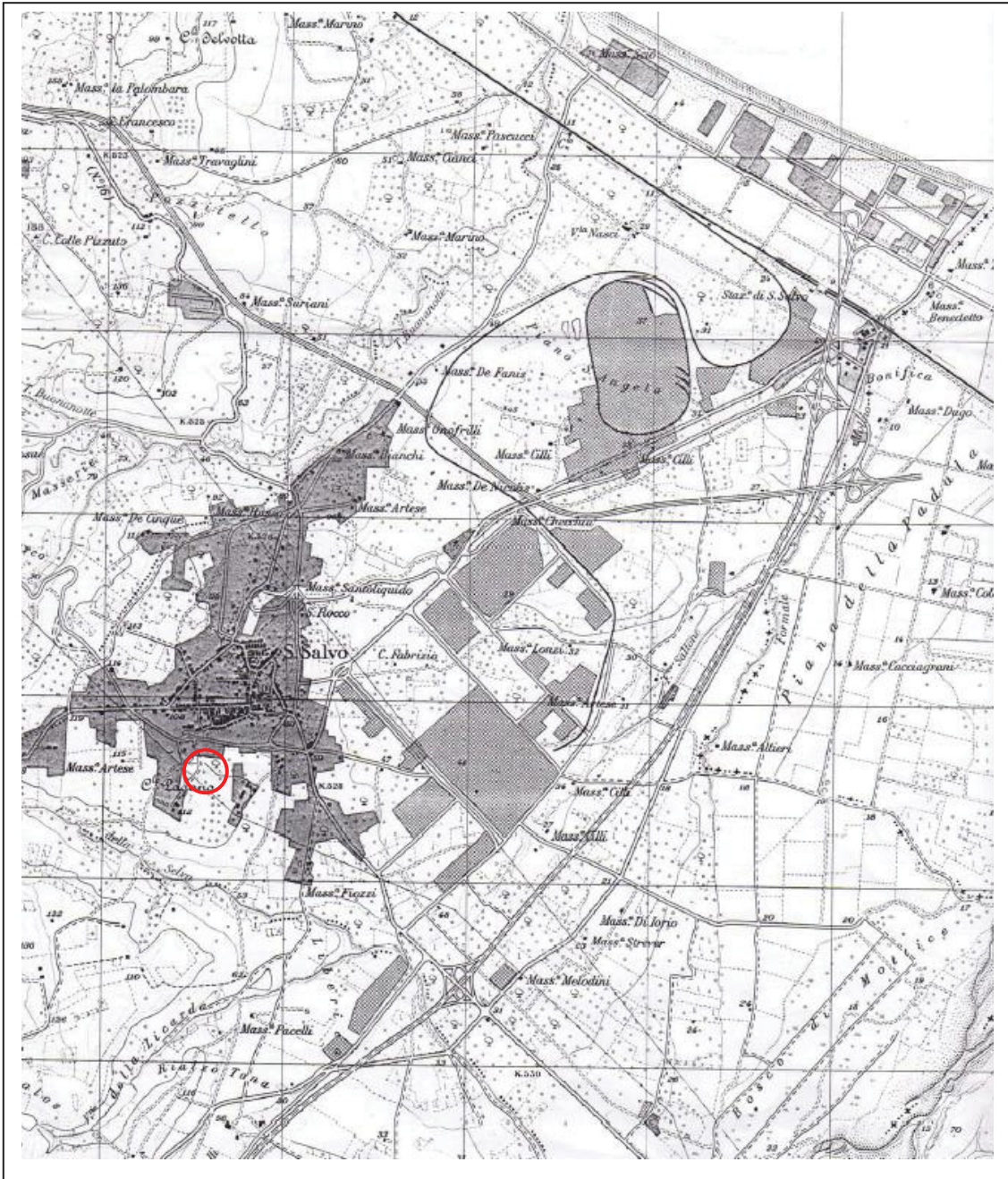
Da quanto esposto, infine, si ritiene opportuno ricordare di prevedere una regimazione delle acque superficiali per evitare pericolose infiltrazioni che sarebbero causa di un decadimento delle qualità tecniche dei terreni e si rimanda allo studio dettagliato dei vari lotti per le caratterizzazioni geotecniche puntuali che valuterà anche l'omogeneità geotecnica del piano fondale dei vari manufatti.

Giugno 2021

Dott. Geol. Gianfranco Sabatino



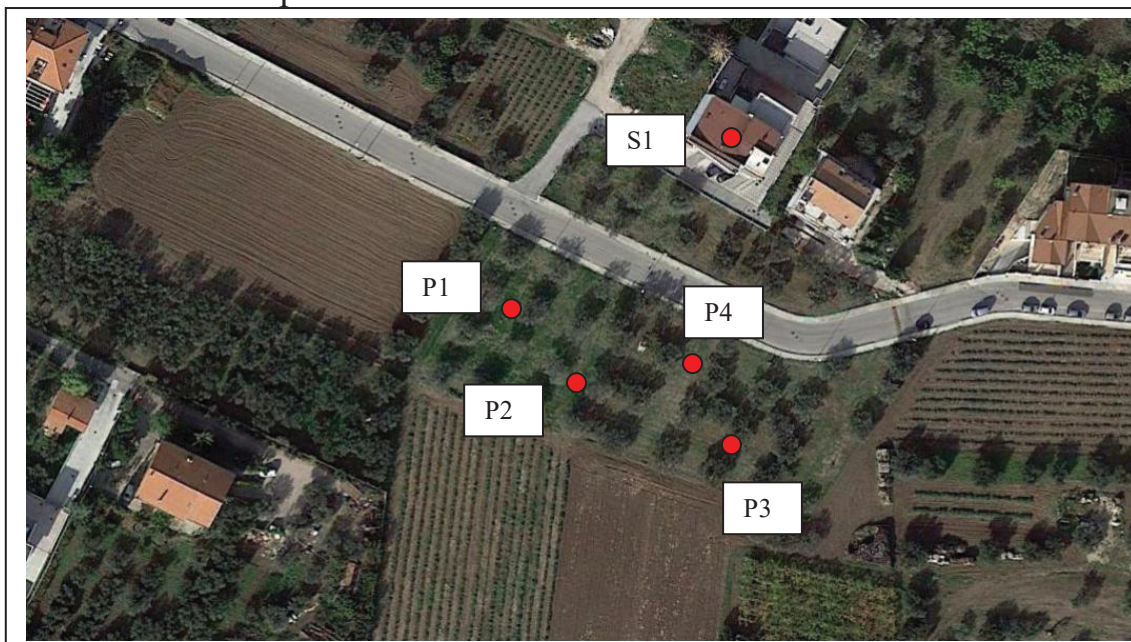
COROGRAFIA



Stralcio catastale

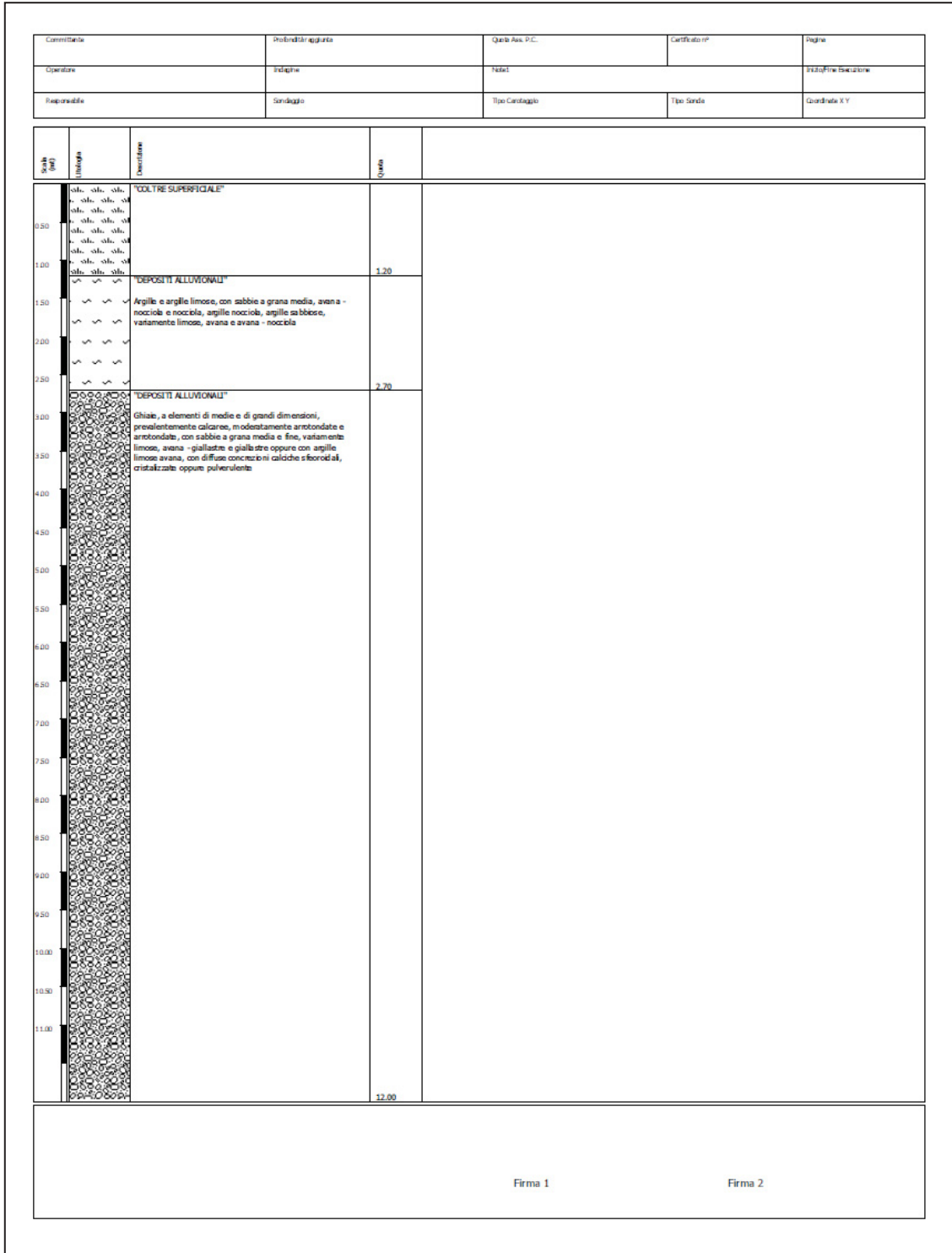


Ubicazione prove



- P prova penetrometrica dinamica
- S sondaggio a carotaggio continuo esistente

Stratigrafia sondaggio esistente



GEOPROJECT

STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA

VIA VALENTINA - MONTENERO DI BISACCIA (CB) -

TEL. 328 3262536

INDAGINE PENETROMETRICA DINAMICA MEDIA

OGGETTO:

DIAGRAMMI N. DEI COLPI (N) E RESISTENZA DINAMICA (Rd)

TABELLE DEI VALORI DI RESISTENZA ALLA PENETRAZIONE

COMMITTENTE: REALE GIUSEPPINA E ROSANNA

LOCALITA': SAN SALVO (CH) VIA GENOVA

CANTIERE: COMPARTO EDIFICATORIO N° 7

DATA: GIUGNO 2021

PENETROMETRO DINAMICO MEDIO

CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO:

M = 30 kg peso del maglio a caduta libera

H = 20 cm altezza costante di caduta del maglio

A = 10 cmq sezione della punta conica a perdere

P = 2,4 Kg/ml peso delle aste (di lunghezza 1 m e diametro 20 mm)

PARAMETRO DI RESISTENZA:

Rd = Resistenza dinamica di rottura alla punta (formula degli Olandesi):

$$Rd = \frac{M * M * H}{A * e * (M + P)} * Chi$$

dove:

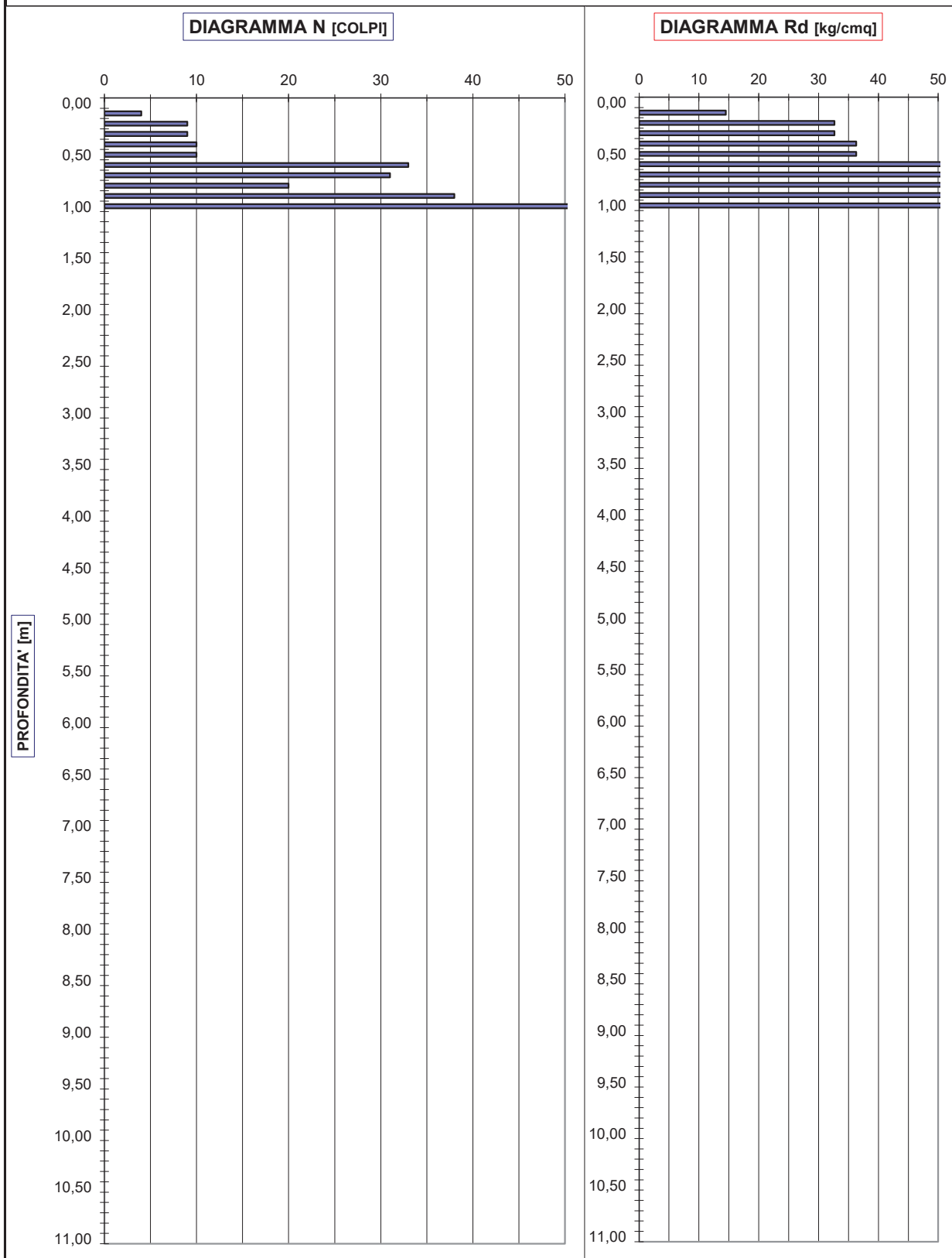
Chi = coefficiente caratteristico del penetrometro medio

e = 10/N, con N numero dei colpi per ogni approfondimento di 10 cm della punta.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA MEDIA NUMERO DEI COLPI E RESISTENZA DINAMICA

N° 1

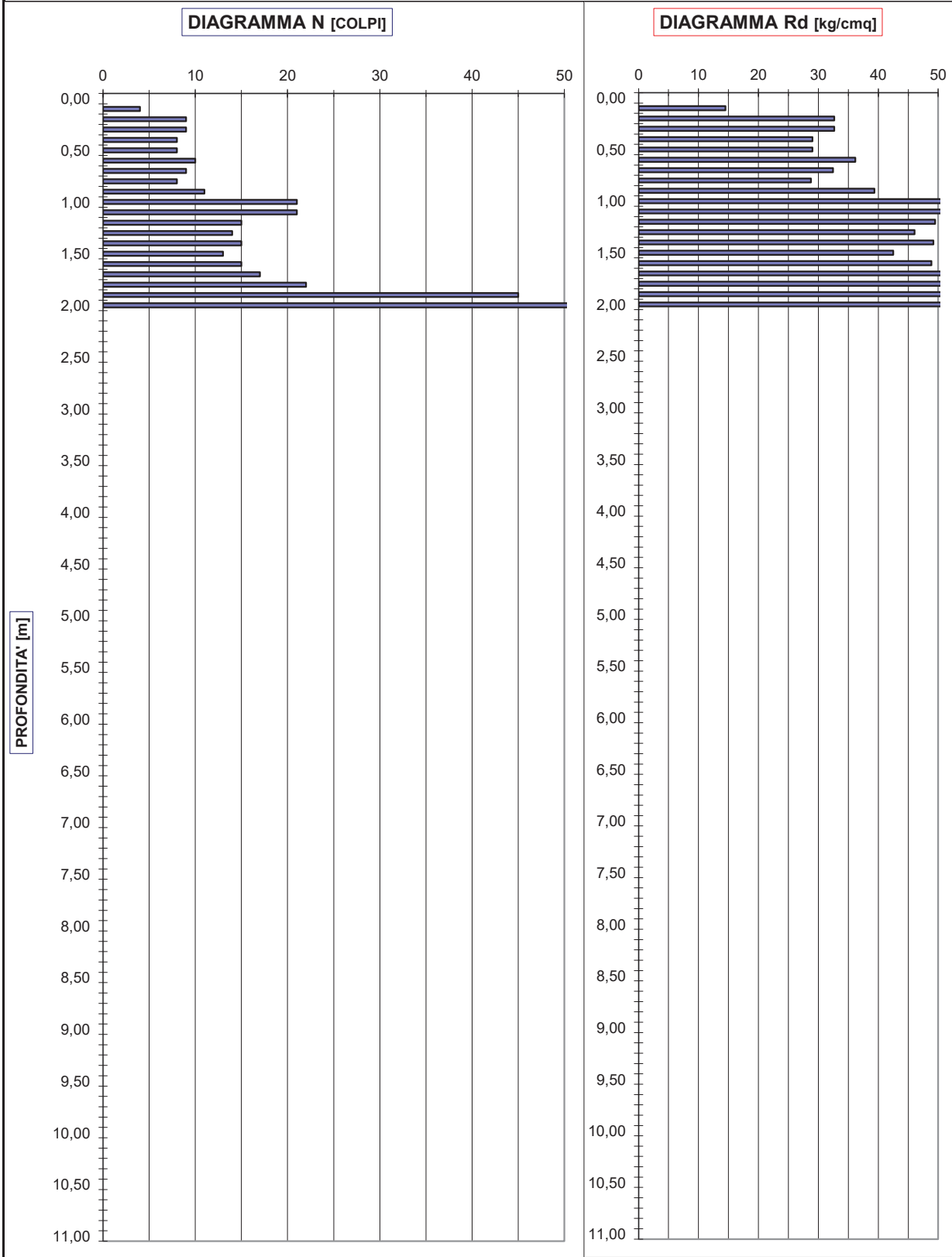
Committente: REALE GIUSEPPINA E ROSANNA Penetrometro dinamico medio
Località: SAN SALVO (CH) VIA GENOVA Quota di inizio prova: p.c.
Cantiere: LOTTIZZAZIONE Quota di fine prova: 1,0 m
Data: GIUGNO 2021 Profondità della falda: ///



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA MEDIA NUMERO DEI COLPI E RESISTENZA DINAMICA

N° 2

Committente: REALE GIUSEPPINA E ROSANNA Penetrometro dinamico medio
Località: SAN SALVO (CH) VIA GENOVA Quota di inizio prova: p.c.
Cantiere: LOTTIZZAZIONE Quota di fine prova: 2,0 m
Data: GIUGNO 2021 Profondità della falda: ///



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA MEDIA N° 2

TABELLA DEI VALORI DI RESISTENZA

Committente: REALE GIUSEPPINA E ROSANNA
 Cantiere : COMPARTO N° 7
 Località: SAN SALVO (CH) VIA GENOVA
 Data : GIUGNO 2021

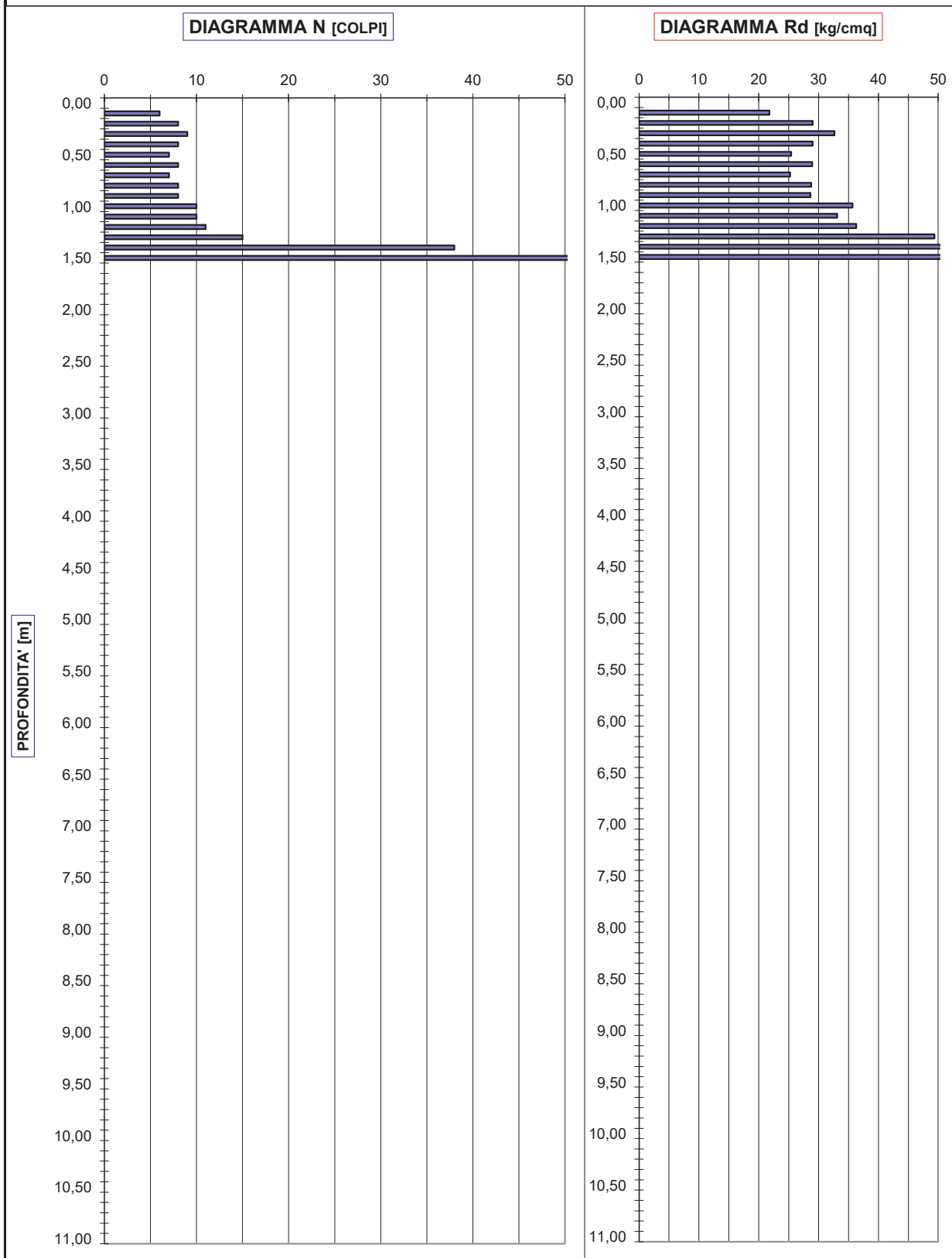
Penetrometro dinamico medio
 Quota di inizio prova : p.c.
 Quota di fine prova : 2,0 m
 Profondità della falda : //

ASTE	Prof. [m]	NUM. COLPI	Rd [Kg/cm ²]	ASTE	Prof. [m]	NUM. COLPI	Rd [Kg/cm ²]
	0,10	4	14,44				
	0,20	9	33,00				
	0,30	9	32,89				
	0,40	8	29,13				
	0,50	8	29,02				
	0,60	10	36,15				
	0,70	9	32,43				
	0,80	8	28,73				
	0,90	11	39,36				
1	1,00	21	69,72				
	1,10	21	69,51				
	1,20	15	49,50				
	1,30	14	46,05				
	1,40	15	49,19				
	1,50	13	42,48				
	1,60	15	48,89				
	1,70	17	55,25				
	1,80	22	71,30				
2	1,90	45	145,40				
	2,00	RIFIUTO #VALORE!					

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA MEDIA NUMERO DEI COLPI E RESISTENZA DINAMICA

N° 3

Committente: REALE GIUSEPPINA E ROSANNA Penetrometro dinamico medio
Località: SAN SALVO (CH) VIA GENOVA Quota di inizio prova: p.c.
Cantiere: LOTTIZZAZIONE Quota di fine prova: 1,5 m
Data: GIUGNO 2021 Profondità della falda: ///



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA MEDIA N° 3

TABELLA DEI VALORI DI RESISTENZA

Committente: REALE GIUSEPPINA E ROSANNA
 Cantiere : COMPARTO N° 7
 Località: SAN SALVO (CH) VIA GENOVA
 Data : GIUGNO 2021

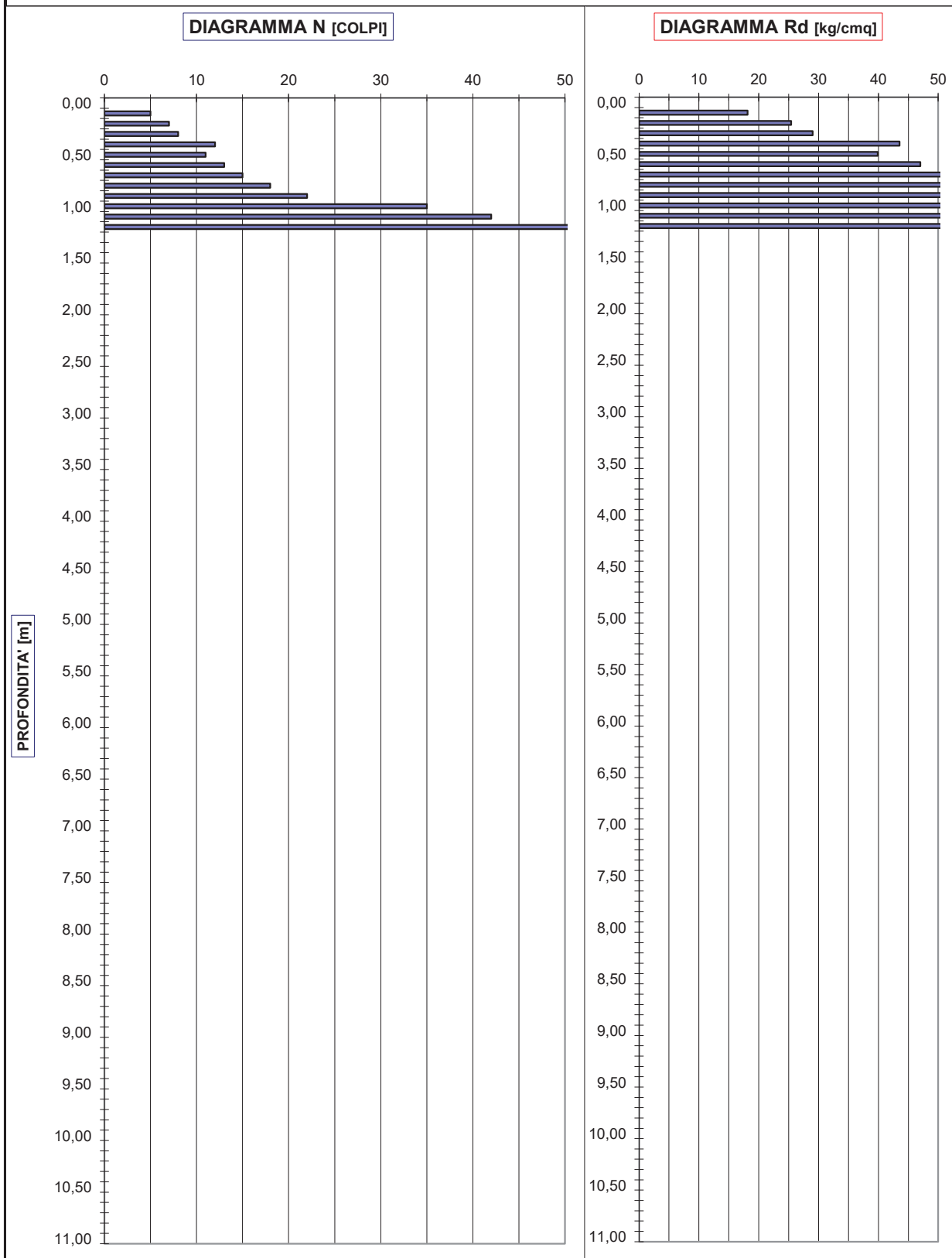
Penetrometro dinamico medio
 Quota di inizio prova : p.c.
 Quota di fine prova : 1,5 m
 Profondità della falda : ///

ASTE	Prof. [m]	NUM. COLPI	Rd [Kg/cm ²]	ASTE	Prof. [m]	NUM. COLPI	Rd [Kg/cm ²]
	0,10	6	21,67				
	0,20	8	29,34				
	0,30	9	32,89				
	0,40	8	29,13				
	0,50	7	25,39				
	0,60	8	28,92				
	0,70	7	25,22				
	0,80	8	28,73				
	0,90	8	28,62				
1	1,00	10	33,20				
	1,10	10	33,10				
	1,20	11	36,30				
	1,30	15	49,34				
	1,40	38	124,60				
	1,50	RIFIUTO #VALORE!					

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA MEDIA NUMERO DEI COLPI E RESISTENZA DINAMICA

N° 4

Committente: REALE GIUSEPPINA E ROSANNA Penetrometro dinamico medio
Località: SAN SALVO (CH) VIA GENOVA Quota di inizio prova: p.c.
Cantiere: LOTTIZZAZIONE Quota di fine prova: 1,2 m
Data: GIUGNO 2021 Profondità della falda: ///



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA MEDIA N° 4

TABELLA DEI VALORI DI RESISTENZA

Committente: REALE GIUSEPPINA E ROSANNA
 Cantiere : COMPARTO N° 7
 Località: SAN SALVO (CH) VIA GENOVA
 Data : GIUGNO 2021

Penetrometro dinamico medio
 Quota di inizio prova : p.c.
 Quota di fine prova : 1,2 m
 Profondità della falda : //

ASTE	Prof. [m]	NUM. COLPI	Rd [Kg/cm ²]		ASTE	Prof. [m]	NUM. COLPI	Rd [Kg/cm ²]
	0,10	5	18,06					
	0,20	7	25,67					
	0,30	8	29,23					
	0,40	12	43,69					
	0,50	11	39,90					
	0,60	13	47,00					
	0,70	15	54,05					
	0,80	18	64,64					
	0,90	22	78,72					
1	1,00	35	116,20					
	1,10	42	139,02					
	1,20	RIFIUTO #VALORE!						