

CONVENZIONE SOGESID S.p.A. - MATTM del 12/09/2011





Accordo di Programma Strategico per le Compensazioni Ambientali nella regione Campania
del 18 Luglio 2008 e successivo atto modificativo dell'8 Aprile 2009



COMUNE DI QUALIANO (NA)

INTERVENTI DI POTENZIAMENTO, ADEGUAMENTO E COMPLETAMENTO
DEL SISTEMA FOGNARIO COMUNALE (LOTTI 1-2-3) - 2° Stralcio

PROGETTO ESECUTIVO

Titolo elaborato		Elaborato				
RELAZIONE GEOLOGICA		A.02				
Redatto da		Gruppo di progettazione				
 Il Direttore Tecnico Ing. Giovanni Pizzo n. 2983 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo 		Geol. Paolo Martines (Geologia) Ing. Lavinia Sconci (CSP) RTP: Studio Discetti (Capogruppo)  Ing. Enzo Discetti Ing. Giovanni Perillo TECNO IN SPA : Davide Sala  (Supporto specialistico e indagini)				
Responsabile Direzione Acque Ing. Giovanni Pizzo						
Project Manager Ing. Lavinia Sconci						
Cod. Commessa	Codice			Nome file	Data : Luglio 2017	
COM321-2-3_2	PE	ED	A 0 2	COM321-2-3_2.PE.ED.A.02	Scala : -	
Rev.	Data	Descrizione modifica			verificato	approvato
0	07/2017	1 ^a Emissione				

INDICE

1.0 - PREMESSA	pag. 2
2.0 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO	4
3.0 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA VASTA	6
4.0 - CONSIDERAZIONI IDROGEOLOGICHE	9
5.0 - AREA D'INTERVENTO E INDICAZIONI LITOTECNICHE	11
5.1 – Area 4 – Via Sambuco – Via Maione	11
6.0 – CONSIDERAZIONI SISMICHE	14
7.0 – COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA	17
8.0 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	19

1.0 PREMESSA

Gli interventi di cui al presente progetto esecutivo rientrano nell'Accordo "Programma Strategico per le compensazioni ambientali nella Regione Campania" del 18 luglio 2008, stipulato in conformità a quanto disposto dall'art. 11 comma 12 della Legge n. 123/2008 "Misure straordinarie per fronteggiare l'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti nella Regione Campania", tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATTM) e del Mare, Sottosegretario di Stato presso la Presidenza del Consiglio, Regione Campania e Commissario Delegato ex OPCM n. 3654/2008.

In sintesi, quest'Accordo di Programma prevede per il Comune di Qualiano n. 4 interventi riguardanti il ciclo integrato delle acque, relativi al potenziamento, adeguamento e completamento del sistema fognario comunale; di questi:

- ✓ n. 1 intervento è ricompreso nell'Allegato 2 al Verbale della seduta del 07.07.2011 del Comitato di Indirizzo e Controllo dell'Accordo di Programma;
- ✓ n. 3 interventi sono ricompresi nell'Allegato 3 al Verbale della seduta del 07.07.2011 del Comitato di Indirizzo e Controllo dell'Accordo di Programma.

Tab. 1	Lotti e relativi interventi	Importo finanziamento	All.
1	Via Maioni – Via Ripuarìa	€ 500.000 #	3
2	Via Cardinale-Via Falcone-Pozzo Nuovo Via Cacciapuoti	€ 1.000.000 #	3
3	Circumvallazione esterna-Centro Storico, Rione Principe	€ 1.000.000 #	3
4	Fognatura Strada di Collegamento grande viabilità	€ 500.000 #	2

La Sogesid S.p.A. dovrà svolgere sia l'istruttoria sia la progettazione dei primi 3 interventi rappresentati nella tabella e ricompresi nell'Allegato 3 per il quale l'Amministrazione Comunale di Qualiano svolge il ruolo di Soggetto Attuatore.

In ottemperanza a detto incarico, pertanto, sono stati sinora predisposti il Documento Preliminare alla progettazione, trasmesso all'Amministrazione Comunale e approvato con Deliberazione di G.C. n. 197 del 30.10.2015 e il progetto preliminare, approvato con Deliberazione di G.C. n. 257 del 23.11.2016.

Per lo sviluppo delle successive fasi progettuali si è stabilito di omettere il livello di progettazione definitiva, ai sensi dell'art.23, comma 4 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i. procedendo, dunque alla redazione del progetto esecutivo.

In particolare, in quest'ultima fase progettuale, si è tenuto conto della richiesta pervenuta da parte dell'Amministrazione Comunale con nota prot. n.8305 del 15.06.2017, con la quale s'invitava la Sogesid S.p.A. a predisporre due stralci funzionali del progetto.

Per tale ragione il progetto esecutivo si compone di due stralci, nei quali sono state suddivise le aree d'intervento, secondo un criterio di omogeneità relativo alla priorità di realizzazione. In particolare, lo Stralcio 1 (vd. foto 1) riguarda 4 aree, mentre lo Stralcio 2 riguarda:

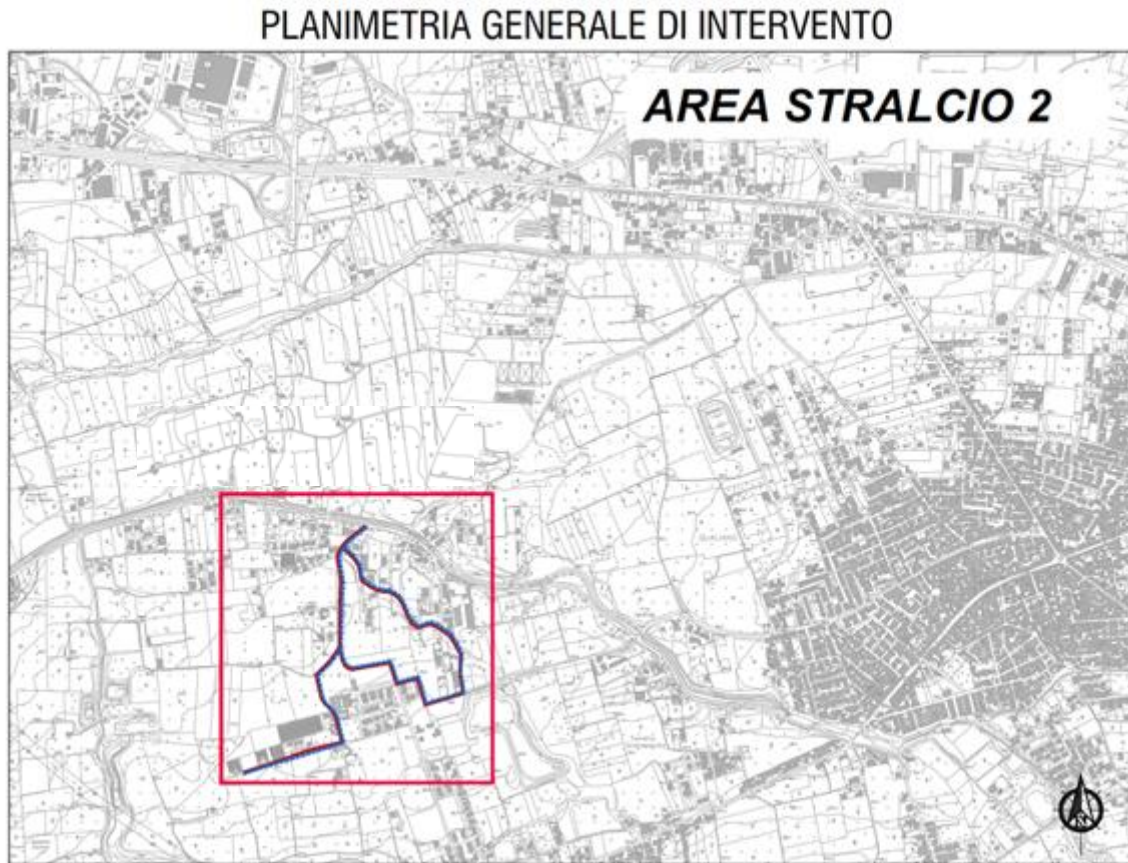


Fig. 1 – Area d'intervento Stralcio 2

➤ **4Area – Via Sambuco-Via Maione**

Il progetto, in tale area, prevede lungo dette strade, attualmente non servite dal sistema fognario, la realizzazione di nuovi collettori fognari dimensionati per ricevere esclusivamente le portate nere della zona. L'intervento prevede inoltre la predisposizione del sistema d'illuminazione pubblica, da realizzare nello Stralcio 1.

2.0 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

Il Comune di Qualiano (NA) si trova nella zona a nord di Napoli e confina con i Comuni di Giugliano in Campania, Calvizzano e Villaricca (vd. foto 1).

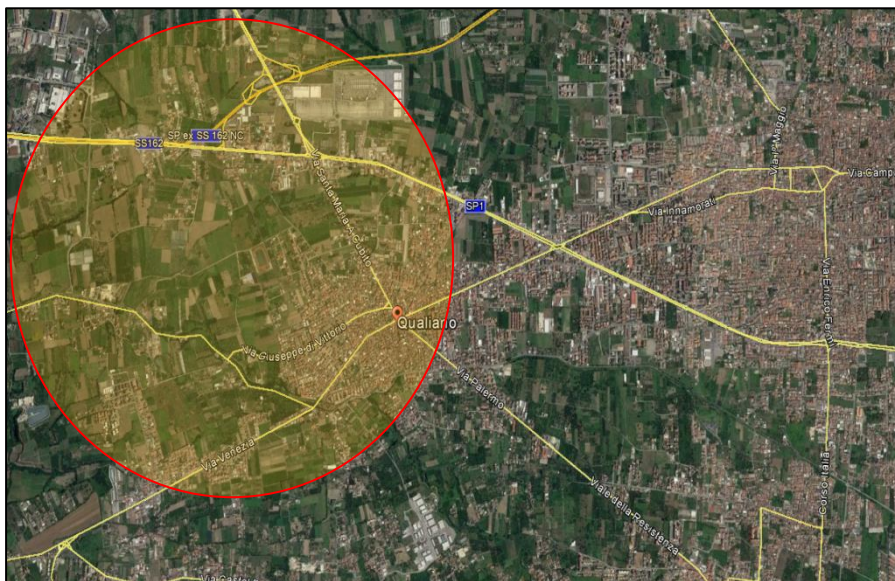


Foto 1 – Vista aerea dell’area dell’intervento.

ab/Km².

Gli abitanti equivalenti totali urbani (Istat 2011), sono pari a 29.743, gli abitanti equivalenti totali 48.498. Ai fini dell’organizzazione del servizio idrico integrato, il Comune di Qualiano ricade nell’Ambito Territoriale Ottimale “ATO 2 – Napoli Volturno”, e nel perimetro di competenza dell’Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale.

Gli interventi da progettare ricadono sia nel centro urbano di Qualiano sia, nei quadranti occidentali del territorio comunale (vd. foto 1 e 2).

Le zone in esame si presentano pressoché pianeggianti con la quota topografica media di circa 115 m (s.l.m.).

Il reticolo idrografico è definito dalla presenza di una serie di piccoli canali artificiali che scaricano in tre corsi idrografici rispettivamente il Cavone Croccone, l’Alveo Camaldoli e il Fosso del Carmine.

La morfologia pianeggiante determina la mancanza di articolati e complessi fenomeni geomorfici.

Una rilevante criticità geomorfologica che può favorire l’instaurarsi di dissesti in superficie è eventuale presenza di cavità sotterranee create per la coltivazione del tufo utilizzato come pietra da costruzione.

Tali cavità sono, di solito, ubicate a profondità di oltre 20 m nei depositi tufacei e sono state censite dal Prof. Ennio Cocco nell'ambito del Progetto Cavità della Provincia di Napoli da tali censimenti risulta che l'area in esame è parzialmente interessata dalla presenza di cavità sotterranee (vd. fig. 2).

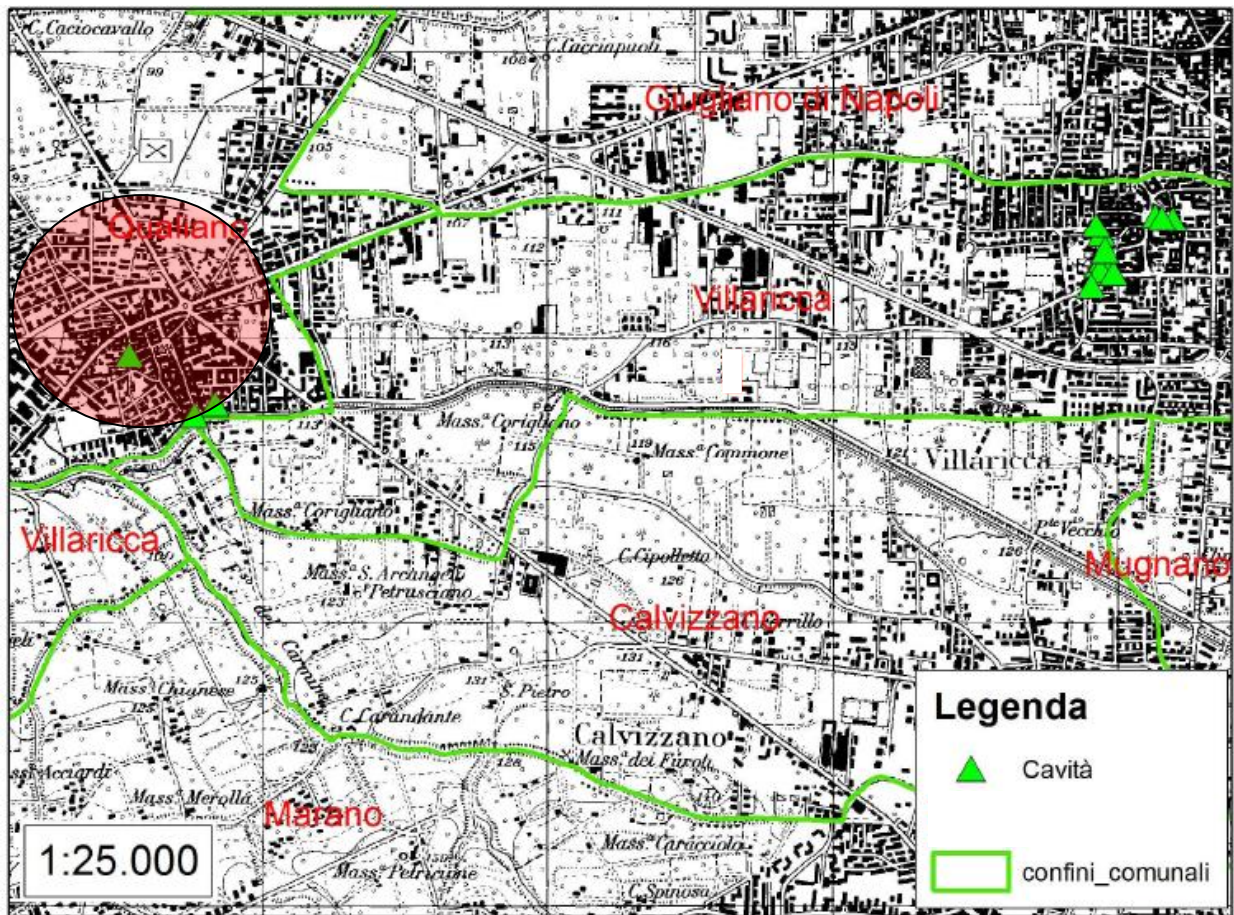


Fig. 2 – Stralcio cartografico con l'ubicazione delle cavità conosciute e catalogate (Progetto Cavità della Provincia di Napoli)- Il cerchio in rosso indica le aree d'intervento progettuale nell'ambito del centro urbano.

Restano fuori le altre zone interessate dalle attività di progettazione.

Quindi, a meno dei punti censiti e identificati in fig. 2, per l'assenza di cavità nel sottosuolo, per la pendenza del suolo inferiore al limite di stabilità, per le caratteristiche meccaniche dei depositi presenti nel sottosuolo, sia l'area vasta sia quella su cui si realizzeranno gli interventi possono essere considerate stabili anche in relazione a un basso ed effimero impatto che gli interventi da realizzare hanno nei primi livelli del sottosuolo.

3.0 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA VASTA

Dal punto di vista geologico il territorio amministrativo di Qualiano rientra nel F. 446 - 447 Napoli. (ISPRA - Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000) e ricade all'interno della Piana Campana al margine dei Campi Flegrei dove sono presenti substrati costituiti da “*depositi piroclastici*” e loro suoli di ricoprimento (vd. fig. 3 e 4).

La Piana Campana è un'ampia area di sprofondamento determinatasi probabilmente nel Pliocene sup. a causa di fenomeni tettonici di origine distensiva che hanno coinvolto il margine appenninico con un sistema di faglie di direzione NW-SE.

L'area in subsidenza è stata nel tempo colmata da una potente coltre di sedimenti di natura piroclastica e da depositi marini e deltizi che hanno ricoperto il substrato carbonatico della Piana con spessori che raggiungono alcune migliaia di metri (fino a 4500 metri).

Tutta l'area posta a Nord del tessuto urbano di Napoli presenta, nel sottosuolo, sequenze di materiali piroclastici derivanti dall'attività dei vulcani presenti sia nel distretto dei Campi Flegrei sia, marginalmente, dall'attività del Somma-Vesuvio.

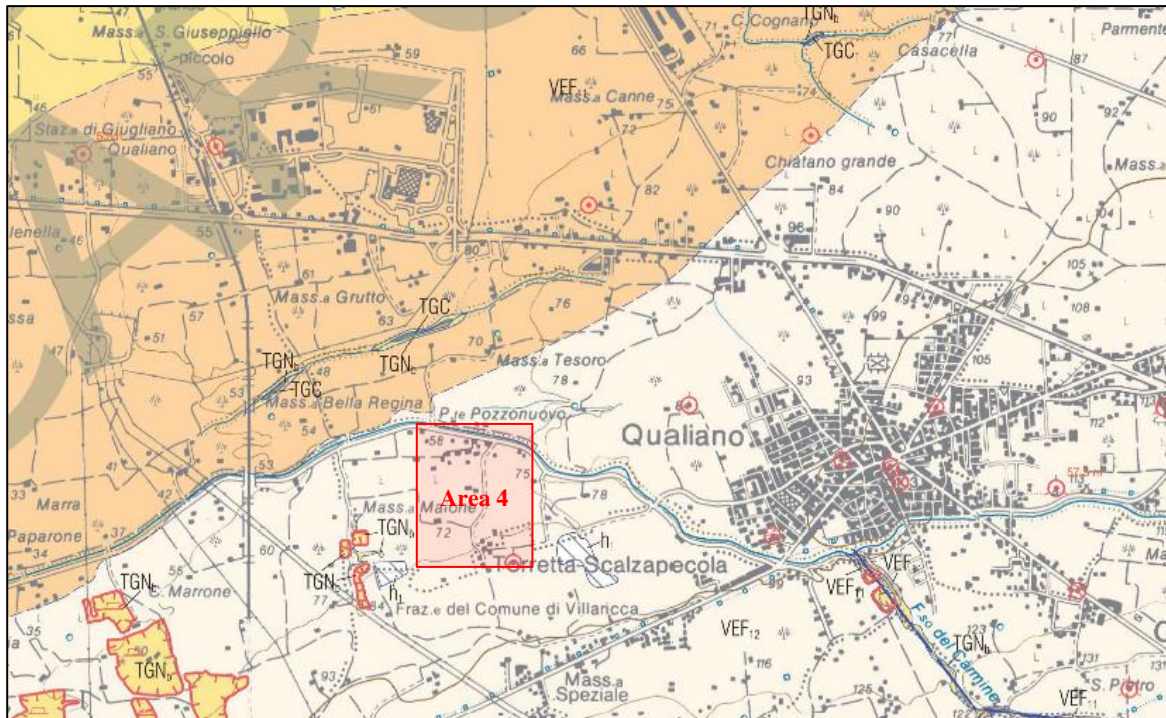
In base ai risultati di perforazioni geognostiche eseguite in aree limitrofe a quella in esame, è stato verificato che la successione stratigrafica illustrata caratterizza, salvo piccole e ininfluenti piccole variazioni di spessore, tutta la zona vasta.

In linea generale è verosimile trovare, nell'area in esame, la seguente successione litostratigrafica:

- ceneri (vesuviane) e ceneri con pomici e lapilli intercalati da livelli humificati, ascrivibili alle eruzioni del I Periodo flegreo;
- tufo giallo napoletano presente sia in facies incoerente “*pozzolana s.s.*”, sabbia fine di colore grigio chiaro contenente pomici sia in facies litoide per processi di zeolitizzazione (III periodo flegreo - eruzione del “*Tufo Giallo Napoletano Auct.*” circa 12.000 anni fa);
- tufo grigio campano, frequentemente nelle facies gialla o verde oppure nella facies particolare di breccia vulcanica poligenica caratterizzata da clasti anche di notevoli dimensioni (II periodo flegreo, eruzione dell'*Ignimbrite Campana Auct.*, circa 35.000 anni fa).

Lo spessore degli orizzonti piroclastici varia sia in funzione dell'andamento morfologico dei substrati al momento della loro deposizione sia per il rimaneggiamento operato dalle acque di deflusso superficiale.

Nell'area in esame la coltre superficiale stratificata è composta di cineriti, sabbie e pozzolane "humificate" spessa circa 5,0-8,0 m posta a tetto di depositi più chiaramente pozzolanici che si



area dei Campi Flegrei

SUBSISTEMA DI CONTRADA ROMANO (VEF₁₂)

(cfr. - CCU - unità di Casalnuovo - Casoria p.p. del F. 448 "Ercolano")

Successione di depositi prevalentemente cineritici finemente stratificati con intercalati livelli di lapilli pomicei da caduta. I depositi poggiano su di uno spesso paleosuolo ocreaceo ampiamente diffuso sia nei settori interni che esterni alla caldera flegrea, nelle aree di piana circostanti, fino ai contrafforti appenninici o, a luoghi, su depositi marini. Nell'area orientale del foglio tra la città di Napoli e Casoria-Afragola, la parte alta della sequenza comprende depositi piroclastici dell'eruzione vesuviana di Avellino. Tutte le sequenze delle unità litosomatiche o litostratigrafiche sono separate da superfici erosive o paleosuoli. Porzioni di duomi di lava sono riconoscibili nel settore centrale della caldera. Tra le sequenze piroclastiche sono talora visibili depositi epiclastici legati a sedimentazione marina o lacustre-palustre.

OLOCENE p.p. (parte media) - ATTUALE



VEF₁₂

SUBSISTEMA DI AGNANO-SOCCAVO (VEF₁₁)

Successione di depositi confinata a tetto da uno spesso paleosuolo ocreaceo ampiamente distribuito sia nei settori interni alla caldera flegrea che nelle aree di piana circostanti. La successione poggia sui depositi di tufo del subsistema di Napoli (VEF₁₀). I depositi sono composti da alternanze di cineriti grigie e verdastre fini e grossolane con lenti di lapilli pomicei e da cineriti giallastre con livelli e lenti di scorie nere. I depositi delle unità litosomatiche o litostratigrafiche sono separate da superfici erosive, paleosuoli o sedimenti continentali non vulcanici, e talora poggiano su depositi marini. L'unità subsistemica comprende inoltre i relitti di duomi di lava e depositi di tufi giallastri. Il subsistema contiene anche l'unità de "La Starza" che comprende la sequenza dell'omonimo terrazzo marino costituito da alternanze di sedimenti marini e di livelli piroclastici.



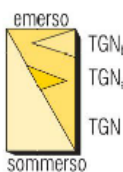
VEF₁₁

SUBSISTEMA DI NAPOLI (VEF₁₀)

TUFO GIALLO NAPOLETANO

Successione di depositi piroclastici giallastri generalmente litificati nelle zone prossimali (TGN_a) che variano in verticale e lateralmente a depositi sciolti di colore grigio chiaro (TGN_b). La sequenza del TGN è suddivisibile in due diversi membri separati da variazioni sedimentologiche e tessiturali dei depositi o dalla presenza di una discordanza angolare, ma in questa sede non cartografati singolarmente. Una breccia grossolana lentiforme ricca in scorie nere, lave e tufi si intercala tra i due membri. Il membro inferiore di spessore massimo circa 20 m è formato da una fitta alternanza di livelli cineritici ricchi in lapilli accrezionali e sottili livelli pomicei grossolani. Il membro superiore di spessore massimo di 100 m, è formato da spessi livelli cineritici generalmente massivi, con lenti pomicee. Le pomicee hanno vescicole molto allungate pochi cristalli di feldspato e composizione da latitica a trachitica. I litici sono tufi verdi e tufi epiclastici e lave. I depositi sono stati messi in posto da correnti piroclastiche e subordinatamente per caduta. Età ⁴⁰Ar/³⁹Ar 14,9±0,4 ka (D'ENCO et alii, 2004).

PLEISTOCENE SUPERIORE p.p. (Tardoglaciale)



emerso
TGN_a
TGN_b
TGN
sommerso

Fig. 3 – Stralcio della Carta Geologica F. 446-447 Napoli. (ISPRA scala 1:50.000) con l'area d'intervento definita Area 4.

spingono fino a oltre i 20 m di profondità dove ha inizio la formazione tufacea riconducibile ai depositi dell'*Ignimbrite Campana (Tufo Grigio Campano Auct.)* in facies gialla (vd. fig. 3).

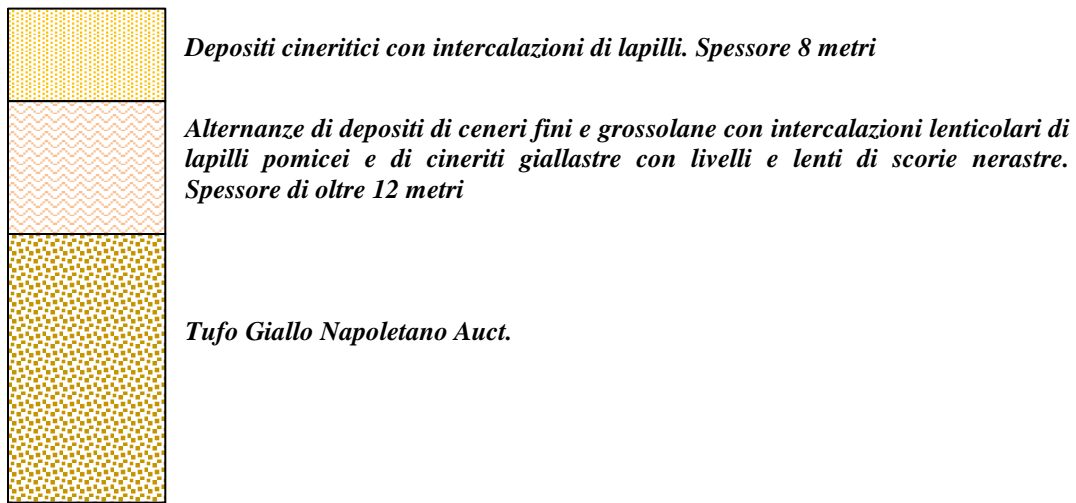


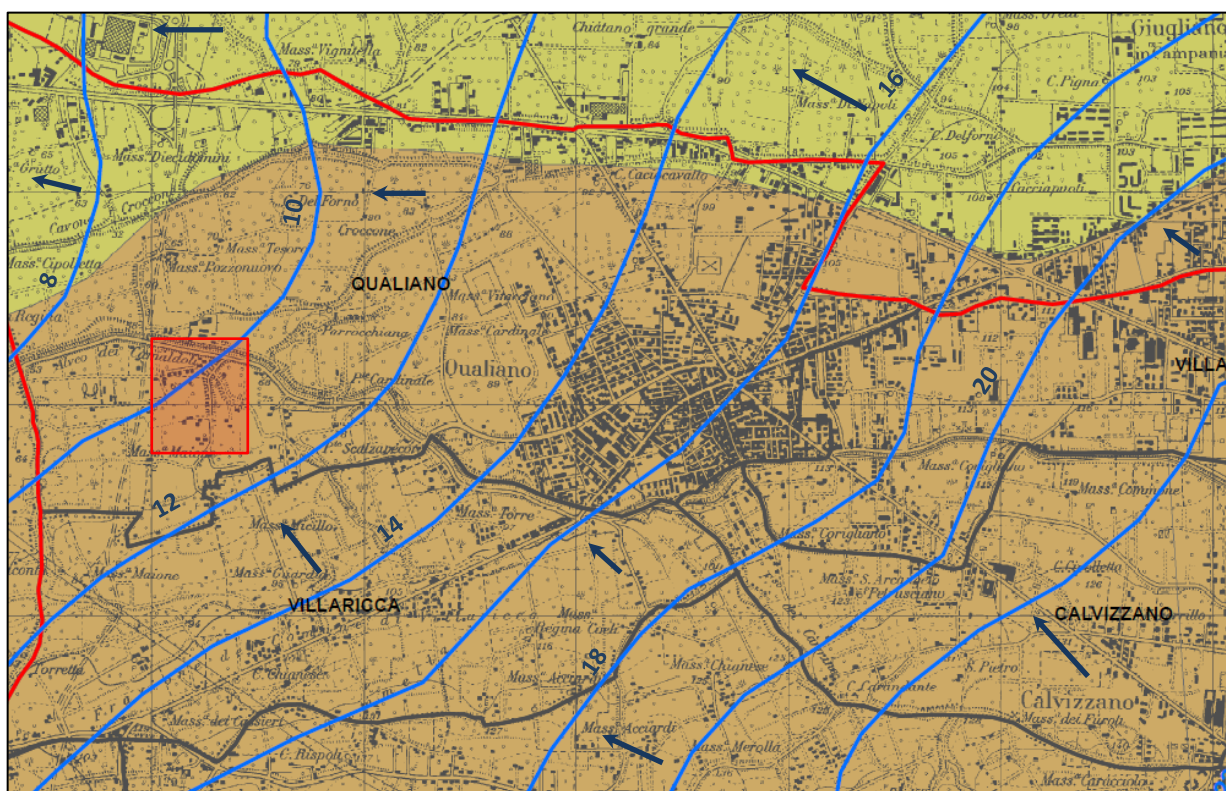
Fig. 4 – Colona stratigrafica tipo dell’area vasta dove ricadono gli interventi di progetto.

4.0 - CONSIDERAZIONI IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista idrogeologico, l'area in esame si trova al limite tra il distretto vulcanico dei Campi Flegrei e la Piana Campana, può quindi ritenersi appartenente sia all'unità idrogeologica dei Campi Flegrei, delimitata a Nord dall'Alveo dei Camaldoli sia a quella della Piana del Volturno - Regi Lagni.

In tale area la variabilità delle caratteristiche litostratigrafiche e giaciture del sottosuolo determina una complessa idrostruttura nella quale la circolazione idrica sotterranea avviene per falde sovrapposte le quali presentano un particolare raggruppamento di sotto al "Tufo Grigio Campano Auct." (TGC).

La falda superficiale è alimentata in prevalenza dagli apporti zenitali ma è presente anche un travaso dalle formazioni calcaree della catena montuosa circostante e da locali scambi idrici per effetto dei fenomeni di drenanza con le falde più profonde.



(Dati rielaborati da "Piano di tutela delle acque dell'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania")

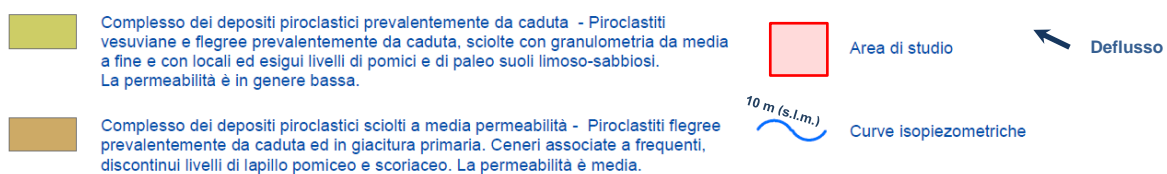


Fig. 5 – Stralcio della Carta Idrogeologica – ARPAC/Centro Regionale Siti Contaminati.

I depositi piroclastici incoerenti, abbondantemente presenti sia in affioramento sia nel sottosuolo, formano un complesso idrogeologico caratterizzato da un grado di permeabilità per porosità da basso a medio, variabile sia arealmente sia verticalmente a causa delle frequenti variazioni di granulometria, cementazione e giacitura; in profondità i depositi tufacei sono invece dotati di una scarsa permeabilità per porosità e alta permeabilità per fessurazione, se presente, quindi complessivamente da una permeabilità media.

Analizzando l'aspetto idrogeologico a scala locale in base alla bibliografia più recente ed esaminando la carta idrogeologica del Piano di Tutela delle Acque dell'Autorità di Bacino Nord-Occidentale della Campania si evidenzia che la falda s'intercetta a un livello compreso tra i 10 e i 18 m (s.l.m.) e quindi, considerando che la quota del piano campagna negli ambiti territoriali interessati è variabile tra gli 80 e i 100 m (s.l.m.) la profondità della falda è di oltre 70/80 m dal piano di campagna e la direzione di flusso della falda idrica sotterranea è orientata verso ovest, nord-ovest così come illustrato nella succitata carta idrogeologica (vd. fig. 5).

5.0 - AREA D'INTERVENTO E INDICAZIONI LITOTECNICHE

Qui di seguito è rappresentata l'Area 4 d'intervento sia cartograficamente sia dal punto di vista geologico-tecnico, geomorfologico, idrogeologico e sismico. Con l'ausilio dei dati e delle informazioni esistenti e con i dati forniti dalla campagna geognostica effettuata, è stato possibile definire un modello geologico dei primi metri del sottosuolo per favorire nel rispetto delle norme una corretta progettazione.



Foto 2 – Vista aerea dell'area con l'ubicazione dell'intervento.

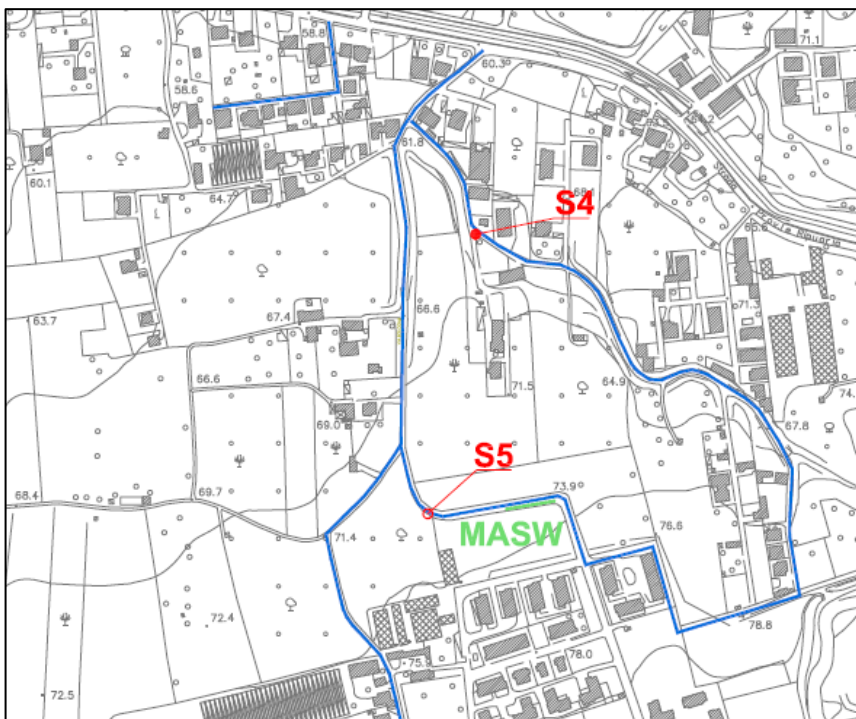


Fig. 6 – Stralcio cartografico con gli interventi, e i sondaggi S4 e S5 e della prova geofisica MASW.

5.1 - Area 4– Via Sambuco-Via Maione

In questa zona ubicata nei quadranti occidentali del Comune di Qualiano (vd. foto 2) è prevista la realizzazione di nuovi collettori fognari dimensionati per ricevere esclusivamente le portate nere della zona.

L'intervento prevede la sistemazione della viabilità esistente e la predisposizione del sistema di illuminazione pubblica, da completare con la posa dei pali prevista nello Stralcio 1.

Questa zona è caratterizzata da lievissime pendenze e assenza di cavità ed è pertanto, una zona geomorfologicamente stabile.

Dal punto di vista geologico nell'area in oggetto, tenendo conto della natura dei depositi riconosciuti nei sondaggi

geognostici eseguiti S4 ed S5 (vd. fig. 6), si è potuto ricostruire un modello geologico e geotecnico del sottosuolo; con l'esecuzione di una prova MASW si è pure caratterizzato sismicamente. Il sottosuolo interessato dalla posa delle opere di progetto è, verosimilmente, costituito da una coltre di terre di riporto (vd. fig 7 e 8) costituite da uno scheletro clastico calcareo

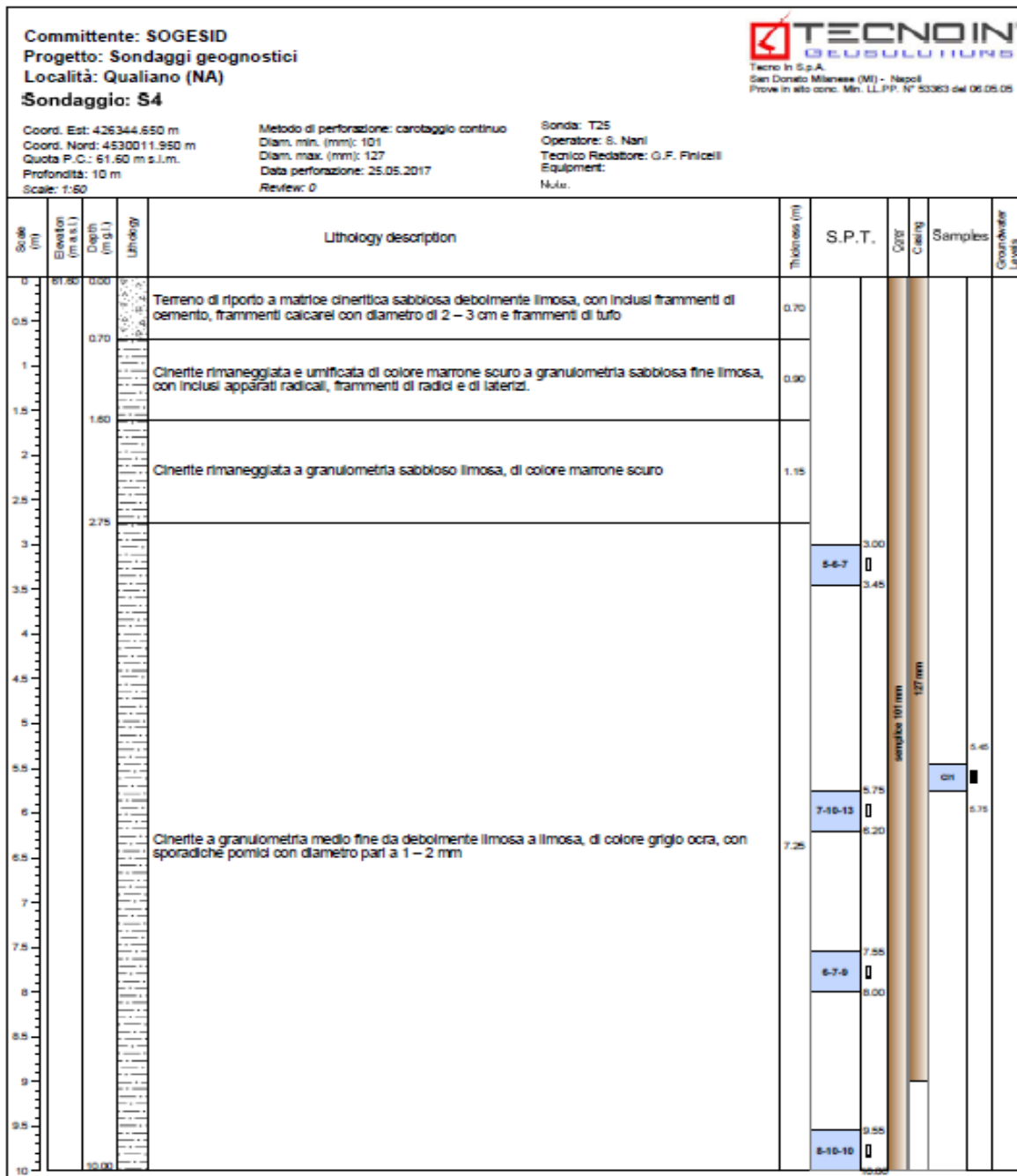


Fig. 7 – Stratigrafia ricavata dal sondaggio geognostico S4.

immerso in una matrice avente una granulometria sabbiosa. Lo spessore è variabile contenuto tra 0,50 e 1,50 m.

I sottostanti terreni sono costituiti da una cinerite sabbiosa a luoghi anche fine, da limosa a debolmente limosa. Si presenta alterata e rimaneggiata nei primi livelli (oltre 1 m).



Fig. 8 – Stratigrafia ricavata dal sondaggio geognostico S6.

Dal punto di vista litotecnico sulla scorta dei dati geotecnici ricavati in situ e in laboratorio si tratta di una sabbia con limo, debolmente ghiaiosa.

Ha un peso specifico medio γ_s di 2,51, un peso di volume naturale di γ_n di 11,93 kN/m³ e un peso di volume secco di γ_d 9,79 kN/m³.

L'angolo d'attrito interno è risultato pari a 31°,59 e la coesione pari a 14,04 kPa.

Sono state, pure, eseguite delle prove STP i cui risultati sono rappresentati nella seguente tabella (vd. tab. 1).

S4						Litologia
Prof. Iniz	Prof. Fin	N. colpi			Nspt	
3.00	3.45	5	6	7	13	<i>Cinerite sabbiosa medio fine da debolmente limosa a limosa con pomice eterometriche</i>
5.75	6.20	7	10	13	23	
7.55	8.00	6	7	9	16	
9.55	10.00	8	10	10	20	

Tabella 1 – Sintesi dei dati ricavati da prove STP nel foro S4.

I dati ricavati sono estensibili a tutta l'area in esame.

Nel sondaggio in questione non è stata rivenuta presenza di acqua di falda.

6.0 – CARATTERI SISMICI

Per quanto riguarda i caratteri sismici delle aree in oggetto esse ricadono tra quei Comuni classificati dalla Regione Campania tra quelli a “media sismicità” sulla base della Deliberazione di Giunta Regionale della Campania n°5447 dello 07 novembre 2002 (vd. fig. 9).

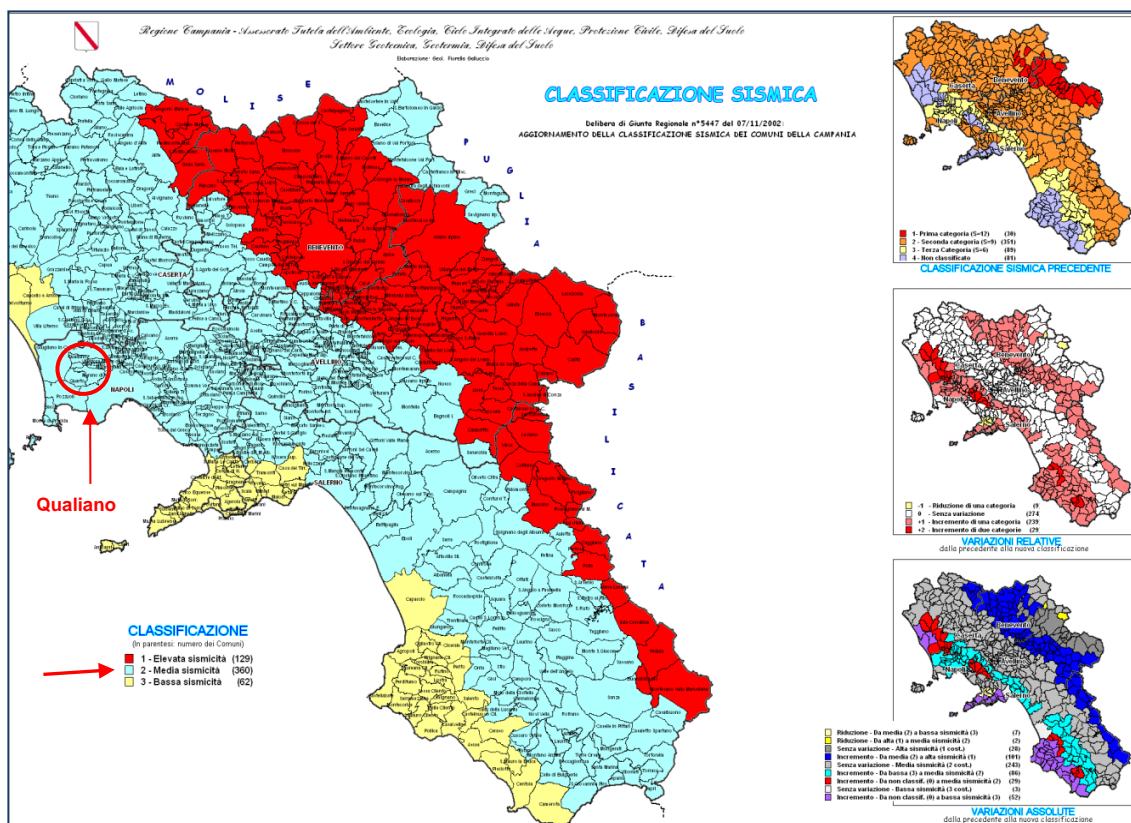


Fig. 9 - Carta della classificazione sismica dei Comuni della Regione Campania (7/11/2009) con ubicazione dell'area d'intervento contornata in rosso.

La problematica inerente alla classificazione del terreno da un punto di vista sismico è stata oggetto di numerose ordinanze e normative (OPCM 3274; DM 14/09/2005); in ultimo, il Decreto del Ministero per le Infrastrutture del 14 gennaio 2008, costituisce l'approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

Nel suddetto Decreto al par. 3.2.2. “Categorie di Sottosuolo e Condizioni Topografiche”, fanno parte del più ampio capitolo riguardante l'azione sismica la cui definizione si può fare con riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento”.

Tali categorie sono riepilogate in due tabella in cui sono rappresentate 6 categorie di sottosuolo ognuna con un ben definito “range” caratteristico in funzione di alcune parametri inerenti la litologia, le velocità sismiche e i dati di prove SPT.

Qui di seguito sono riportate le due tabelle.

Tabella 2 – (dalla Tabella 3.2.II delle NTC)	
Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 3 – (Categorie aggiuntive)	
Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

La tabella 3 contiene due altre categorie che prevedono specifiche analisi per la definizione delle azioni sismiche, in particolare nei casi in cui la presenza di terreni suscettibili di liquefazione e/o di argille d'elevata sensibilità possa comportare fenomeni di collasso del terreno.

Fatta salva la necessità della caratterizzazione geotecnica dei terreni nel “volume significativo” (per volume significativo di terreno s'intende la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso), ai fini dell'identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente $V_{s,30}$ di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità. Per le fondazioni superficiali, come nel caso in oggetto, tale profondità può essere riferita al piano di sedime delle stesse.

Nel merito, pertanto, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,30}$ è definita dall'espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{S_i}}}$$

dove:

- h_i è lo spessore (in metri) dell'i-esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;
- V_{s_i} velocità (in m/s) delle onde di taglio nell'i-esimo strato.

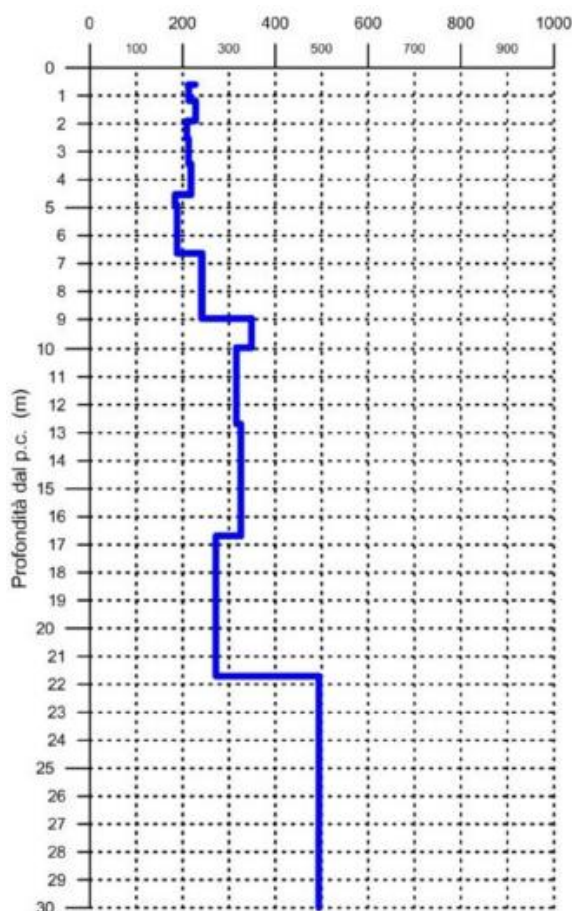


Fig. 10 – Diagramma dell'andamento delle onde "S" in funzione della profondità dal piano campagna.

Per quanto concerne l'indagine eseguita, se si considerano i valori della velocità di propagazione delle onde "S", attraverso i materiali rinvenuti nell'ambito dei primi 30 metri, desunta mediante le prospezioni MASW, la determinazione del valore della velocità equivalente (vd. fig. 10) delle onde di taglio $V_{s,30}$ è risultata pari a 298 m/s.

Ne consegue, in conformità a quanto rappresentato nel succitato D.M. del 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", che i terreni investigati dalle prospezioni MASW ricadono nella categoria litostratigrafica tipo "C" ovvero "depositi di terreno a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 metri caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra i 180 m/s e i 360 m/s (ovvero <15

$N_{SPT30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina)".

7.0 - COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA

In merito alle perimetrazioni definite nel “Piano Stralcio per l’assetto idrogeologico” redatto

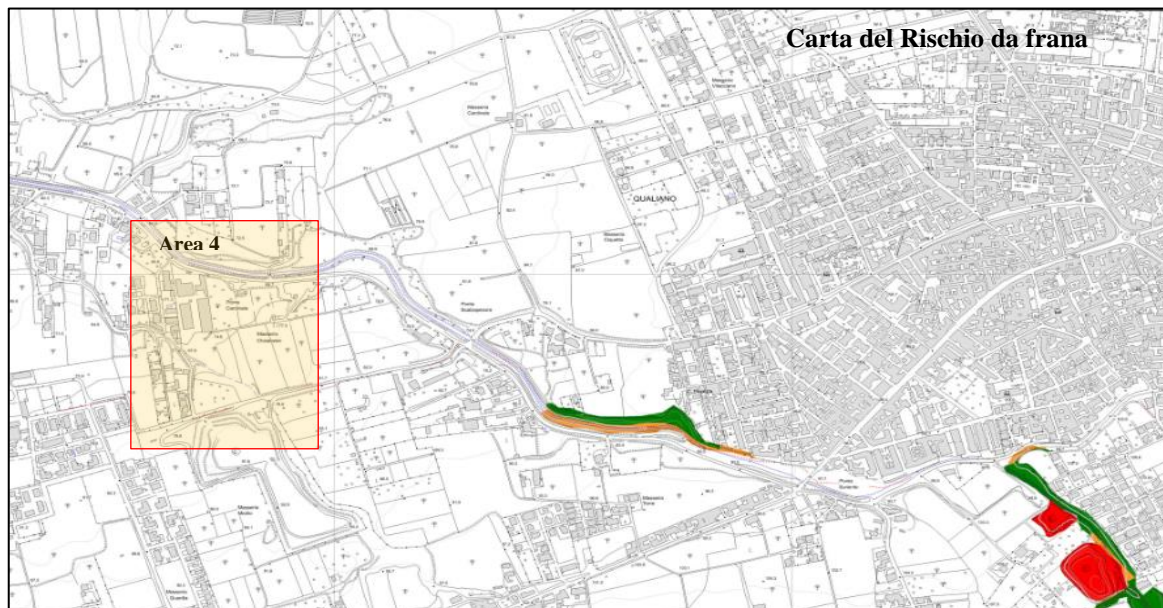


Fig. 11 – Particolare dello stralcio “Carta del rischio da frana” del P.A.I. con l’ area interessate.



CARTA DELLA SUSCETTIBILITA' ALL'INNESCO DA FRANA

Legenda

Area a suscettibilità elevata all'innescò da frana

Area a suscettibilità media all'innescò da frana

Area a suscettibilità bassa all'innescò da frana

Frana

Area di attenzione

Area oggetto di intervento di sistemazione idrogeologica che ha prodotto la mitigazione della pericolosità e del rischio, ma che necessita di continuo monitoraggio per la verifica dell'efficacia di progetto.

Fig. 12 - Stralcio della Carta della Suscettibilità all’innescò da frana. I perimetri in rosso corrispondono all’area d’intervento.

dall'Autorità di Bacino della Campania Nord-Occidentale, si segnala che con riferimento alla suscettibilità al rischio di frana le zone interessate non ricadono in alcuna fascia o area di rischio così come si evince nello stralcio cartografico rappresentato (vd. fig. 11 e 12).

Inoltre, gli interventi in progetto non ricadono in aree a rischio idraulico essi sono dunque compatibili con le caratteristiche geologiche e idrogeologiche del sito.

Si può, pertanto, concludere che l'area d'intervento non è soggetta ai vincoli derivanti dal P.A.I.

8.0 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Da quanto finora esposto dal punto di vista geomorfologico, geologico, idrogeologico e litotecnico non sono emerse particolari condizioni ostative alla realizzazione delle opere in progetto.

In particolare, i tipi litologici o i materiali rappresentativi del substrato superficiale sono rocce di tipo "incoerenti" o pseudo-coesive (ove presente un fuso granulometrico più limoso).

In generale, quindi, fino alla profondità di metri due circa le proprietà reologiche saranno scadenti con un angolo d'attrito interno di circa 28°.

Oltre i 2-3 m, sotto la coltre superficiale, le sequenze sabbiose fanno registrare un apprezzabile e progressivo miglioramento delle caratteristiche geotecniche.

Gli acquiferi produttivi (falda profonda) sono presenti a una profondità di circa 80 metri dal p.c.

Con riferimento al rischio e alla pericolosità idrogeologica, dall'esame delle cartografie del P.A.I. si è rilevato che le opere previste non sono interessate da fattori di rischio e pericolosità di frana e/o di natura idraulica.

La possibilità d'innescio di eventuali dissesti, legati alla presenza di cavità e cunicoli sotterranei, resta poco verosimile per l'esigua profondità degli scavi da realizzare per la posa delle strutture fognarie.

Per concludere, le opere di progetto sono compatibili con le caratteristiche del sottosuolo delle aree in esame.