

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	N. PRATICA
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

Metanodotto:

RIFACIMENTO METANODOTTO

PIEVE DI SOLIGO – SAN POLO DI PIAVE - SALGAREDA

1° TRATTO DA AREA IMPIANTO N.915 DI SAN POLO DI PIAVE A
SALGAREDA

2° TRATTO DA AREA IMPIANTO N.915 DI SAN POLO DI PIAVE A PIEVE
DI SOLIGO

DN 300 (12") - DP 75 bar

E

OPERE CONNESSE

RELAZIONE GEOLOGICA



0	30.11.17	Emissione	Polloni	Santi	Luminari
Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato

RIF. MET. PIEVE DI SOLIGO-S.POLO DI PIAVE-SALGAREDA DN 300 (12") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pag. 1 di 73
---	--------------

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	N. PRATICA
 SNAM RETE GAS	 COMIS <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	5
2.1	Localizzazione	5
2.2	Descrizione del tracciato	6
3	CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA E GEOLOGICA	10
3.1	Geomorfologia	10
3.2	Geologia	11
3.3	Caratteristiche idrogeologiche	15
3.4	Reticolo idrico	17
4	CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA	22
4.1	Indagini eseguite	22
4.2	Risultati dell'indagine geognostica	23
4.3	Risultati delle indagini geofisiche	27
4.4	Caratterizzazione granulometrica	28
5	PROBLEMATICHE IDRO-GEOLOGICHE E PRESCRIZIONI PROGETTUALI	30
6	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	33

APPENDICE 1 - Risultati delle prove geognostiche

APPENDICE 2 - Risultati delle prove geofisiche

APPENDICE 3 - Risultati delle analisi di laboratorio geotecnico

ALLEGATI - Geologia, geomorfologia, idrogeologia - Scala 1:10.000

RIF. MET. PIEVE DI SOLIGO-S.POLO DI PIAVE-SALGAREDA DN 300 (12") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pag. 2 di 73
---	--------------

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

1 PREMESSA

La presente relazione, redatta su incarico di Snam Rete Gas S.p.A., descrive le caratteristiche geologiche, stratigrafiche e litologiche dell'area dove dovrà essere realizzato il metanodotto "Rifacimento Metanodotto Pieve di Soligo - San Polo di Piave - Salgareda", DN 300 (12"), DP 75 bar.

Esso è suddiviso in due tratti principali:

- 1° Tratto da Area Impianto n. 915 di S. Polo di Piave a Salgareda
- 2° Tratto da Area Impianto n. 915 di S. Polo di Piave a Pieve di Soligo.

L'opera comprende anche alcuni tratti di varianti e ricollegamenti correlati.

Il tracciato si snoda nel territorio di 12 comuni, tutti ricadenti in provincia di Treviso.

Vengono di seguito illustrate le caratteristiche geomorfologiche e geologiche dell'area attraversata e la situazione litologica-stratigrafica del sottosuolo. A tal fine ci si è basati, oltre che sulle evidenze di sopralluoghi eseguiti da tecnici del settore, sui risultati di un'indagine geognostica condotta da Beduschi s.a.s., consistente in 6 sondaggi geognostici a carotaggio continuo e 12 prove penetrometriche in corrispondenza del tracciato, e di un'indagine geofisica con 9 prove MASW condotta da Tecnogeofisica s.n.c., entrambe nel mese di Giugno e di Settembre 2017, nonché sui dati ed informazioni disponibili soprattutto presso la Regione Veneto, nei PAT dei comuni attraversati e nella banca dati del Servizio Geologico d'Italia (SGI).

Lo studio di pericolosità sismica con la definizione dei parametri della sismicità di base e al sito e con l'analisi degli effetti sismoindotti è oggetto di una specifica relazione (v. Rel. COMIS NR/16091 LSC-201).

Per quanto riguarda l'aspetto degli effetti dello scuotimento sismico sulla condotta, esso viene trattato nella relazione Rel. COMIS NR/16091 LSC-203.

Lo studio effettuato tiene conto della legislazione, della normativa e delle raccomandazioni vigenti, in particolare di:

- D.M. 11 Marzo 1988: *Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.*

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

- CIRC. 24 Settembre 1988 n° 30483. D.M. 11 Marzo 1988: *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni, Istruzioni per l'applicazione.*
- Ordinanza n. 3274 della Presidenza del Consiglio: *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per la costruzione in zona sismica*
- Ordinanza n. 3274 della Presidenza del Consiglio: *Norme tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni*
- UNI ENV 1977-1- EUROCODICE n° 7: *Progettazione geotecnica*
- UNI ENV 1998- 5 - EUROCODICE n° 8: *Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture: Parte 5 fondazioni, strutture di contenimento e aspetti geotecnici*
- D.M. 14 Gennaio 2008: *Norme Tecniche per le costruzioni*
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: *Circolare 2 febbraio 2009, n. 617. Istruzioni per l'applicazione delle NTC*
- *Piani di Assetto del Territorio dei singoli Comuni.*

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

2 LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

2.1 Localizzazione

La zona di intervento ricade nel territorio dei seguenti comuni, tutti in provincia di Treviso, elencati da Nord verso sud:

Pieve di Soligo, Refrontolo, San Pietro di Feletto, Susegana, Conegliano, Santa Lucia di Piave, Mareno di Piave, Vazzola, San Polo di Piave, Ormelle, Ponte di Piave, Salgareda.

Le aree attraversate ricadono nei fogli IGM 38 Conegliano e 39 Pordenone a scala 1:100.000 e nelle sezioni n. 084070, 084110, 084120, 084160, 085130, 106020, 106060, 106070, 106110 della cartografia tecnica regionale della Regione Veneto a scala 1:10.000.

Di seguito viene mostrata la localizzazione del tracciato su Atlante stradale De Agostini (Fig.1), e su immagine aerea (Fig.2).

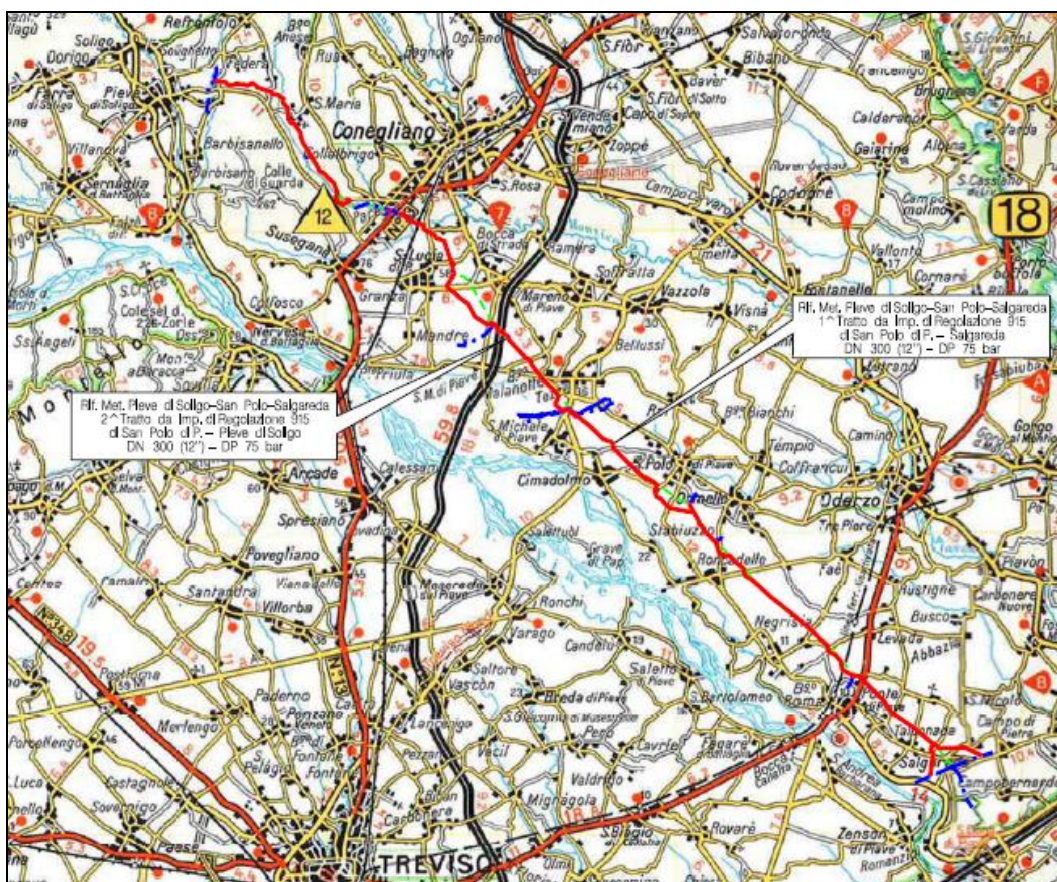


Figura 1– Stralcio Atlante 1:200.000 con localizzazione delle aree di intervento

(In rosso è individuato il tracciato di progetto)

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

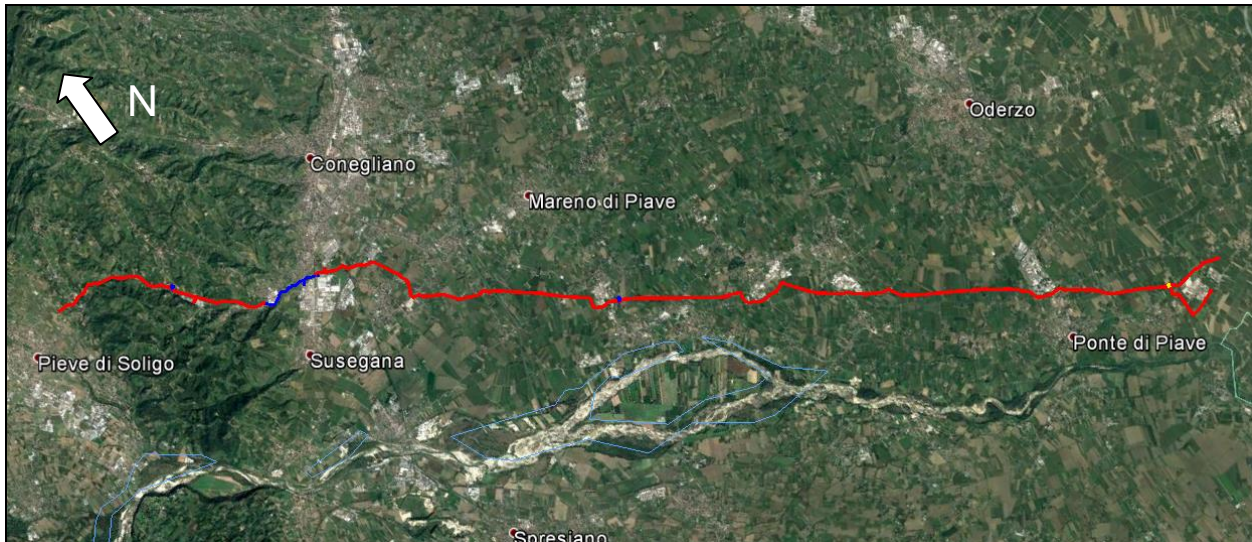


Figura 2 – Immagine aerea Google Earth con localizzazione del tracciato (in rosso)

2.2 Descrizione del tracciato

1° Tratto – Rif. da Imp. di regolazione N.915 S. Polo di Piave a Salgareda DN 300 (12") - DP 75 bar

Il tracciato del Rifacimento Met. S. Polo di Piave-Salgareda DN 300 (12") DP 75 bar in progetto, riportato sulle planimetrie in scala 1:10.000 allegate al progetto, ha origine in comune di Vazzola (TV) nell'area dell'impianto esistente, denominato Impianto di regolazione San Polo di Piave n. 915, , tramite un collegamento interno all'impianto con l'eliminazione dell'attuale trappola di L/R pig e uno stacco a TEE.

Gran parte del tracciato si sviluppa in terreni coltivati a vigneto per cui è stato ubicato in strettissimo parallelismo con il metanodotto esistente Pieve di Soligo-S. Polo di Piave-Salgareda DN 300 (12") MOP 64 bar, da porre fuori esercizio, fino al ricollegamento alla rete esistente alla Progr. km 17+352 in corrispondenza della futura area trappole in progetto in Comune di Salgareda (TV).

Nel suo tragitto il tracciato attraversa alcune principali infrastrutture tra le quali al km 8+720 lo Scolo Bidoggia, al km 12+733 lo Scolo Grassaga, al km 13+382 la Ferrovia Treviso-Portogruaro e al Km 14+022 la Strada Regionale n. 53 (Via Postumia).

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

2° Tratto – Rif. da Imp. di regolazione N.915 S. Polo di Piave a Pieve di Soligo DN 300 (12") - DP 75 bar

Il tracciato del Rifacimento Met. S. Polo di Piave- Pieve di Soligo DN 300 (12") DP 75 bar in progetto, riportato sulle planimetrie in scala 1:10.000, ha origine in Comune di Vazzola (TV) nell'area dell'impianto esistente, denominato Impianto di regolazione San Polo di Piave N. 915, tramite un collegamento interno all'impianto, eliminando la trappola esistente, e con l'inserimento di uno stacco a TEE.

Gran parte del tracciato si sviluppa in terreni coltivati a vigneto per cui è stato ubicato in strettissimo parallelismo con il metanodotto esistente Pieve di Soligo-S. Polo di Piave-Salgareda DN 300 (12") MOP 64 bar da porre fuori esercizio.

Il seguente tratto è composto da tre varianti DN 300 (12") - DP 75 bar al met. Pieve di Soligo-San Polo-Salgareda consecutive, nel seguente ordine:

- Tratto da A.I. n.915 di San Polo a S.S. n.13 Pontebbana in Com. di Conegliano da Prog. Km 0+000 a 10+277 (Rete Nazionale);
- Tratto da S.P. n.38 in Com. di Susegana a PIDI Stoccaggio Edison da Prog. Km 12+249 a 15+088 (Rete Nazionale);
- Tratto da PIDI Stoccaggio Edison a PIDI 6250032/1.1 in Com. di Pieve di Soligo da Prog. Km 15+088 a 19+119 (Rete Regionale);

La seconda parte del tracciato, dal km 16+700, si sviluppa in una zona collinare fino al ricollegamento alla rete esistente, al km 19+119, a monte dell'impianto PIDI n. 6250032/1.1 in Comune di Pieve di Soligo (TV).

All'interno del tracciato, un tratto del metanodotto Pieve di Soligo-S. Polo di Piave-Salgareda DN 300 (12") MOP 64 bar esistente, dal km 10+277 fino al km 12+248, non sarà rimosso, bensì riqualificato a 75 bar. Nel calcolo delle progressive chilometriche si è tenuto conto di tale tratto.

Nel suo tragitto il tracciato attraversa alcune principali infrastrutture tra le quali l' Autostrada A27 Venezia-Belluno al km 4+156, la ferrovia Venezia-Udine-Tarvisio al km 9+167, il Torrente Ruio al km 9+538 e il Torrente Crevada ai Km 9+776, 13+787 e 16+082.

Dal km 15+660 fino al km 15+852, per attraversare due anse del Torrente Crevada, e' previsto l'impiego di una particolare tecnologia trenchless, la trivellazione orizzontale controllata (TOC).

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

Il metanodotto in progetto è costituito da tubazioni in acciaio saldate di testa posate nel sottosuolo in una trincea scavata con mezzo meccanico e successivo rinterro con una copertura minima di 0,90 m (come previsto dal D.M. 17.04.2008); la condotta interrata è corredata dai relativi accessori, quali armadietti per apparecchiature di controllo e per la protezione catodica, sfiati delle opere di protezione e cartelli segnalatori.

Nella fase di scavo della trincea si accantonerà separatamente lo strato superficiale del terreno agrario che verrà successivamente ricollocato in superficie.

La trincea, una volta posata la tubazione, sarà riempita usando il terreno di riporto così che non saranno modificate le caratteristiche granulometriche e di permeabilità del sottosuolo.

In corrispondenza degli attraversamenti di strade importanti e dove per motivi tecnici si ritenesse necessario, le condotte saranno messe in opera in tubo di protezione metallico o in cunicoli in c.a., munito di sfiati.

In corrispondenza di punti delicati, al fine di minimizzare l'impatto sull'ambiente o per non arrecare danno alle strutture viarie/ferroviarie, gli attraversamenti saranno realizzati con tecnica trenchless (spingitubo o trivellazione orizzontale controllata).

Oltre alle linee principali dei due tratti sopra descritte, le opere comprendono anche una serie di allacciamenti e ricollegamenti secondari che sostituiscono gli esistenti nel tratto interessato dal rifacimento.

Completano l'opera in progetto lungo entrambi i tratti alcuni impianti di linea collegati alla tubazione del metanodotto che hanno lo scopo di sezionare la linea, intercettare e permettere la derivazione (PIDI: *punto di intercettazione e derivazione importante*; PIL *punto di intercettazione di linea*). Essi sono localizzati come di seguito:

1° Tratto:

- PIDI n.2 Prog. 5+454
- PIL n.3 Prog. 12+804
- PIDI n.4 Prog. 13+751

2° Tratto:

- PIDI n.2 Prog. 4+537
- PIL n.3 Prog. 9+130

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

- PIDI n.4 Prog. 10+060
- PIDI n.5 Prog. 15+093

Gli impianti in questione sono costituiti da tubazioni, valvole di intercettazione e pezzi speciali, prevalentemente interrati. Tali impianti, che comprendono pure apparecchiature per la protezione elettrica della condotta, sono ubicati in aree recintate con pannelli in grigliato di ferro, su cordolo di calcestruzzo armato. Le aree sono in parte pavimentate con autobloccanti prefabbricati e dotate di strada di accesso carrabile.

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

3 CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA E GEOLOGICA

3.1 Geomorfologia

Il tracciato del metanodotto in esame si localizza per la maggior parte nell'ambito della pianura alluvionale Veneta per quindi percorrere nell'ultimo tratto settentrionale il fondovalle del T. Crevada che scorre tra i primi rilievi delle Alpi calcaree meridionali al limite della pianura. Esso si sviluppa con direzione generale SE-NW e nel tratto di pianura con andamento all'incirca subparallelo al F. Piave, mantenendosi però sempre ad una distanza di alcuni km dal suo corso, in sinistra idrografica.

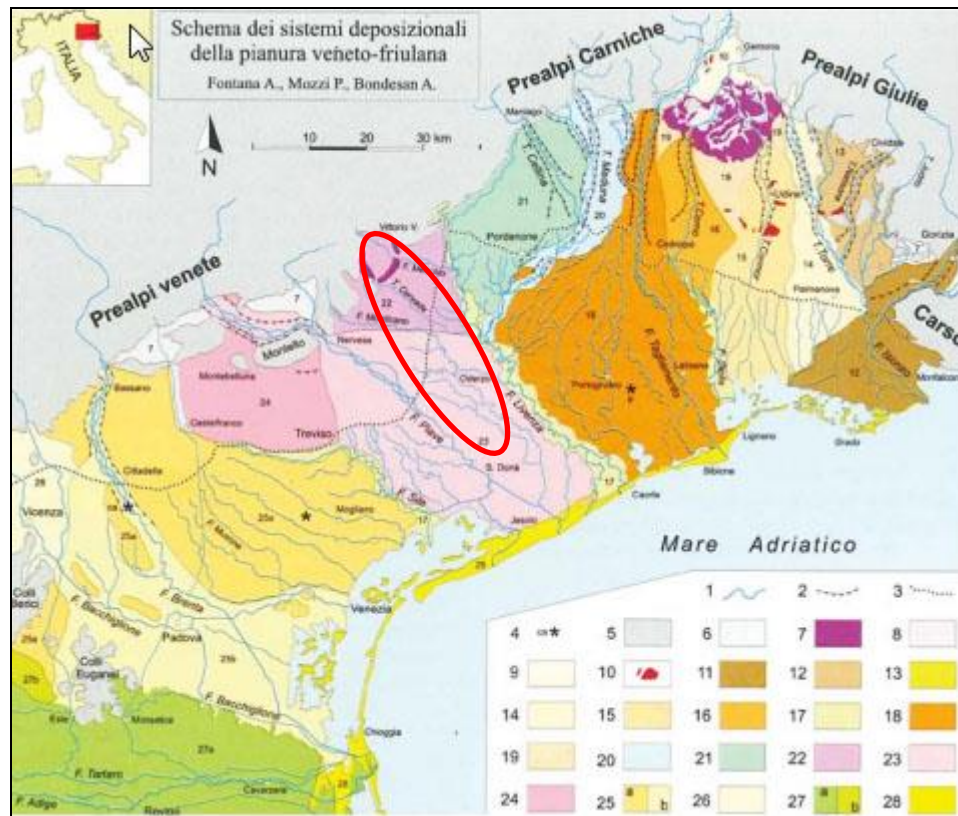


Figura 3 –Carta dei sistemi deposizionali della pianura veneto-friulana (da Fontana et al., 2004)

La pianura veneta attraversata è costituita da un materasso quaternario di elevato spessore (anche di parecchie centinaia di metri) formato dagli apporti solidi dei principali fiumi alpini: il Brenta, il Piave (nella zona in esame), l'Adige e il Tagliamento. Questi apporti hanno formato allo

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

sbocco dei rilievi collinari dei grandi apparati deposizionali, cioè conoidi alluvionali denominati per via della loro estensione “megafan”.

In figura 3 si riporta lo schema deposizionale della pianura Veneta; il tracciato in oggetto ricade nella parte di pianura nel megafan del Piave e in parte nella parte settentrionale nel conoide del T. Crevada.

L’area percorsa dal tracciato è essenzialmente pianeggiante nel tratto di attraversamento della pianura veneta, compresa all’incirca tra le quote di 7 m a sud, presso Salgareda e 60 m presso Conegliano, con una leggera pendenza dell’ordine del 0.2% da NW verso SE.

Successivamente il tracciato percorre il fondovalle alluvionale del T. Crevada, attraversandolo alcune volte, per poi terminare attraversando nell’ultimo km di percorso due modeste vallette di cui la seconda quella del T. Lierza.

3.2 Geologia

Buona parte del tracciato, come sopra detto, si colloca nella pianura veneta la quale è formata da un pacchetto di depositi alluvionali di origine fluvioglaciale e fluviale sedimentati nel periodo quaternario sopra il basamento terziario.

Come mostrato nello schema strutturale della regione Veneto (v. Fig. 4), a valle dei rilievi delle Alpi Calcarea Meridionali si estende ininterrottamente, fino alla costa adriatica, la pianura alluvionale con spessori alla base del pliocene anche di 2000 m.

In accordo con le note della Carta Geologica del Veneto, si può affermare che l’elemento strutturale caratteristico della pianura veneta è rappresentato dalle conoidi alluvionali ghiaiose, depositate dai vari corsi d’acqua quando il loro regime era nettamente diverso da quello attuale e caratterizzato soprattutto da portate molto più elevate e da un imponente trasporto solido, conseguenti allo scioglimento dei ghiacciai nelle valle montane e allo smantellamento degli apparati morenici.

L’improvvisa diminuzione di pendenza allo sbocco in pianura e la mancanza di un alveo stabile e ben definito consentivano ai fiumi di divagare ampiamente e di disperdere i materiali alluvionali su aree molto vaste.

Per queste ragioni, lungo la fascia pedemontana della pianura le diverse conoidi sovrapposte dello stesso fiume sono compenstrate sui fianchi con le conoidi dei fiumi contigui. Ne risulta così

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

un sottosuolo interamente ghiaioso per tutto lo spessore del materasso alluvionale dell'alta pianura.

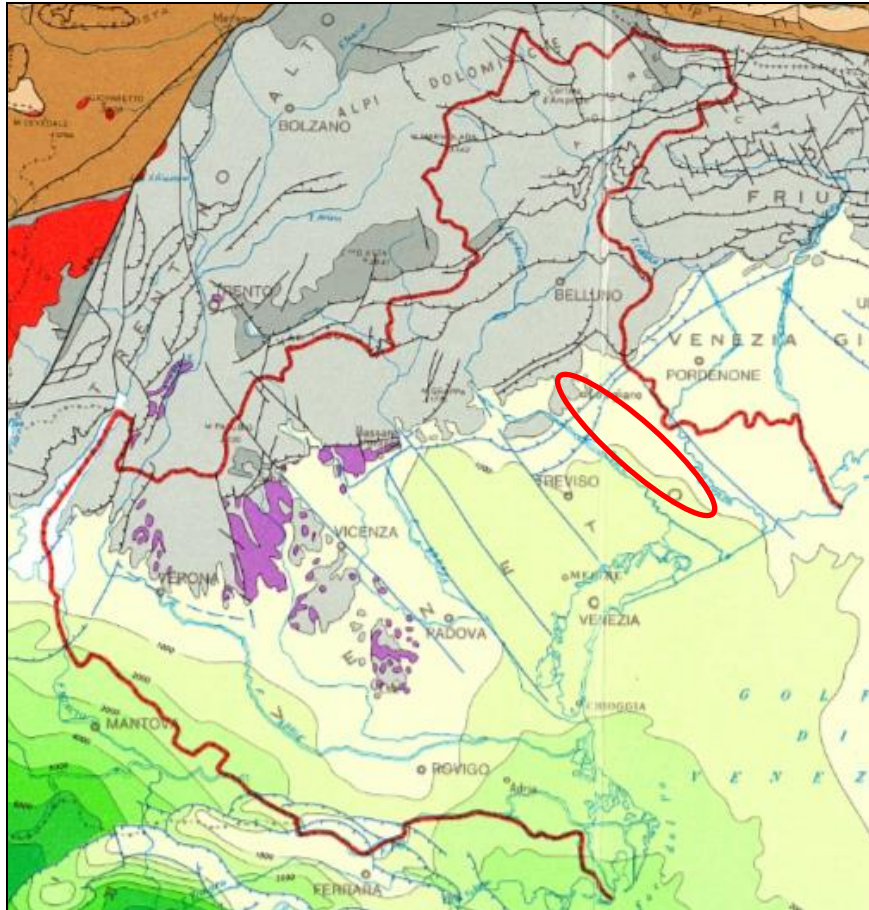


Figura 4 – Schema strutturale della RV. L'area in studio si ubica per buona parte nelle alluvioni quaternarie che ricoprono il substrato pliocenico, a sud delle Alpi Calcaree Meridionali

Le conoidi ghiaiose dei vari corsi d'acqua si sono spinte a valle per distanze differenti, condizionate dai diversi caratteri idraulici di ciascun fiume. E' inoltre variabile anche la lunghezza delle varie conoidi sovrapposte di uno stesso fiume, in funzione del regime che lo caratterizzava al momento della loro deposizione: le conoidi più antiche, e quindi più profonde, si sono spinte spesso in aree più lontane.

Per questi fenomeni, dal materasso ghiaioso indifferenziato si dipartono verso valle, per distanze differenti, le parti terminali delle conoidi che, sotto forma di digitazioni, producono un materasso alluvionale non più uniformemente ghiaioso, ma al contrario costituito da alternanze di livelli

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

ghiaiosi e di livelli limo-argillosi (di origine palustre, lacustre e in taluni casi anche marina). Questa situazione è caratteristica della media pianura veneta, lungo una fascia di 5-10 km a valle della “linea delle risorgive”.

Dalla fascia indifferenziata, scendendo verso valle, lo spessore complessivo delle ghiaie diminuisce progressivamente: i singoli letti ghiaiosi si assottigliano sempre più e la maggior parte di essi si esaurisce entro i materiali limoso-argillosi.

Alla differenziazione e alla progressiva riduzione dei letti ghiaiosi verso valle fa riscontro l'aumento rapido dei materiali fini, limoso-argillosi, che avvolgono le varie conoidi.

Nella bassa pianura si riconosce un'ultima fascia che, estesa sino alla costa adriatica, è caratterizzata da un sottosuolo formato in prevalenza da orizzonti limoso-argillosi alternati a livelli sabbiosi, generalmente di origine marina.

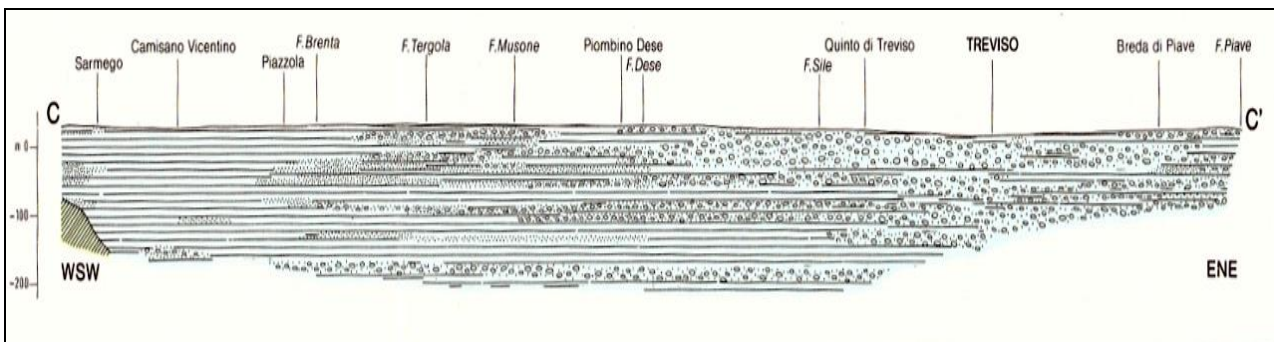


Figura 5 – Sezione litologica generale mostrante la progressiva diminuzione della frazione ghiaiosa da monte verso valle

In figura 6, tratta dalla Carta geologica del Veneto (redatta da Regione Veneto e Servizio Geologico d'Italia), viene distinta la distribuzione in superficie di questi depositi a granulometria e permeabilità progressivamente decrescenti dall'alta pianura alla costa adriatica. Il tracciato del metanodotto in oggetto ricade per la maggior parte nella fascia 4b (alternanza di ghiaia e sabbia con limi e argille), tuttavia nella parte N presso il limite della 4b (ghiaie e sabbie) e nella parte S presso il limite della 4c (limi e argille).

Nel tratto a settentrione della pianura veneta il tracciato percorre la valle del T. Crevada, costituita litologicamente da roccia conglomeratica-arenacea-marnosa (formazione del *Conglomerato del Montello*, di età miocenica). Il fondovalle in cui si ubica il tracciato è tuttavia

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

costituito da depositi alluvionali a granulometria variabile, con presenza di ghiaia e sabbia prevalente e con la possibilità anche di incontrare blocchi conglomeratici derivanti da antichi crolli della formazione rocciosa dai versanti.

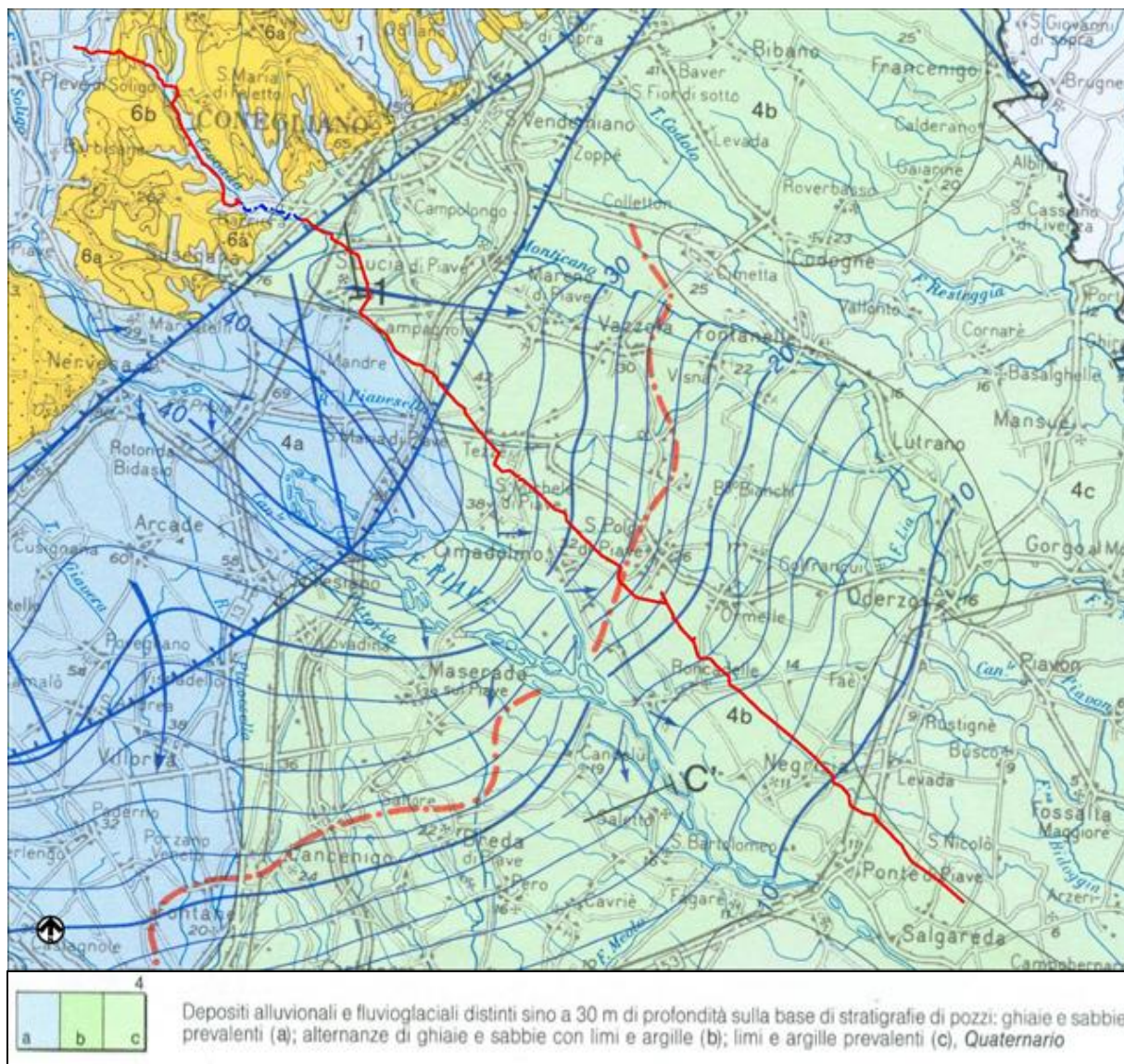


Figura 6 – Stralcio della Carta Geologica del Veneto a scala 1:250.000 con riportato il tracciato del metanodotto. (Con linea rossa tratto e punto è indicato il limite settentrionale della fascia delle risorgive)

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

3.3 Caratteristiche idrogeologiche

La situazione idrogeologica del sottosuolo è condizionata dalle caratteristiche granulometriche e strutturali del materasso alluvionale e soprattutto dalla differente distribuzione dei materiali ghiaiosi da monte verso valle.

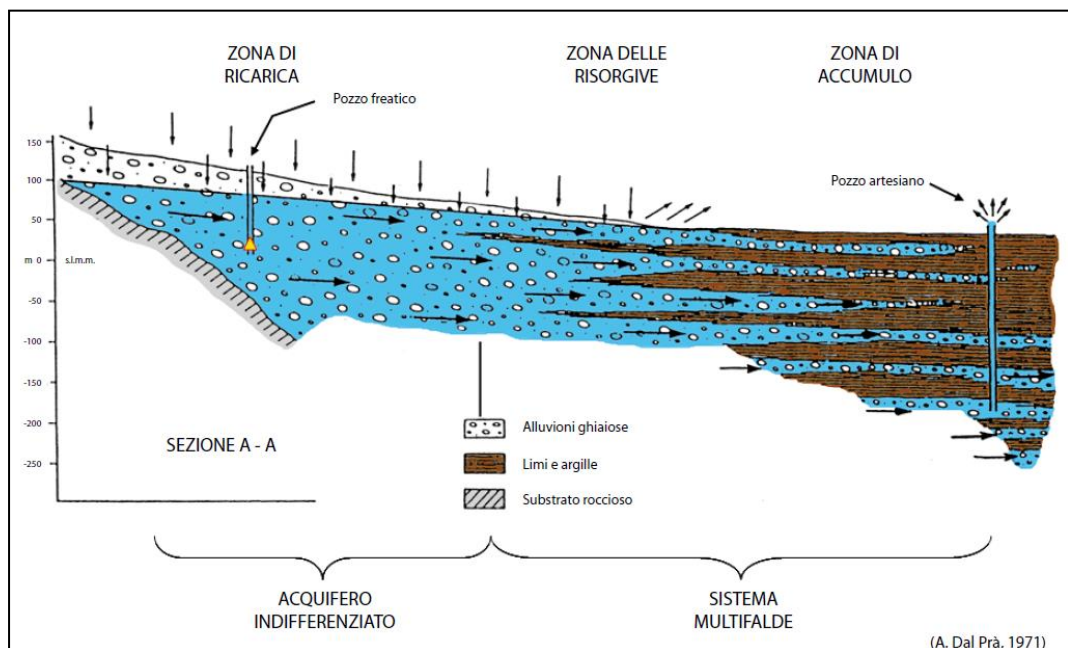


Figura 7 – Profilo schematico della pianura alluvionale veneta, illustrativo della situazione idrogeologica della regione.

Come si illustra in figura 7, procedendo dall'alta pianura verso la media e bassa pianura la percentuale complessiva del materiale ghiaioso via via diminuisce e conseguentemente anche la permeabilità e trasmissività del pacchetto alluvionale.

La falda idrica, ricaricata nella parte di alta pianura dagli apporti pluviometrici e dai fiumi e contenuta in un acquifero indifferenziato, man mano che ci si sposta verso valle incontra terreni sempre meno permeabili e pertanto il livello freatico tende ad innalzarsi fino ad emergere in superficie dando luogo alle risorgive (v. Fig. 8).

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

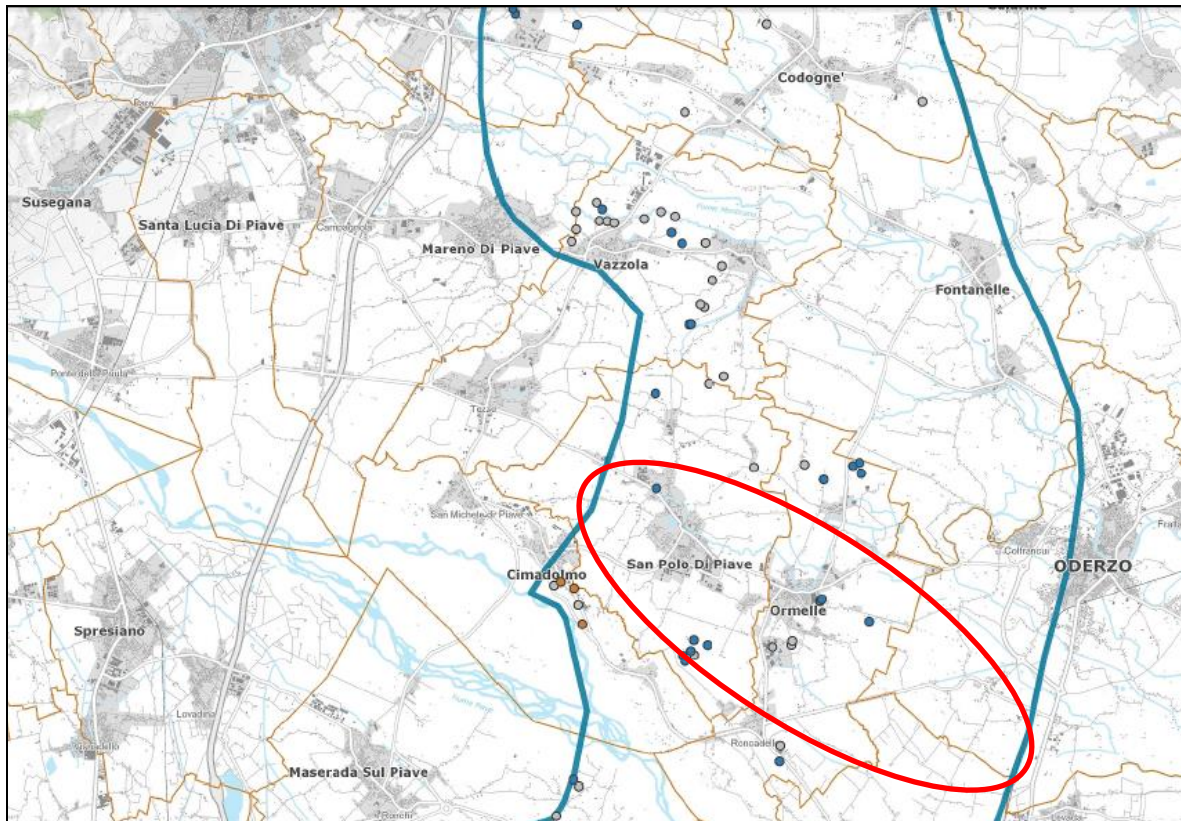


Figura 8 – Localizzazione della fascia delle risorgive nella zona attraversata dal tracciato

Dalla fascia delle risorgive verso valle, data la presenza di livelli impermeabili limoso-argillosi sempre più prevalenti, prevale un sistema di acquiferi multifalde, di cui la prima è generalmente libera e quelle sottostanti in pressione, localizzate negli strati permeabili ghiaiosi e/o sabbiosi intercalati alle lenti argillose, dotate invece di bassissima permeabilità. Tale sistema di falde in pressione è strettamente collegato, verso monte, all'unica grande falda freatica, dalla quale si alimentano.

La soggiacenza della falda dalla zona delle risorgive andando verso meridione, cioè dall'altezza di San Polo di Piave, è di scarsa profondità, 0-5 m come mostra la Fig. 10, rimanendo pertanto la tavola d'acqua in prossimità della superficie topografica.

Da San Polo di Piave verso il termine settentrionale della pianura, cioè verso Conegliano, la soggiacenza aumenta sempre più fino a valori di 20-30 m.

Nel tratto di tracciato lungo il fondovalle del T. Crevada, si prevede la presenza di una falda idrica locale nell'ambito delle alluvioni del corso d'acqua, direttamente alimentata dalle acque del torrente e dalle precipitazioni sui versanti.

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

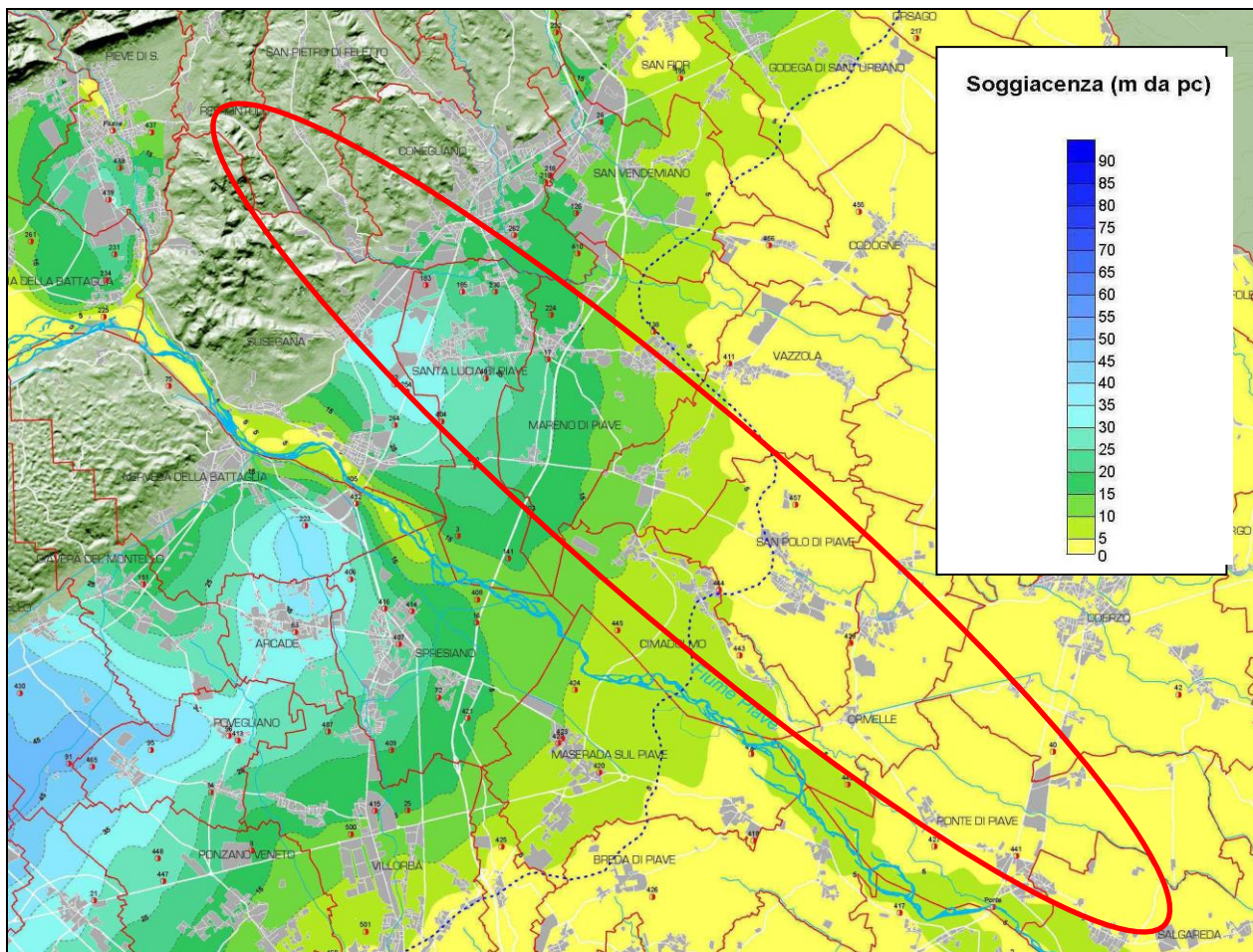


Figura 10 – Stralcio della Carta della Soggiacenza Idrica (da Provincia di TV)

3.4 Reticolo idrico

Nell'area di pianura i corsi d'acqua attraversati dal tracciato sono canali di scolo, di limitata sezione, e un torrente:

- scolo Bidoggia, attraversato 2 volte, nel territorio di Ponte di Piave
- scolo Grassaga, nel territorio di Ponte di Piave
- canale adduttore Emanuele Filiberto, attraversato 2 volte, nel territorio di Santa Lucia di Piave
- torrente Ruio, nel territorio di Santa Lucia di Piave.

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

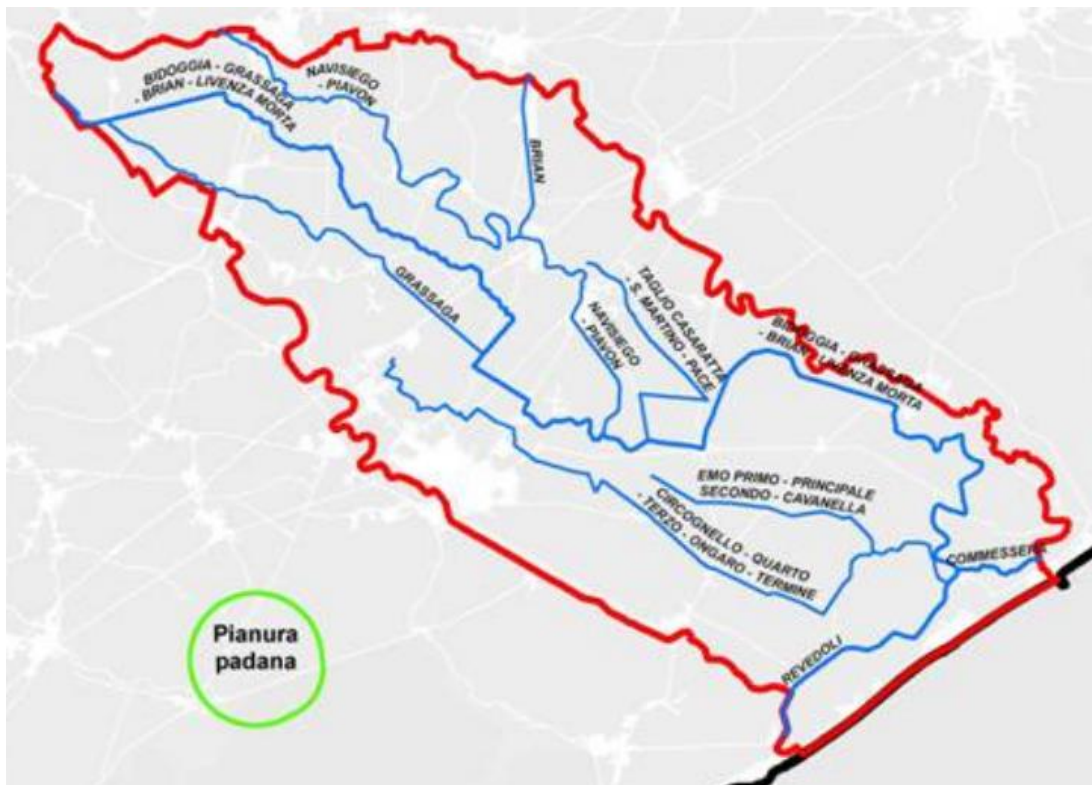


Figura 11 – Schema dei corpi idrici superficiali della Pianura tra Piave e Livenza

I primi due fanno parte dei corpi idrici superficiali della pianura tra Piave e Livenza, e traggono origine da risorgive (v. Fig. 11) (v. Foto 1,2).



Foto 1 – Scolo Bidoggia



Foto 2 – Scolo Grassaga

Il canale adduttore Emanuele Filiberto è un canale a scopo irriguo nell'ambito della rete del Consorzio di Bonifica Sinistra Piave (v. Foto 3, 4).

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	



Foto 3 – Canale E. Filiberto, 1° attraversamento



Foto 4 – Canale E. Filiberto, 2° attraversamento

Il Rio Ruio è un affluente di destra del T. Crevada, che viene attraversato dal metanodotto poco a monte della sua confluenza. Esso nella zona di attraversamento è arginato con rilevati di altezza di circa 3 m.



Foto 5 – Rio Ruio presso la sezione di attraversamento

Dalla fine del tratto di pianura verso settentrione il tracciato percorre il fondovalle del torrente Crevada, per poi scollinare verso Pieve di Soligo.

In questo tratto il metanodotto attraversa ripetutamente il T. Crevada e i suoi affluenti, precisamente (v. Tracciato di progetto, scala 1:10.000):

- 5 volte il torrente Crevada;
- il Ruio dei Pini;

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

- il Ruietto;
- 2 volte il torrente Gerda;
- un piccolo corso d'acqua demaniale.

Fuori dalla valle del T. Crevada, nel tratto terminale il tracciato attraversa:

- il Rui Stort;
- il torrente Lierza.

Il corso d'acqua più importante incontrato dal tracciato è il torrente Crevada, nella cui fondovalle il tracciato si snoda dalla fine della pianura veneta fino a quasi il suo termine attraversandolo più volte.

Nasce tra Refrontolo e San Pietro di Feletto, percorre una stretta valle fino a sboccare nella pianura all'altezza di Conegliano e successivamente si immette nel F. Monticano, affluente del F. Livenza.

Il T. Crevada, il cui bacino ha una superficie modesta dell'ordine di 25 km² alla confluenza con il T. Ruio, scorre nella valle dapprima con un corso sinuoso incassato nel materasso alluvionale e una sezione trapezia di larghezza alla base di 3-4 m e sponde fissate da vegetazione ripariale, poi dalla zona industriale di Susegana nella piana alluvionale compreso tra rilevati arginali.

Nelle zone interessate dal tracciato non mostra tendenza all'approfondimento del letto né di particolare instabilità planimetrica, anche grazie all'azione della vegetazione ripariale che ne stabilizza le sponde.



Foto 6 – T. Crevada all'altezza di San Pietro di Feletto

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

L'altro corso di rilievo nella parte terminale del tracciato è il T. Lierza. Quest'ultimo si presenta incassato in una vallecola costituita da roccia conglomeratica, con un fondoalveo ciottoloso, soggetto a fenomeni erosivi di fondo, come testimoniato dallo scalzamento della platea di protezione dell'attraversamento del metanodotto esistente.



Foto 7 – T. Lierza all'altezza di Pieve di Soligo

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

4 CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA

Per la caratterizzazione stratigrafica dell'area percorsa dal tracciato, oltre alla presa visione della documentazione disponibile riportata nei vari PAT comunali e nella banca dati del SGI, si è condotta una campagna di indagini geognostiche, geofisiche e di laboratorio geotecnico. I risultati di tali indagini e le relative interpretazioni hanno permesso inoltre di acquisire i parametri geotecnici per lo sviluppo della progettazione e di definire le categorie di sottosuolo ai fini della valutazione di pericolosità sismica al sito.

4.1 Indagini eseguite

Per la ricostruzione del modello geologico dell'area sono state eseguite le seguenti indagini geognostiche e geofisiche:

- 6 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 15-25 m con prove in situ e prelievo di campioni di terreno, di cui 1 lungo il 1[^] tratto di metanodotto e 5 lungo il 2[^]
- 12 prove penetrometriche (5 CPTU ed 7 DPSH), di cui 6 lungo il 1[^] tratto, 6 lungo il 2[^]
- 9 prove MASW, di cui 5 lungo il 1[^] tratto ed 4 lungo il 2[^], finalizzate alla misura della velocità delle onde S alle varie profondità e pertanto a definire la categoria di suolo in accordo con le NTC 2008
- prove di laboratorio geotecnico sui campioni prelevati nei sondaggi.

In figura 12 si riporta la loro ubicazione.

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

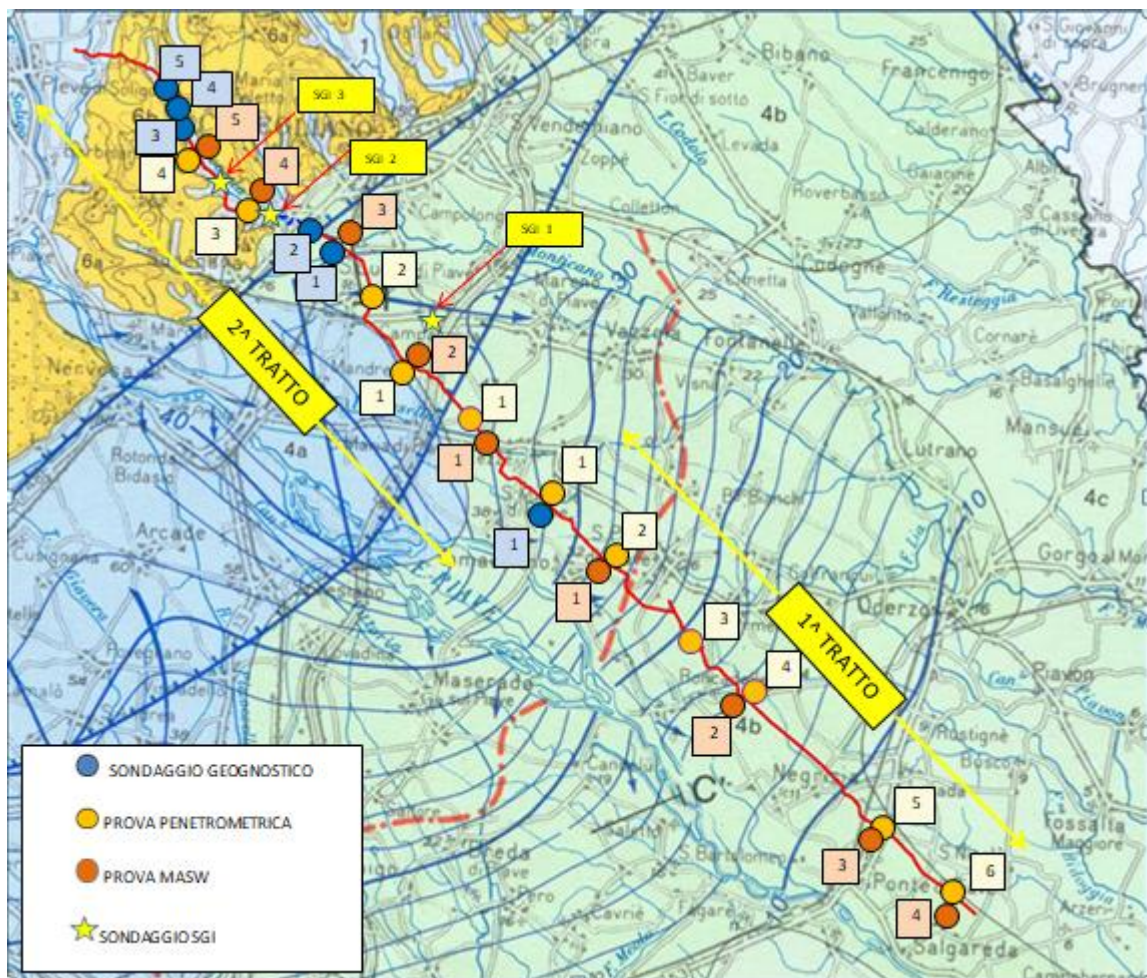


Figura 12 - Ubicazione delle indagini geognostiche e geofisiche

4.2 Risultati dell'indagine geognostica

Pur essendo tutti i terreni indagati di origine alluvionale, dalle prove in sito eseguite è emersa una notevole variabilità dal punto di vista granulometrico e pertanto dei relativi parametri geotecnici. Ciò è conseguente al fatto che le indagini sono state eseguite su di un tracciato di lunghezza di circa 30 che si estende dalla bassa all'alta pianura veneta ed anche al fondovalle nelle prime propaggini collinari, con terreni formatisi –come sopra riferito- in ambienti deposizionali a diversa energia.

La loro analisi e correlazione ha permesso di accertare, la presenza prevalente di alternanze di sabbie con limi e argille nella parte meridionale e centrale del tracciato, mentre nella parte centro-settentrionale fino a Conegliano prevalgono, al di sotto di una copertura di pochi metri di terreni

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

fini, le ghiaie sabbiose. Da Conegliano, risalendo quindi la valle del T. Crevada, sono presenti le alluvioni prevalentemente fini nel primo tratto e poi più granulari.

Più nel dettaglio la situazione stratigrafica emersa nei singoli sondaggi è come di seguito riportato.

Sondaggio 1	1^ Tratto	comune Vazzola	Profondità (m)
	Limo argilloso		0.00-1.40
	Argilla limosa		1.40-3.70
	Ghiaia con matrice limo- sabbiosa (max. 12 cm)		3.70-25.00

Sondaggio 1	2^ Tratto	comune S. Lucia di Piave	Profondità (m)
	Limo con ghiaia		0.00-2.00
	Argilla limosa		1.40-3.70
	Ghiaia con matrice limo- sabbiosa (max. 10 cm)		3.70-25.00

Sondaggio 2	2^ Tratto	comune S. Lucia di Piave	Profondità (m)
	Limo argilloso		0.00-1.00
	Argilla		1.00-3.00
	Ghiaia con matrice limo- sabbiosa (max. 12 cm)		3.00-25.00

Sondaggio 3	2^ Tratto	comune S. Pietro di Feletto	Profondità (m)
	Argilla con ghiaia		0.00-2.20
	Limo argilloso sabbioso con ghiaia		2.20-9.70
	Argilla marnosa molto consistente		9.70-10.80
	Conglomerato		10.80-13.20
	Argilla marnosa molto consistente		13.20-19.00

Sondaggio 4	2^ Tratto	comune S. Pietro di Feletto	Profondità (m)
	Argilla e limo		0.00-4.00
	Ghiaia e sabbia		4.00-7.00
	Argilla marnosa molto consistente		7.00-20.00

Sondaggio 5	2^ Tratto	comune Refrontolo	Profondità (m)
	Argilla con sabbia e ciottoli e limo		0.00-1.50
	Limo argilloso sabbioso con ghiaia		1.50-5.50
	Limo argilloso marnoso molto consistente		5.50-12.00
	Argilla marnosa molto consistente		12.00-15.00

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

La situazione stratigrafica stimata sulla base delle varie prove penetrometriche dinamiche DP è come di seguito descritta per le varie verticali indagate.

DP 1 1^ Tratto	comune Vazzola	Profondità (m)
Argilla limosa		0.00-1.30
Ghiaia		1.30-5.00
(rifiuto)		>5.00

DP 2 1^ Tratto	comune San Polo di Piave	Profondità (m)
Argilla limosa		0.00-1.80
Alternanze sabbia/limo argilloso		1.80-9.80
Ghiaia sabbiosa		>9.80

DP 1 2^ Tratto	comune Mareno di Piave	Profondità (m)
Argilla limosa		0.00-0.90
Ghiaia sabbiosa		0.90-3.00

DP 2 2^ Tratto	comune Mareno di Piave	Profondità (m)
Argilla linosa		0.00-0.90
Ghiaia sabbiosa		0.90-1.80

DP 3 2^ Tratto	comune S. Lucia di Piave	Profondità (m)
Argilla limosa		0.00-1.80
Ghiaia sabbiosa		1.80-4.50

DP 4 2^ Tratto	comune Susegana	Profondità (m)
Argilla limosa		0.00-2.30
Sabbia		2.30-3.00
Argilla		3.00-6.30
Sabbia		6.30-6.70
Argilla		6.70-12.60

DP 5 2^ Tratto	comune S. Pietro di Feletto	Profondità (m)
Argilla limosa		0.00-9.80
Ghiaia sabbiosa		9.80-10.20

Inoltre la situazione stratigrafica stimata sulla base delle varie prove penetrometriche statiche CPTU è come di seguito descritta per le varie verticali indagate.

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

CPTU 3 1^ Tratto	comune San Polo di Piave	Profondità (m)
Argilla limosa		0.00-3.10
Ghiaia		3.10-4.00

CPTU 4 1^ Tratto	comune Ormelle	Profondità (m)
Limo argilloso		0.00-1.40
Sabbia e sabbia limosa		1.40-5.10
Limo, argilla		5.10-5.30
Sabbia		5.30-5.40

CPTU 5 1^ Tratto	comune Ponte di Piave	Profondità (m)
Argilla limosa		0.00-9.40
Sabbia e sabbia limosa		9.40-10.50
Argilla		10.50-13.50

CPTU 6 1^ Tratto	comune Salgareda	Profondità (m)
Sabbia limosa		0.00-6.00
Argilla e limo		6.00-9.70
Sabbia		9.70-10.70
Argilla e limo		10.70-13.00
Sabbia limosa		13.00-16.00

CPTU 4 2^ Tratto	comune Susegana	Profondità (m)
Argilla limosa		0.00-2.30
Sabbia		2.30-3.00
Argilla		3.00-6.30
Sabbia		6.30-6.70
Argilla		6.70-12.30

A completamento della informazione stratigrafica, si sono presi in considerazione anche alcuni sondaggi localizzati presso il tracciato e sono state consultate anche alcune stratigrafie di sondaggi, anche profondi, reperiti nei vari PAT comunali.

Il loro esame ha quindi permesso di definire lo schema generale del sottosuolo attraversato, come riportato nel profilo stratigrafico in allegato.

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

In Appendice 1 si riportano i risultati delle indagini geognostiche comprendenti le stratigrafie dei sondaggi eseguiti e quelli del SGI, nonché le prove penetrometriche dinamiche (DP) e statiche (CPTU), mentre in Appendice 2 i risultati delle prove geofisiche.

4.3 Risultati delle indagini geofisiche

I risultati delle indagini geofisiche, riportati in dettaglio in Appendice 2, sono riepilogati nella tabella seguente:

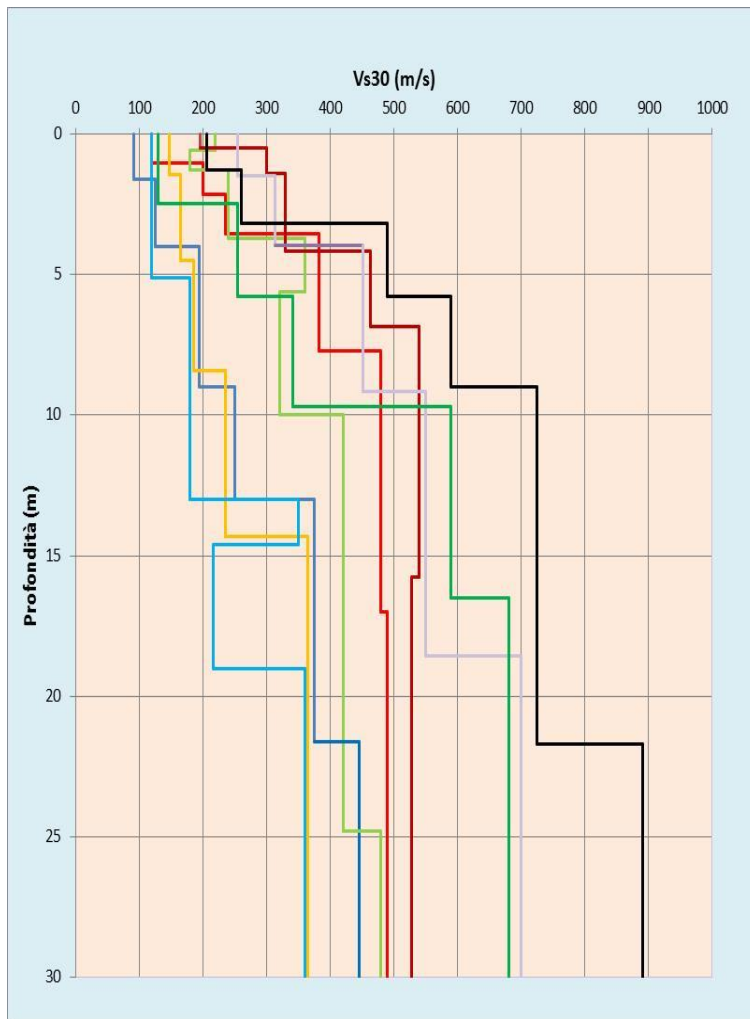
Tratto	Prova	Comune	Vs ₃₀ (m/s)	Categoria di sottosuolo
1^ Tratto	MASW 1	San Polo di Piave	367	B
	MASW 2	Ormelle	390	B
	MASW 3	Ponte di Piave	255	C
	MASW 4	Salgareda	250	C
2^ Tratto	MASW 1	Vazzola	475	B
	MASW 2	Mareno di Piave	511	B
	MASW 3	Santa Lucia di Piave	586	B
	MASW 4	Susegana	211	C
	MASW 5	S. Pietro Fel./Refrontolo	400	B

Tabella 1 – Elenco delle indagini geofisiche e relativi risultati principali

Le prove MASW (Multichannel Spectral Analysis of waves) hanno permesso di rilevare la velocità delle onde sismiche di taglio (Vs) nel sottosuolo e la conseguente valutazione del parametro Vs₃₀ come prescritto dall' O.P.C.M. n° 3274 del 20 Marzo 2003 e dal D.M. 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni", parametro necessario per la classificazione della categoria di sottosuolo (v. Fig. 13).

Il valore delle velocità caratteristiche Vs₃₀ (v. Tab. 1) è risultato crescente procedendo da Salgareda verso Pieve di Soligo, permettendo di classificare i terreni in categoria C nel tratto più meridionale e in categoria B in quello centro-settentrionale. Fa eccezione la MASW 4 condotta nella piana alluvionale allo sbocco della valle del T. Crevada, che denota velocità più basse a causa della presenza locale di terreni limo-argillosi.

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	



$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{S_i}}}$$

1^ Tratto
 MASW 1 Vs30= 367
 MASW 2 Vs30= 390
 MASW 3 Vs30= 255
 MASW 4 Vs30= 250

2^ Tratto
 MASW 1 Vs30= 475
 MASW 2 Vs30= 511
 MASW 3 Vs30= 586
 MASW 4 Vs30= 211
 MASW 5 Vs30= 400

- Legenda
- 1^ Tratto
 MASW 1 verde chiaro
 MASW 2 rosso
 MASW 3 arancio
 MASW 4 blu
- 2^ Tratto
 MASW 1 rosso scuro
 MASW 2 lilla
 MASW 3 nero
 MASW 4 azzurro
 MASW 5 verde scuro

Figura 13 - Prove MASW: grafico delle velocità Vs in funzione della profondità

4.4 Caratterizzazione granulometrica

Al fine di caratterizzare dal punto di vista granulometrico i terreni incontrati, sono state condotte 12 analisi per setacciatura di cui 1 comprensiva anche di sedimentazione sui campioni prelevati nei vari sondaggi.

I risultati sono sintetizzati in tabella 2 e nel fuso granulometrico di figura 14.

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

Campione	1^ Tratto		2^ Tratto				
	SG1	SG1	SG1	SG2	SG2	SG2	SG3
Profondità (m)	3.0	6.5	5.0	10.0	7.0	15.0	11.2
	3.5	7.0	5.5	10.5	7.5	15.5	11.5
Ghiaia %	68	77	67	50	76	55	34
Sabbia %	22	12	21	26	16	24	26
Fini	10	12	12	24	8	22	40

Tabella 2 – Percentuali delle classi granulometriche per i vari campioni

Come si può osservare i terreni analizzati sono ghiaie sabbioso-limose con percentuale di ghiaia sempre maggiore del 50% e appartengono alla classe USCS GW-GM. La percentuale di sabbia va dal 12 al 26% mentre la frazione fine da 8 a 24%.

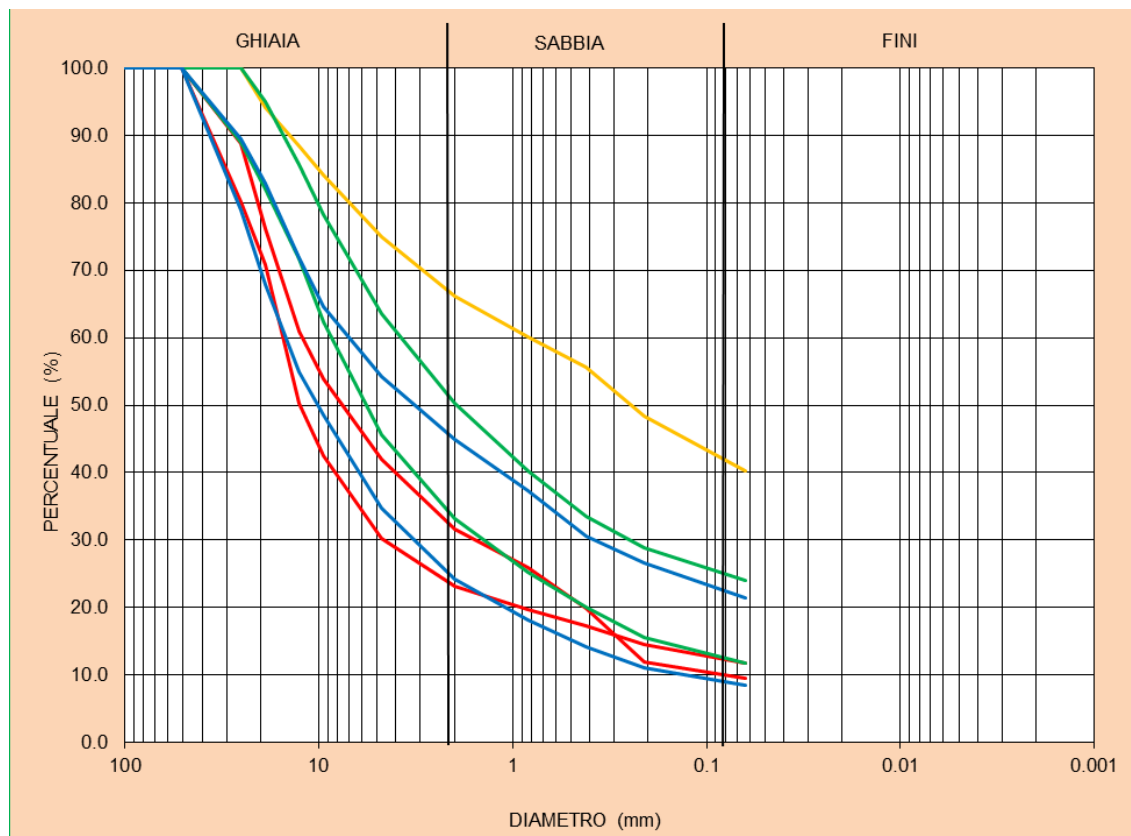


Figura 14 – Fuso granulometrico
(in rosso SG1 1^ Tratto e in verde SG1, in blu SG2, in arancio SG3 del 2^ Tratto)

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

5 PROBLEMATICHE IDRO-GEOLOGICHE E PRESCRIZIONI PROGETTUALI

Il tracciato del metanodotto si snoda per l'intero sviluppo del 1^a tratto e per buona parte del 2^a tratto, fino circa all'altezza di Conegliano, in terreni a morfologia assolutamente pianeggiante, in cui gli unici elementi che interessano la pianura sono costituiti dalle incisioni di modesti corsi d'acqua.

Per la rimanente parte, da Conegliano a Pieve di Soligo, il tracciato si sviluppa nel fondovalle del T. Crevada, in stretto parallelismo con il corso d'acqua e con numerosi attraversamenti del torrente stesso e di suoi confluenti; solo nel tratto terminale abbandona il fondovalle e attraversa dolci rilievi per giungere al punto terminale.

Lungo il tracciato del metanodotto le singolarità nel campo idro-geologico riguardano essenzialmente gli attraversamenti dei corsi d'acqua, tuttavia tutti di non particolare rilevanza.

Nel tratto di pianura il tracciato interseca principalmente canali irrigui:

- scolo Bidoggia, attraversato 1 volta, nel territorio di Ponte di Piave circa alla progr. Km 8+720 del 1^a Tratto
- scolo Grassaga, nel territorio di Ponte di Piave circa alla progr. Km 12+733 del 1^a Tratto
- canale adduttore Emanuele Filiberto, attraversato 2 volte, nel territorio di Santa Lucia di Piave circa alla progr. Km 7+573 e km 8+220 del 2^a Tratto

e due torrenti, entrambi arginati:

- torrente Ruio, nel territorio di Santa Lucia di Piave alla progr. Km 9+538
- torrente Crevada nel territorio di Santa Lucia di Piave alla progr. Km 9+776.

Essi verranno attraversati utilizzando la tecnologia trenchless della trivellazione con spingitubo, che prevede l'installazione di un tubo camicia in acciaio entro il quale collocare la condotta del metanodotto, ad una profondità tale da garantire una copertura di almeno 1.50 m.

Per i corsi d'acqua demaniali arginati (Ruio e Crevada) le operazioni di trivellazione, con le buche di spinta e di ricezione, saranno collocate ad una distanza dal piede degli argini non inferiore a 10 m.

Lungo il tratto nella valle del T. Crevada fino al termine del tracciato a Pieve di Soligo, il metanodotto interseca quattro volte il corso d'acqua del torrente stesso:

- il 1° attraversamento verrà realizzato mediante trivellazione con spingitubo contestualmente con l'attraversamento del canale Enel che scorre in parallelo al torrente

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

- il 2° e il 3° saranno oggetto di un'unica trivellazione orizzontale controllata (TOC)
- il 4° tramite trivellazione con spingitubo insieme con la strada in rilevato di Via Fontane

Un ulteriore attraversamento del T.Crevada sarà realizzato a cielo aperto da parte dell'Allacciamento STAR.

Nel tratto finale il tracciato attraverserà il Rui Stort e il T. Lierza con tecnica tradizionale di posa in trincea scavata a cielo aperto, con spessore di copertura di almeno 1.50 m.

Altri piccoli fossi presenti lungo il tracciato saranno sempre attraversati con tecnica tradizionale.

Negli attraversamenti dei corsi d'acqua senza trivellazione le sponde nel tratto interessato dai lavori saranno ripristinate e difese con una scogliera in pietrame di grosse dimensioni (massi da 5-6 q), così come il fondo direttamente a valle dell'attraversamento tramite una soglia in pietrame di analoga dimensione.

Come punto particolare si segnala il tratto di percorrenza in parallelismo con il T. Gerda, in destra idrografica, all'incirca alla progressiva km 16+900÷17+000 del 2° Tratto dove la vicinanza con la sponda, in quel punto alta circa 3-4 m e molto scoscesa, potrebbe porre a lungo termine e a seguito di un'eventuale erosione da parte del corso d'acqua dei problemi di stabilità dei terreni in cui si posa la condotta. In tale tratto, oltre alla necessaria precauzione di non danneggiare la vegetazione ripariale che attualmente assolve lo scopo di sostenere la sponda, si consiglia la realizzazione di una struttura di sostegno del tutto interrata, quale una paratia di pali in c.a. direttamente a valle del tratto di metanodotto più prossimo alla sponda.

Infine si evidenzia alla progressiva km 17+600 circa un fosso di piccole dimensioni ma con tendenza all'erosione e all'approfondimento del fondo che verrà attraversato dal metanodotto e che quindi andrà soggetto ad adeguati interventi in fase di ripristino, tipo una briglia in gabbioni metallici.

Oltre agli attraversamenti della rete idrografica di cui sopra riferito, per quanto attiene gli attraversamenti di infrastrutture viarie (in particolare autostrada, strade statali, regionali, provinciali ed anche ferrovie) il progetto prevede sempre l'impiego di metodologie *trenchless* al fine di escludere qualsiasi intralcio sulla circolazione e minimizzare l'impatto sull'ambiente.

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

I terreni presenti lungo l'intero tracciato risultano infatti idonei all'impiego della metodologia *trenchless* della trivellazione con spingitubo, considerando tuttavia la possibilità di rinvenire negli scavi la tavola d'acqua, soprattutto nel 1° Tratto del tracciato dove in genere la falda è superficiale. Inoltre nelle trivellazioni lungo la valle del Crevada si potrebbero incontrare anche trovanti rocciosi (marne e/o conglomerati), evenienza questa che consiglierebbe l'adozione di una trivella con scudo fresante a testa chiusa e smarino meccanico.

Per quanto attiene la TOC in progetto, le indagini svolte hanno accertato la presenza del substrato (roccia tenera del tipo argilla marnosa) a profondità dell'ordine di 7-9 m con una copertura alluvionale limo-argillo-sabbiosa contenente anche una buona percentuale di ghiaia.

Il substrato, nel quale si svilupperà la maggior parte del profilo della TOC, risulta idoneo alla perforazione; lo strato di copertura che comprende anche ghiaia, sia al lato entrata che al lato uscita, non pregiudica la fattibilità della trivellazione, ma richiederà l'adozione di particolari accorgimenti nei tratti di attraversamento delle ghiaie, quali l'installazione di un casing in ingresso e se necessario di eventuali iniezioni lato uscita.

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel presente studio, sulla base delle indagini geognostiche e geofisiche effettuate, dei dati disponibili e dei risultati dei sopralluoghi eseguiti, si sono analizzate le caratteristiche geomorfologiche, geologiche e stratigrafiche del sito ove si svilupperà il tracciato in oggetto.

Di seguito si riportano le relative considerazioni conclusive.

Morfologia: il tracciato si sviluppa per buona parte nell'ambito della pianura alluvionale veneta e parte lungo un fondovalle di un torrente che scende dai primi rilievi collinari verso la pianura. La morfologia è assolutamente pianeggiante sia nel tratto di pianura che nel successivo tratto di fondovalle; fa eccezione la parte terminale di un paio di chilometri dove il tracciato sale e ridiscende alcuni modesti rilievi.

L'area attraversata non presenta corsi d'acqua importanti; solo nella parte di percorrenza del fondovalle del torrente Crevada il tracciato interseca più volte il torrente stesso, i suoi affluenti e altri corsi d'acqua secondari.

Litologia: nel tratto di pianura i terreni presenti sono costituiti da depositi alluvionali rappresentati da alternanze eteropiche di sabbie, limi e argille nella parte sud e da ghiaie prevalenti nella parte nord della pianura. Lungo il fondovalle è presente il substrato roccioso (marne e conglomerati) ricoperto da alluvioni fluviali; nel tratto collinare finale il substrato (prevalentemente conglomeratico-marnoso) è subaffiorante.

Superficie piezometrica: lungo il tratto a valle della linea delle risorgive, cioè all'incirca a sud di San Polo di Piave, il livello della tavola d'acqua arriva in prossimità del piano campagna, con conseguente possibilità che la falda possa interessare i lavori di posa. A monte la soggiacenza aumenta fino alla fine del tratto di pianura arrivando anche a profondità di 20-30 m.

Lungo il tracciato nel fondovalle del T. Crevada mediamente si stima che la tavola d'acqua potrà trovarsi all'incirca alla quota idrica del corso d'acqua, per cui potrà interferire con i lavori nelle zone di attraversamento fluviale.

Scavabilità: la natura e la consistenza dei depositi presenti permetteranno di realizzare gli scavi con tecnica tradizionale con il solo impiego di escavatori (classe di scavo "terra sciolta"). Faranno

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

eccezione brevi tratti nella parte terminale dove si potrà incontrare la roccia, con necessità di impiego anche di martello demolitore.

Nei tratti da eseguirsi in trivellazione con spingitubo i terreni risultano idonei, con l'avvertenza di utilizzare idonee attrezzature in considerazione della superficialità della falda nella parte a valle della linea delle risorgive e di impiegare trivella fresante a scudo chiuso lungo gli attraversamenti previsti nel fondovalle del T. Crevada a causa della possibile presenza di trovanti rocciosi.

Lungo la TOC prevista per il doppio attraversamento del T. Crevada in corrispondenza di una proprietà privata, la trivellazione richiederà l'adozione di particolari accorgimenti per l'attraversamento dello strato di copertura alluvionale, mentre il sottostante substrato risulta di facile perforazione.

Pericolosità geologica

Non sussistono problematiche di stabilità di versante in quanto la maggior parte del tracciato si sviluppa in aree assolutamente pianeggianti (pianura veneta e fondovalle del T. Crevada) e nel rimanente breve tratto non sono stati riscontrati indizi di instabilità.

Gli attraversamenti dei canali e dei torrenti saranno realizzati in subalveo con installazione della tubazione tramite metodi *trenchless* mantenendosi ad idonea distanza dal piede degli argini e adeguata profondità al di sotto del letto, in modo da non arrecare disturbo alcuno ai corsi d'acqua e relativi argini; alcuni attraversamenti secondari di piccoli fossi saranno condotti con scavo tradizionale della trincea e posa della condotta, con successivo ripristino e protezione delle sponde e del fondo.

In caso di eventuale esondazione della rete scolante, l'opera in progetto del tutto interrata non interferirà con il flusso delle acque esondate e nello stesso tempo non ne riceverà alcun danno.

In merito al rischio di fenomeni legati alla sismicità dell'area, non si temono problematiche né legate allo scuotimento del terreno, né ad eventuali fenomeni sismoindotti, come esposto nelle specifiche relazioni (v. Rel, COMIS NR/16091 LSC-201 e LSC-203).

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

APPENDICE 1

RISULTATI DELLE PROVE GEOGNOSTICHE

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO

LEGENDA

Ø	R	A	Pz	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. %	SPT	RQD %	prof.	DESCRIZIONE									
mm	v	r	h	bat.					0-100	S.P.T.	N	0-100	m									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15								
<ol style="list-style-type: none"> 1) Diametro del foro / Tipo di carotiere 2) Rivestimento 3) Profondità dell'acqua (rinvenimento e stabilizzazione) 4) Piezometri 5) Scala metrica con limiti delle battute (>) 6) Simbolo litologico 7) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa) 8) Resistenza alla punta (kg/cm²) 9) Vane test (kg/cm²) 10) Percentuale di prelievo (1-10, 11-20, ..., 91-100 %) 11) Prova S.P.T. 12) Valore di N_{spt} 13) Percentuale R.Q.D. (1-10, 11-20, ..., 91-100 %) 14) Profondità della base dello strato (m) 15) Descrizione della litologia dello strato 																						
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"></td> <td style="width: 50%; border: none;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">Tubo aperto</th> <th style="text-align: center;">Casagrande</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <i>tubo cieco</i> <i>finestrato</i> </td> <td style="text-align: center;"> <i>tubo cieco</i> <i>cella drenaggio</i> <i>cementazione</i> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"> <i>She</i> = Shelby <i>Den</i> = Denison <i>Ost</i> = Osterberg <i>Maz</i> = Mazier <i>Crp</i> = Craps <i>nk3</i> = NK3 <i>Ind</i> = Indisturbato <i>Dis</i> = Disturbato <i>SDi</i> = Semi disturbato <i>SPT</i> = SPT </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>															<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">Tubo aperto</th> <th style="text-align: center;">Casagrande</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <i>tubo cieco</i> <i>finestrato</i> </td> <td style="text-align: center;"> <i>tubo cieco</i> <i>cella drenaggio</i> <i>cementazione</i> </td> </tr> </table>	Tubo aperto	Casagrande	<i>tubo cieco</i> <i>finestrato</i>	<i>tubo cieco</i> <i>cella drenaggio</i> <i>cementazione</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"> <i>She</i> = Shelby <i>Den</i> = Denison <i>Ost</i> = Osterberg <i>Maz</i> = Mazier <i>Crp</i> = Craps <i>nk3</i> = NK3 <i>Ind</i> = Indisturbato <i>Dis</i> = Disturbato <i>SDi</i> = Semi disturbato <i>SPT</i> = SPT </td> </tr> </table>		<i>She</i> = Shelby <i>Den</i> = Denison <i>Ost</i> = Osterberg <i>Maz</i> = Mazier <i>Crp</i> = Craps <i>nk3</i> = NK3 <i>Ind</i> = Indisturbato <i>Dis</i> = Disturbato <i>SDi</i> = Semi disturbato <i>SPT</i> = SPT
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">Tubo aperto</th> <th style="text-align: center;">Casagrande</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <i>tubo cieco</i> <i>finestrato</i> </td> <td style="text-align: center;"> <i>tubo cieco</i> <i>cella drenaggio</i> <i>cementazione</i> </td> </tr> </table>	Tubo aperto	Casagrande	<i>tubo cieco</i> <i>finestrato</i>	<i>tubo cieco</i> <i>cella drenaggio</i> <i>cementazione</i>																	
Tubo aperto	Casagrande																					
<i>tubo cieco</i> <i>finestrato</i>	<i>tubo cieco</i> <i>cella drenaggio</i> <i>cementazione</i>																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"> <i>She</i> = Shelby <i>Den</i> = Denison <i>Ost</i> = Osterberg <i>Maz</i> = Mazier <i>Crp</i> = Craps <i>nk3</i> = NK3 <i>Ind</i> = Indisturbato <i>Dis</i> = Disturbato <i>SDi</i> = Semi disturbato <i>SPT</i> = SPT </td> </tr> </table>		<i>She</i> = Shelby <i>Den</i> = Denison <i>Ost</i> = Osterberg <i>Maz</i> = Mazier <i>Crp</i> = Craps <i>nk3</i> = NK3 <i>Ind</i> = Indisturbato <i>Dis</i> = Disturbato <i>SDi</i> = Semi disturbato <i>SPT</i> = SPT																				
<i>She</i> = Shelby <i>Den</i> = Denison <i>Ost</i> = Osterberg <i>Maz</i> = Mazier <i>Crp</i> = Craps <i>nk3</i> = NK3 <i>Ind</i> = Indisturbato <i>Dis</i> = Disturbato <i>SDi</i> = Semi disturbato <i>SPT</i> = SPT																						

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

Committente: SNAM RETE GAS	Sondaggio: SG.1
Riferimento: VAZZOLA -TREVISO-	Data: 15/06/2017
Coordinate: N 45.80668° E 12.34971°	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:125

STRATIGRAFIA - SG.1

Pagina 1/1

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				1		1) Dis < 0,50 1,00								LIMO MARRONE SCURO, CONSISTENTE, PRESENTI CIOTTOLI ED ELEMENTI GHIAIOSI.
				2		2) Dis < 1,50 2,00							2,1	
				3		3) Rim < 3,00 3,50				21-27-27	54			GHIAIA MARRONE - BEIGE, ETEROMETRICA, ARROTONDATA, DA ADDENSATA A MOLTO ADDENSATA, Ø MAX 12 cm, MATRICE LIMO SABBIOSA, STIMA MATRICE 60-65% CIRCA.
				4										
				5										DA m 9.00 PRESENZA DI ACQUA CON POCA PORTATA.
				6		4) Rim < 6,00 6,50				15-20-21	41			
				7										
				8										
				9						7-14-12	26			
				10										
				11										
				12						10-16-18	34			
				13										
				14										
				15										
				16										
				17										
				18										
				19										
101				20									20,0	

1^ TRATTO - STRATIGRAFIA SG1 IN COMUNE DI VAZZOLA

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

Committente: SNAM RETE GAS	Sondaggio: SG.1
Riferimento: SANTA LUCIA DI PIAVE -TREVISO-	Data: 13-14/06/2017
Coordinate: N 45.86171° E 12.28214°	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1 :125 **STRATIGRAFIA - SG.1** Pagina 1/1

Ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				1		1) Dis < 0,50 1,00	3,2							LIMO MARRONE DEBOLMENTE ARGILLOSO MOLTO CONSISTENTE.
				2		2) Dis < 1,50 2,00	4							ARGILLA MARRONE DEBOLMENTE LIMOSA CON INCLUSI CALCAREI E RARI CIOTTOLI, MOLTO CONSISTENTE.
				3			4							
				4			3,7							
				5		3) Rim < 5,00 5,50				12-17-18	35			GHIAIA MEDIA, MARRONE, ARROTONDATA, ADDENSATA, IN MATRICE LIMOSA MARRONE DEBOLMENTE SABBIOSA.
				6										
				7										
				8						19-23-20	43			
				9										
				10		4) Rim < 10,00 10,50								
				11										
				12						13-18-24	42			
				13										
				14										
				15						13-21-27	48			
				16										
				17										
				18										
				19										
				20										
				21										
				22										
				23										
				24										
				25										

2^ TRATTO - STRATIGRAFIA SG1 IN COMUNE DI SANTA LUCIA DI PIAVE

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

Committente: SNAM RETE GAS	Sondaggio: SG.2
Riferimento: SANTA LUCIA DI PIAVE -TREVISO-	Data: 14/06/2017
Coordinate: N 45.86300°E 12.27894°	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:125

STRATIGRAFIA - SG.2

Pagina 1/1

Ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				1		1) Dis < 0,50 1,00	2,7 2,8						1,0	LIMO MARRONE DEBOLMENTE ARGILLOSO, CONSISTENTE.
				2		2) Dis < 1,50 2,00	3,4 3,5 3,0						2,4	ARGILLA MARRONE DEBOLMENTE LIMOSA CON RARI PUNTI NERI, MOLTO CONSISTENTE.
				3			2,7 3						3,0	ARGILLA MARRONE SCURO DA CONSISTENTE A MOLTO CONSISTENTE.
				4									4,5	GHIAIA ETEROMETRICA IN MATRICE ARGILLO SABBIOSA, Ø MAX 10-12 cm, MODERATAMENTE ADDENSATA.
				5						18-26-31		57		GHIAIA BEIGE, ETEROMETRICA, POLIGENICA, MATRICE LIMO SABBIOSA. STIMA % MATRICE 50-60% CIRCA, MOLTO ADDENSATA.
				6										
				7		3) Rim < 7,00 7,50								
				8						35-50/5cm		Rif		
				9										
				10										
				11										
				12						15-28-50/10cm		Rif		
				13										
				14										
				15		4) Rim < 15,00 15,50				27-35-36		71		
				16										
				17										
				18										
				19										
				20										
				21										
				22										
				23										
				24										
101				25									25,0	

2^ TRATTO - STRATIGRAFIA SG2 IN COMUNE DI SANTA LUCIA DI PIAVE

RIF. MET. PIEVE DI SOLIGO-S.POLO DI PIAVE-SALGAREDA
DN 300 (12") DP 75 bar
E OPERE CONNESSE

Pag. 39 di 73

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

Committente: SNAM RETE GAS	Sondaggio: SG. 3
Riferimento: PIEVE DI SOLIGO MET. SAN POLO DI P. - PIEVE DI SOLIGO	Data: 12/09/2017
Coordinate: N 45.89174° E 12.22518°	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA - SG. 3

Pagina 1/1

o mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
														ARGILLA MARRONE CON GHIAIA ETROMETRICA, ADDENSATA, SUB ARROTONDATA.
				1										
				2			0.7					2.2		LIMO MARRONE CON MACULATURE GRIGIE, DEBOLMENTE SABBIOSO-ARGILLOSO, MODERATAMENTE CONSISTENTE, PRESENTI ELEMENTI GHIAIOSI (Ø MAX 5-6 cm) ARROTONDATI.
				3			1.0					2.8		
				4										GHIAIA ETROMETRICA DA MODERATAMENTE ADDENSATA A POCO ADDENSATA DA PROFONDITA' FALDA, Ø MAX 10 cm, ARROTONDATA, MATRICE COLOR NOCCIOLA LIMO-ARGILLOSA E SABBIOSA, % MATRICE 70% CIRCA.
				5								5.0		
				6										GHIAIA ETROMETRICA, POCO ADDENSATA, Ø MAX 5-6 cm, % MATRICE 70-80% SEMPRE LIMO ARGILLOSA CON SABBIA.
				7						4-4-5	9			
				8										
				9										
				10			>5					9.7		ARGILLA GRIGIO-VERDE CHIARO PASSANTE A COLOR GRIGIO, MOLTO CONSISTENTE, DEBOLMENTE MARNOSA CON LIVELLI TORBOSI DA m 10.15 A m 10.25.
				11			>5					10.8		CONGLOMERATO BIANCASTRO, MODERATAMENTE CEMENTATO, Ø MAX CIOTTOLI 6-7 cm.
				12		1) Dis < 11,20 11,50								
				13								13.2		
				14		2) Dis < 14,00 14,30	>5							ARGILLA GRIGIO-VERDE CHIARO, MOLTO CONSISTENTE, DEBOLMENTE MARNOSA. DA m 15.90 DI COLORE GRIGIO SCURO E DEBOLMENTE SABBIOSO FINE, SEMPRE MOLTO CONSISTENTE.
				15										
				16			>5							
				17										
				18										
101				19								19.0		

2^ TRATTO - STRATIGRAFIA SG3 IN COMUNE DI S. PIETRO DI FELETTO

RIF. MET. PIEVE DI SOLIGO-S.POLO DI PIAVE-SALGAREDA
DN 300 (12") DP 75 bar
E OPERE CONNESSE

Pag. 40 di 73

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

Committente: SNAM RETE GAS	Sondaggio: SG. 4
Riferimento: PIEVE DI SOLIGO MET. SAN POLO DI P. - PIEVE DI SOLIGO	Data: 11/09/2017
Coordinate: N 45.89573° E 12.22300°	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:100 **STRATIGRAFIA - SG. 4** Pagina 1/1

o mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof m	DESCRIZIONE
				1		1) Rim < 0,50 1,00	4.5						0.5	ARGILLA LIMOSA MARRONE-ROSSASTRO, CONSISTENTE CON ELEMENTI GHIAIOSI SPIGOLOSI.
				2		2) Rim < 1,50 2,00	4.2 1.9 0.5						1.5	ARGILLA MARRONE-GRIGIO, LIMOSA, DEBOLMENTE SABBIOSA MOLTO CONSISTENTE.
				3			0.7						3.0	LIMO NOCCIOLA CHIARO, MODERATAMENTE CONSISTENTE, DEBOLMENTE SABBIOSO AL LETTO E DI COLORE GRIGIO.
				4			0.3 0.4						4.2	ARGILLA GRIGIO-VERDE, PLASTICA CON RESTI VEGETALI, POCO CONSISTENTE, DA m 4.00 DI COLORE GRIGIO SCURO.
				5			0.3			8-10-9	19		4.7	SABBIA GRIGIO SCURO NERASTRA CON RESTI ORGANICI, POCO ADDENSATA, PRESENTE ELEMENTI GHIAIOSI DA m 4.50 CON Ø DI 2-3 cm.
				6									7.0	GHIAIA ETEROMETRICA, MODERATAMENTE ADDENSATA, Ø MAX 10-12 cm, ARROTONDATA, MATRICE SABBIO-LIMOSA COLOR NOCCIOLA, % MATRICE 50-60%.
				7			>5							LIMO GRIGIO CHIARO, MOLTO CONSISTENTE, DEBOLMENTE SABBIOSO FINE E MARNOSO.
				8										DI COLORE GRIGIO SCURO DA m 12.00. PRESENTE LIVELLO ORGANICO NERASTRO m 17.00.
				9			>5							
				10			>5							
				11			>5							
				12		3) Dis < 12,20 12,60	>5							
				13			>5							
				14			>5							
				15			>5							
				16			>5							
				17			>5							
				18		4) Dis < 17,30 17,70	>5						17.3	ARGILLA GRIGIO-VERDE DEBOLMENTE MARNOSA MOLTO CONSISTENTE, PRESENTI RARI RESTI CONCHIGLIARI.
				19			>5							
				20			>5							

2^ TRATTO - STRATIGRAFIA SG4 IN COMUNE DI S. PIETRO DI FELETTO

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

Committente: SNAM RETE GAS	Sondaggio: SG. 5
Riferimento: PIEVE DI SOLIGO MET. SAN POLO DI P. - PIEVE DI SOLIGO	Data: 12/09/2017
Coordinate: N 45.90114° E 12.21618°	Quota:
Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA - SG. 5

Pagina 1/1










o mm	R v	A f	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				0										ARGILLA MARRONE CON SABBIA E CIOTTOLI.
				0,7										LIMO MARRONE DEBOLMENTE SABBIOSO, CONSISTENTE, PRESENTI RESTI VEGETALI.
				1,5										GHIAIA ETEROMETRICA, MODERATAMENTE ADDENSATA, DA SUB ARROTONDATA A SPIGOLOSA, MATRICE LIMO SABBIOSA COLORE NOCCIOLA, % MATRICE 70% CIRCA, Ø MAX 10-12 cm PRESENTI AL LETTO DELLO STRATO.
				2										
				3					6-10-8	18				
				4										
				5,5										LIMO GRIGIO DEBOLMENTE SABBIOSO E ARGILLOSO, MOLTO CONSISTENTE CON RARI RESTI VEGETALI. DEBOLMENTE MARNOSO.
				6			>5							
				7										
				8										
				8,15										
				8,50										
				9										
				10										
				11										
				12										
				12,0										ARGILLA GRIGIO SCURO AL TETTO, GRIGIO-VERDE CON LA PROFONDITA', MOLTO CONSISTENTE E DEBOLMENTE MARNOSA, PRESENTI CALCINELLI.
				13										
				14										
				15,0										

2^ TRATTO - STRATIGRAFIA SG5 IN COMUNE DI REFRONTOLO

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CONTINUE CPTU

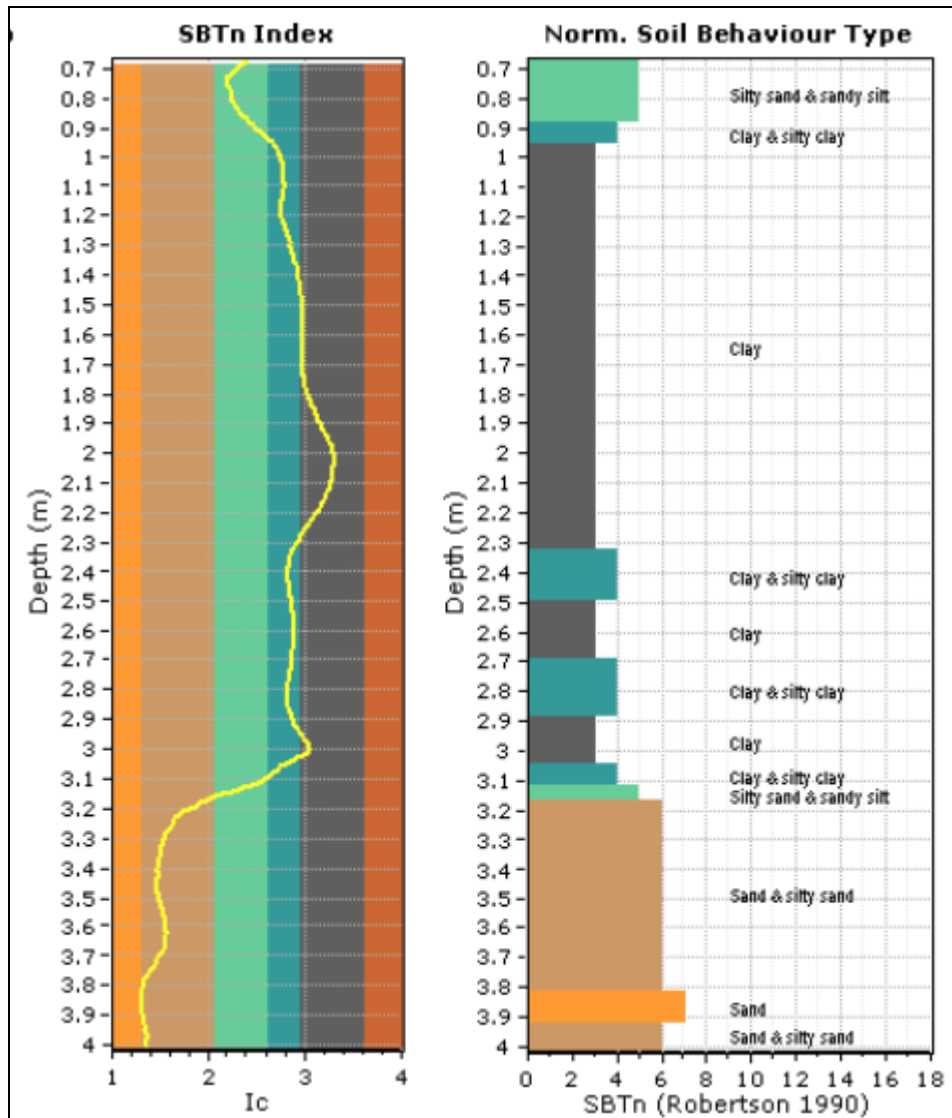
Legenda

SBTn legend					
	1. Sensitive fine grained		4. Clayey silt to silty		7. Gravely sand to sand
	2. Organic material		5. Silty sand to sandy silt		8. Very stiff sand to silty sand
	3. Clay to silty clay		6. Clean sand to silty sand		9. Very stiff fine grained

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

1^ tratto CPTU 3

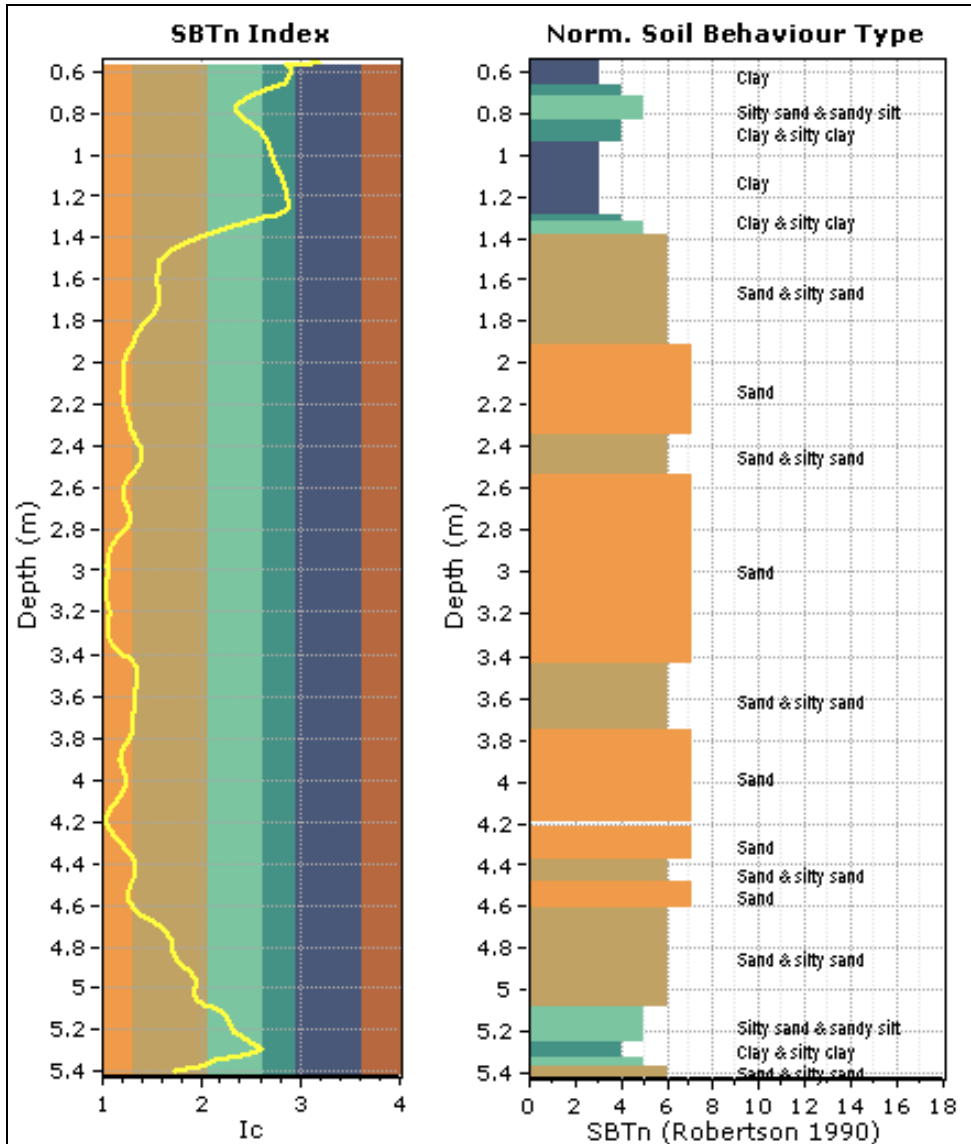
**Stima della stratigrafia
(Soil type behavior STB)**



PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

1^ tratto CPTU 4

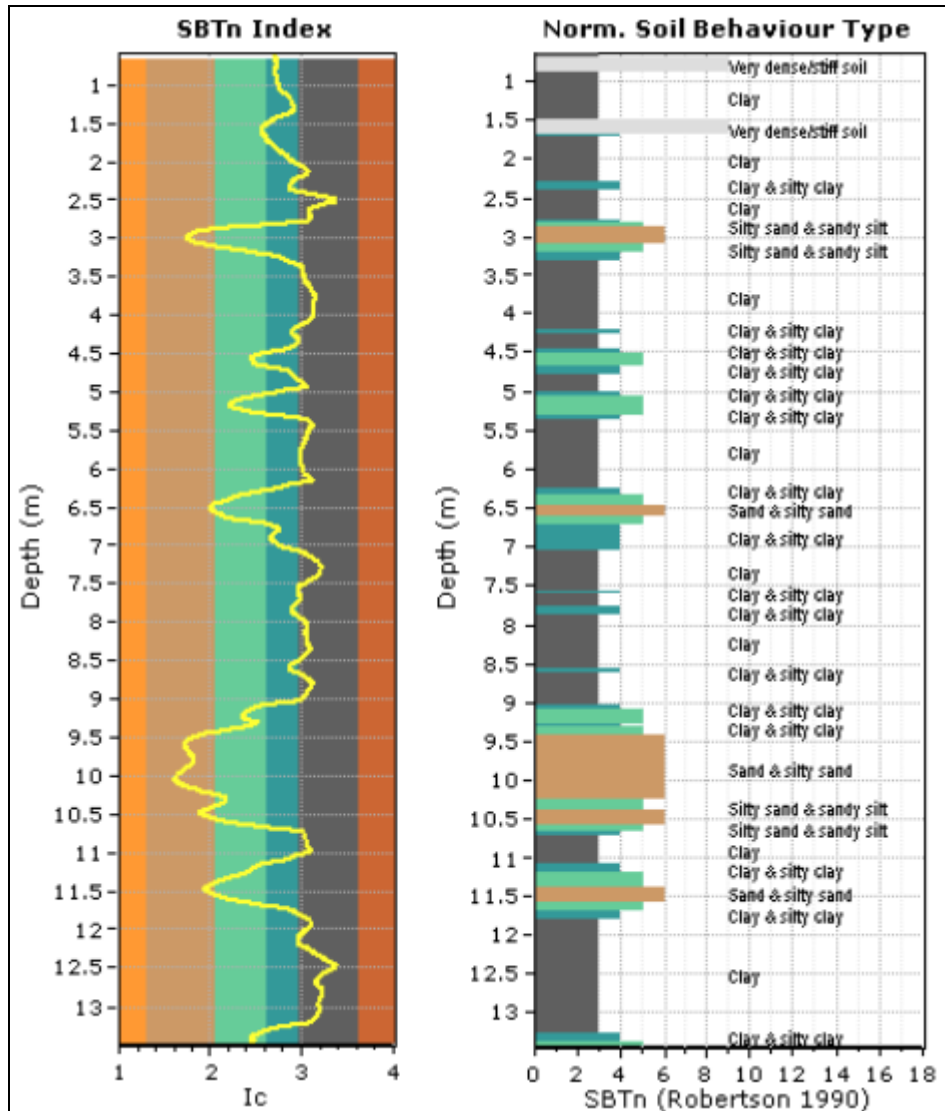
**Stima della stratigrafia
(Soil type behavior STB)**



PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

1^ tratto CPTU 5

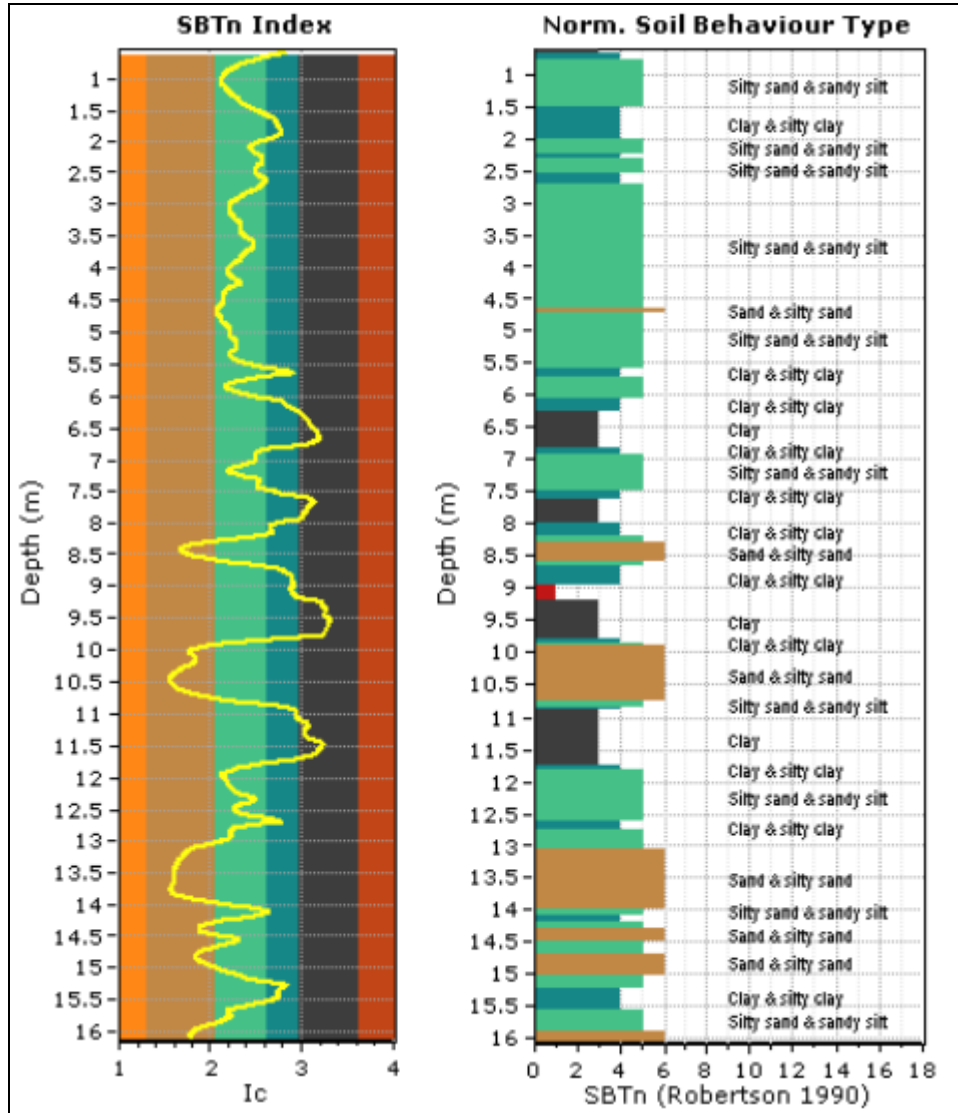
**Stima della stratigrafia
(Soil type behavior STB)**



PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

1^ tratto CPTU 6

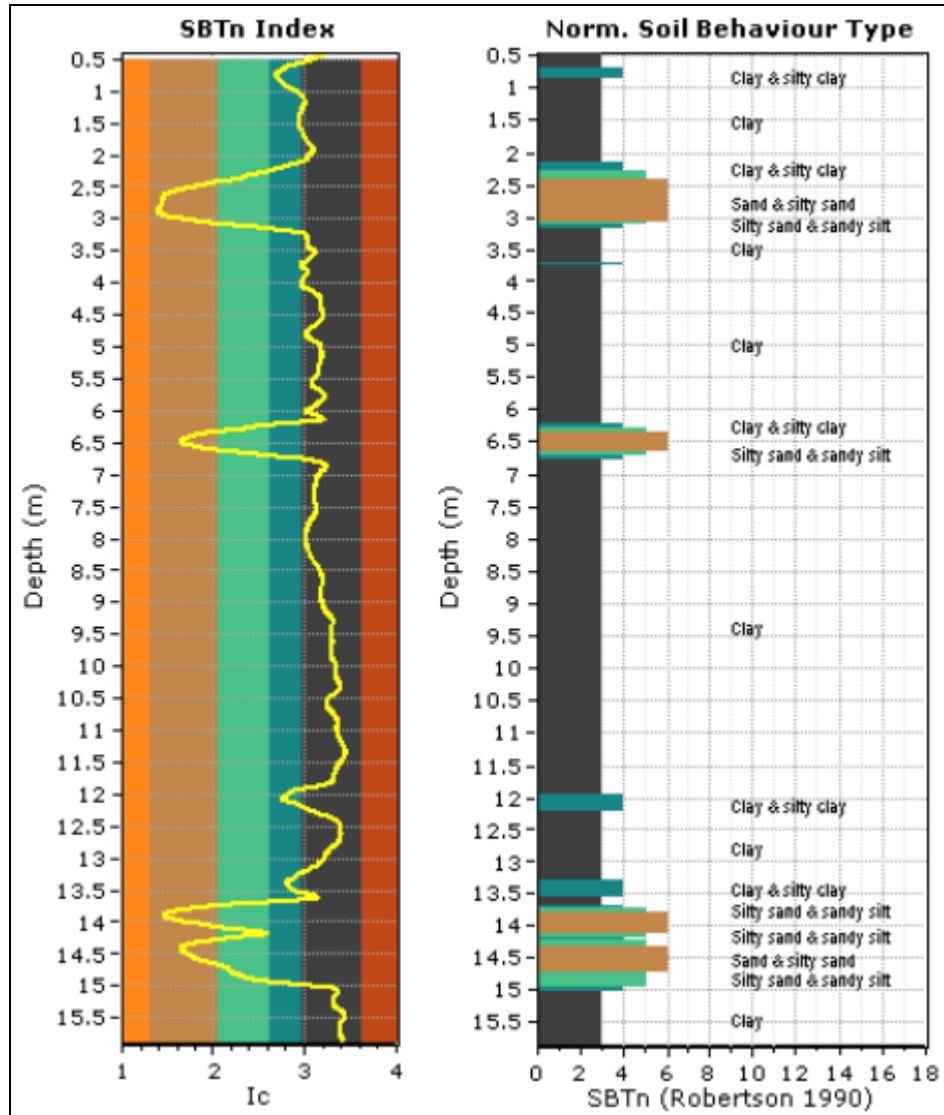
**Stima della stratigrafia
(Soil type behavior STB)**



PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

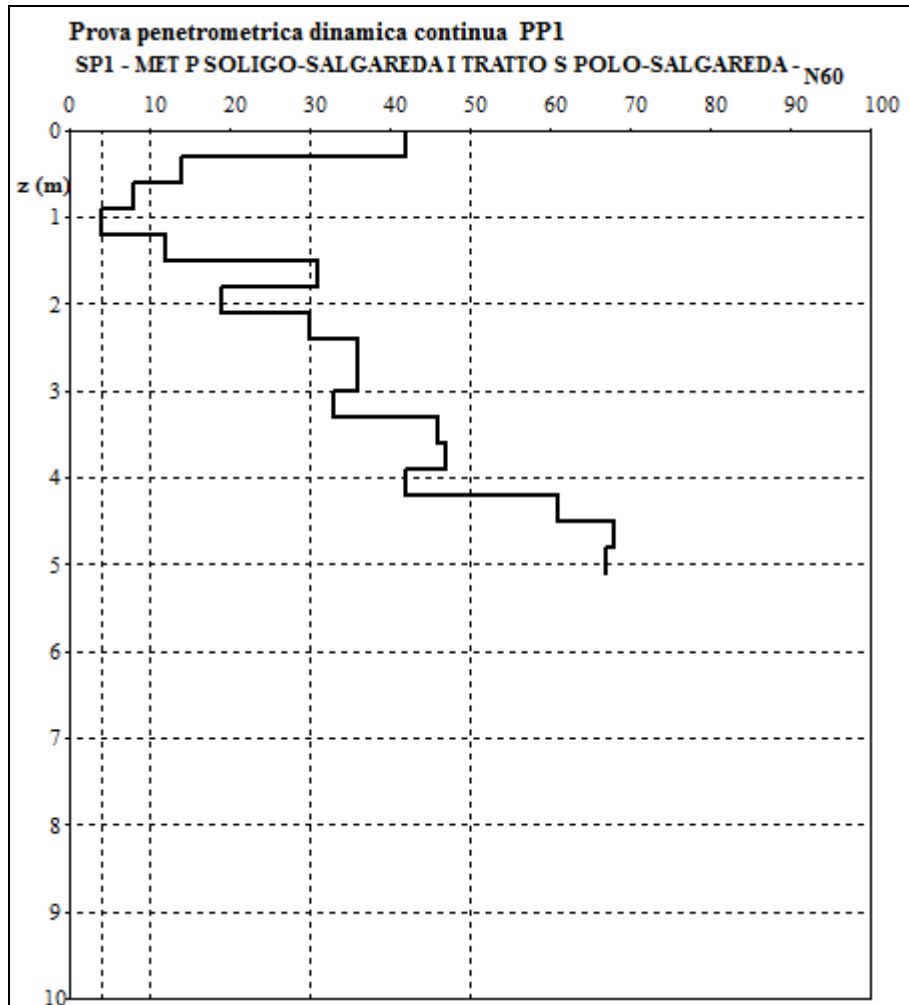
2^ tratto CPTU 4

**Stima della stratigrafia
(Soil type behavior STB)**

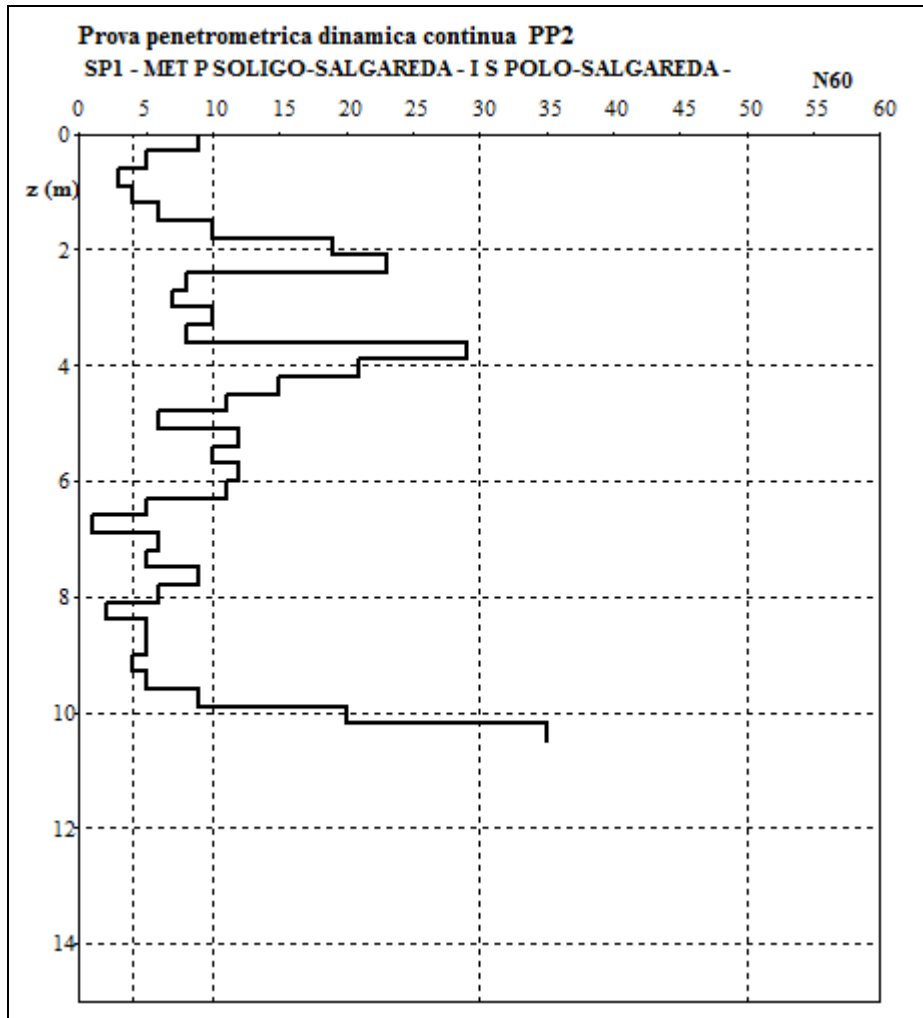


PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

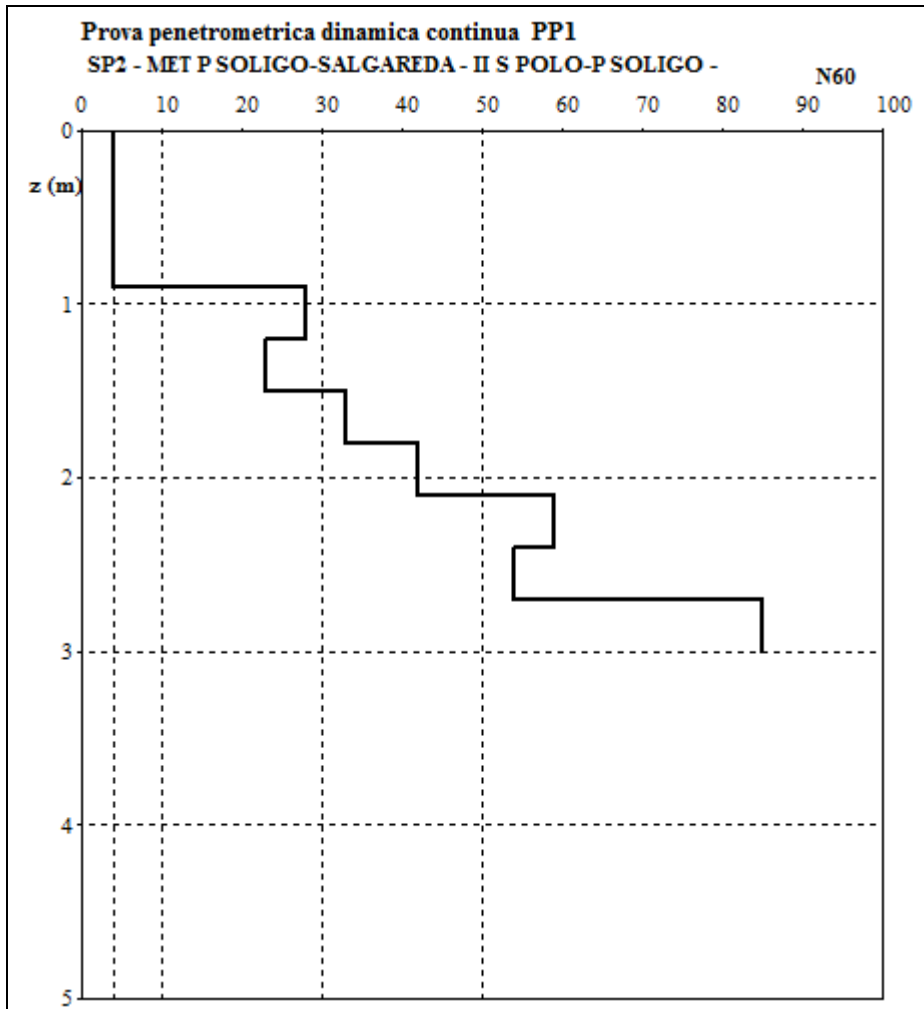
PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE DP



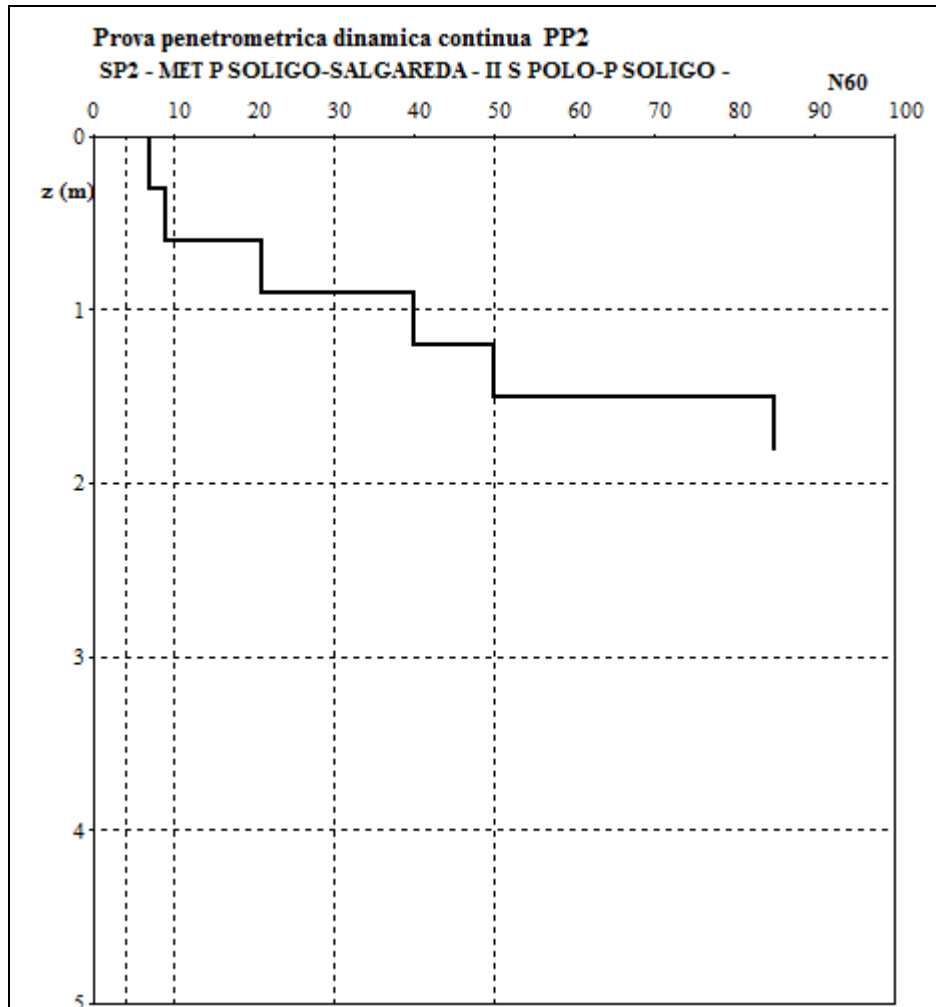
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	



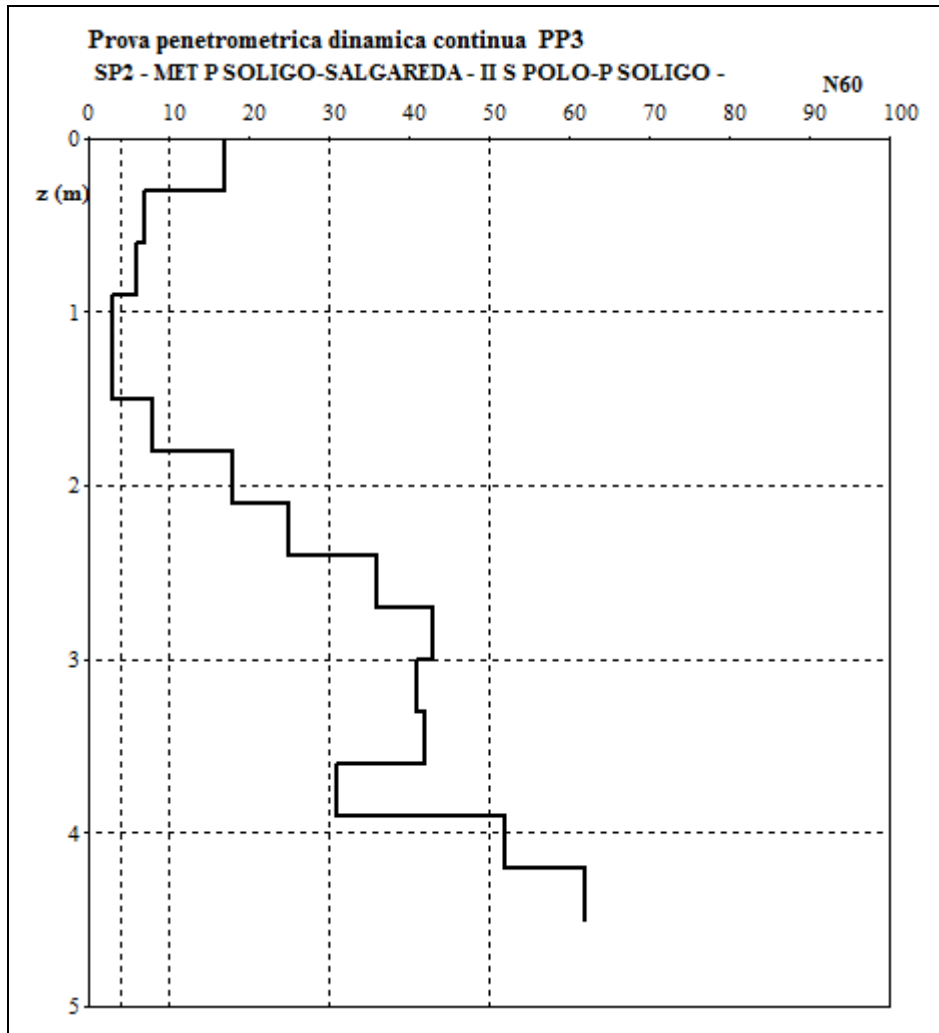
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	



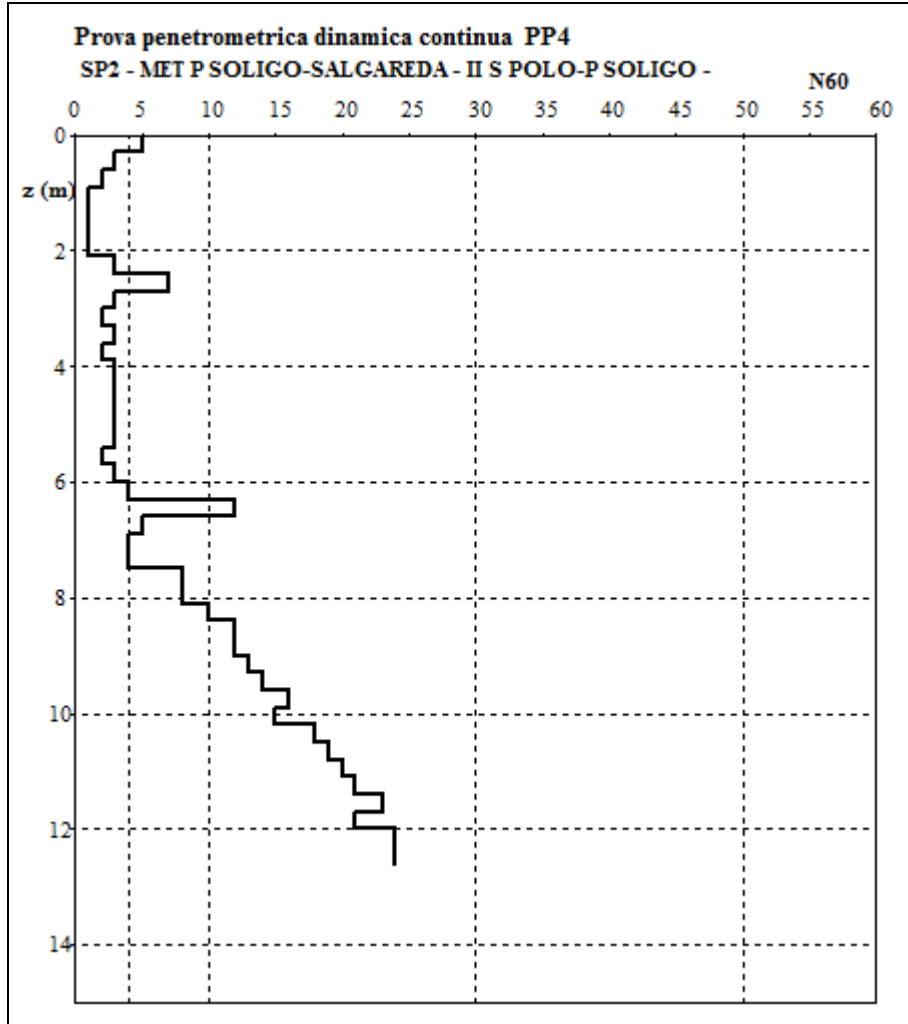
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	



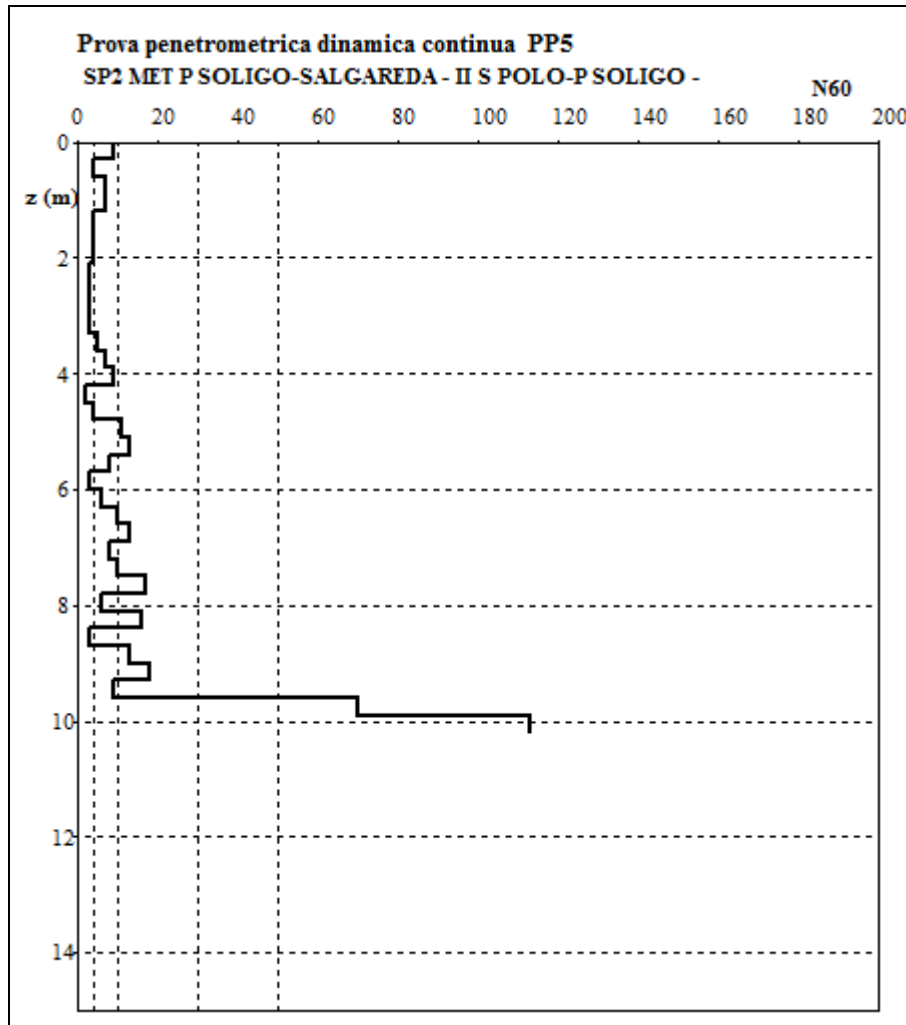
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	



PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	



PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	



PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

STRATIGRAFIE DA BANCA DATI SERVIZIO GEOLOGO NAZIONALE

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

Sondaggio SGI 1



Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	24	24.0		GHIAIA FINE FRIABILE
2	24	60	36.0		GHIAIA GROSSA

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

Sondaggio SGI 2



Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	0.6	0.6		GHIAIA DI RIPORTO
2	0.6	19	18.4		ARGILLA GRIGIA
3	19	29	10.0		GHIAIA FINE
4	29	38	9.0		MARNA GRIGIO AZZURRA
5	38	38.5	0.5		CONGLOMERATO ROCCIOSO
6	38.5	41	2.5		MARNA GRIGIO AZZURRA

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

Sondaggio SGI 3



Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	12	12.0		MARNA MISTO A GHIAIA
2	12	37	25.0		CONGLOMERATO FESSURATO
3	37	54	17.0		ARGILLA
4	54	88	34.0		CONGLOMERATO CON ACQUA

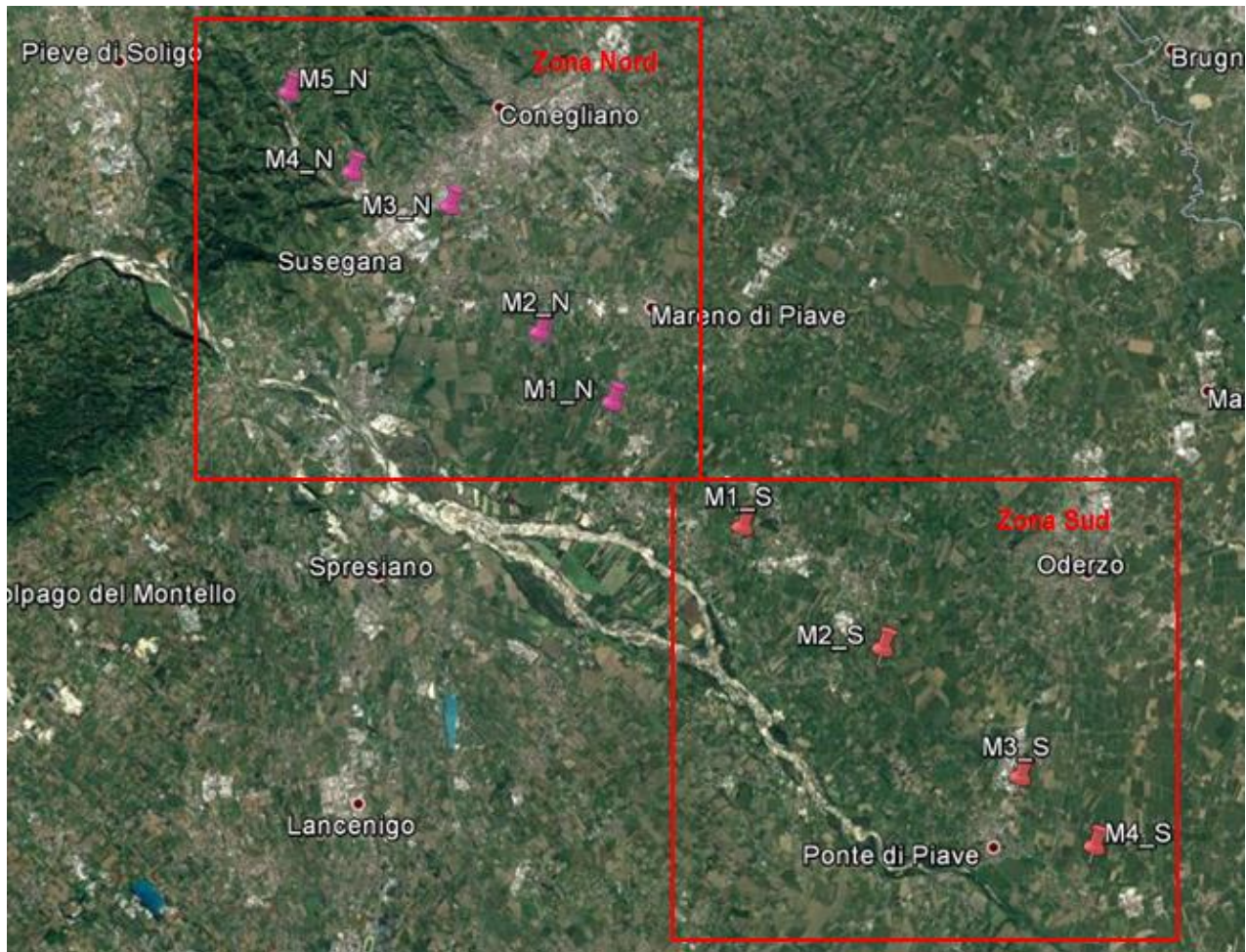
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

APPENDICE 2

RISULTATI DELLE PROVE GEOFISICHE

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

LOCALIZZAZIONE DELLE PROVE MASW



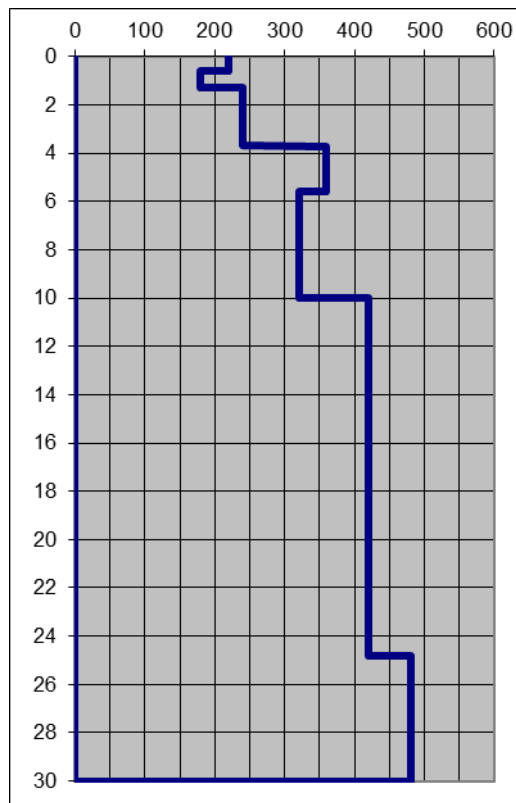
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

1^ Tratto MASW 1

Strato	profondità		Spessore m	Vel. m/sec
	da	a		
Strato1	0.00	0.60	0.60	220
Strato2	0.60	1.30	0.70	180
Strato3	1.30	3.70	2.40	240
Strato4	3.70	5.60	1.90	360
Strato5	5.60	10.00	4.40	320
Strato6	10.00	24.80	14.80	420
Strato7	24.80	30.00	≥5.20	480

Vs₃₀ = 367 m/sec (da p.c. a -30 m)

Che corrisponde alla categoria del suolo di fondazione di tipo **B** (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs₃₀ compresi tra 360 m/s e 800 m/s*)



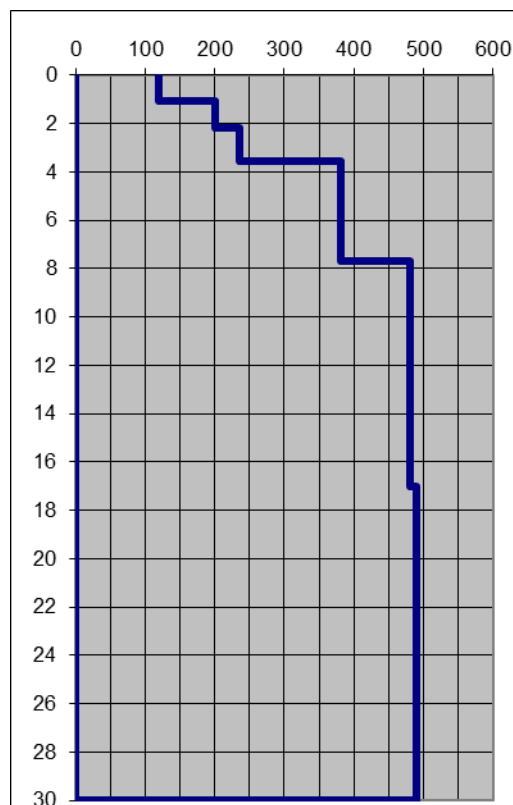
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

1^ Tratto MASW 2

Strato	profondità		Spessore m	Vel. m/sec
	da	a		
Strato1	0.00	1.05	1.05	120
Strato2	1.05	2.17	1.12	200
Strato3	2.17	3.56	1.39	235
Strato4	3.56	7.70	4.14	382
Strato5	7.70	17.00	9.30	480
Strato6	17.00	30.00	≥13.00	490

Vs₃₀ = 390 m/sec (da p.c. a -30 m)

Che corrisponde alla categoria del suolo di fondazione di tipo **B** (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs₃₀ compresi tra 360 m/s e 800 m/s*)



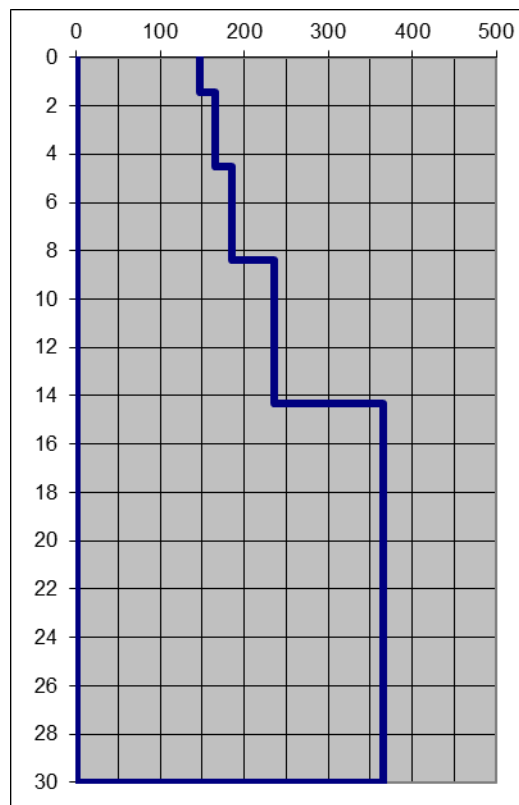
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

1^ Tratto MASW 3

Strato	profondità		Spessore m	Vel. m/sec
	da	a		
Strato1	0.00	1.44	1.44	147
Strato2	1.44	4.50	3.06	165
Strato3	4.50	8.40	3.90	185
Strato4	8.40	14.30	5.90	235
Strato5	14.30	30.00	≥15.70	365

Vs₃₀ = 255 m/sec (da p.c. a -30 m)

Che corrisponde alla categoria del suolo di fondazione di tipo **C** (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs₃₀ compresi tra 180 m/s e 360 m/s)



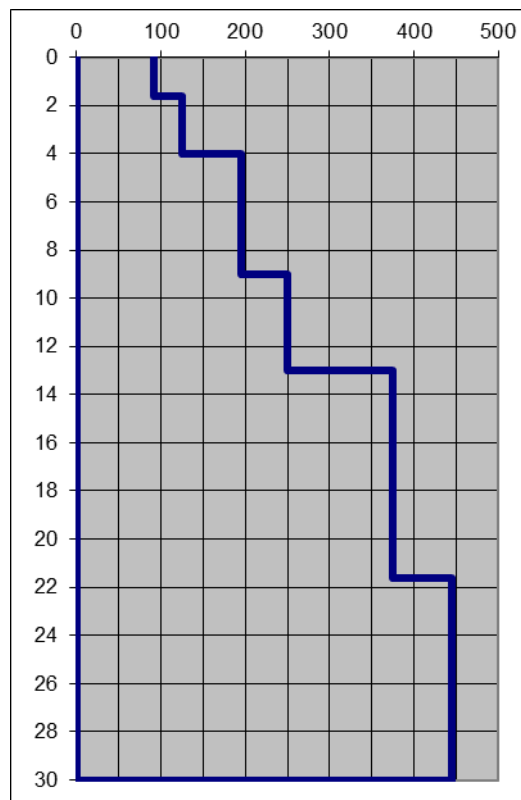
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

1^ Tratto MASW 4

Strato	profondità		Spessore m	Vel. m/sec
	da	a		
Strato1	0.00	1.60	1.60	91
Strato2	1.60	4.00	2.40	125
Strato3	4.00	9.00	5.00	195
Strato4	9.00	13.00	4.00	250
Strato5	13.00	21.60	8.60	375
Strato6	21.60	30.00	8.40	445

Vs₃₀ = 250 m/sec (da p.c. a -30 m)

Che corrisponde alla categoria del suolo di fondazione di tipo **C** (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs₃₀ compresi tra 180 m/s e 360 m/s)



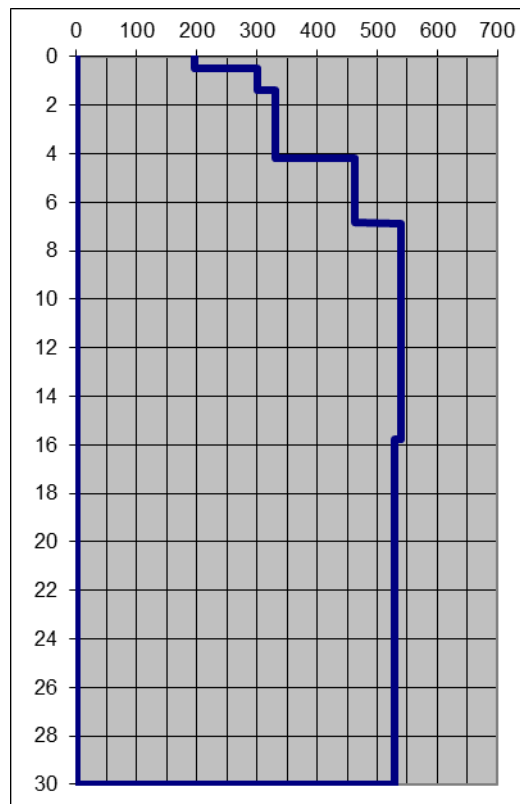
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

2^ Tratto MASW 1

Strato	profondità		Spessore m	Vel. m/sec
	da	a		
Strato1	0.00	0.50	0.50	196
Strato2	0.50	1.39	0.89	300
Strato3	1.39	4.18	2.79	330
Strato4	4.18	6.85	2.67	463
Strato5	6.85	15.75	8.90	540
Strato6	15.75	30.00	≥14.25	528

Vs₃₀ = 475 m/sec (da p.c. a -30 m)

Che corrisponde alla categoria del suolo di fondazione di tipo **B** (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs₃₀ compresi tra 360 m/s e 800 m/s*)



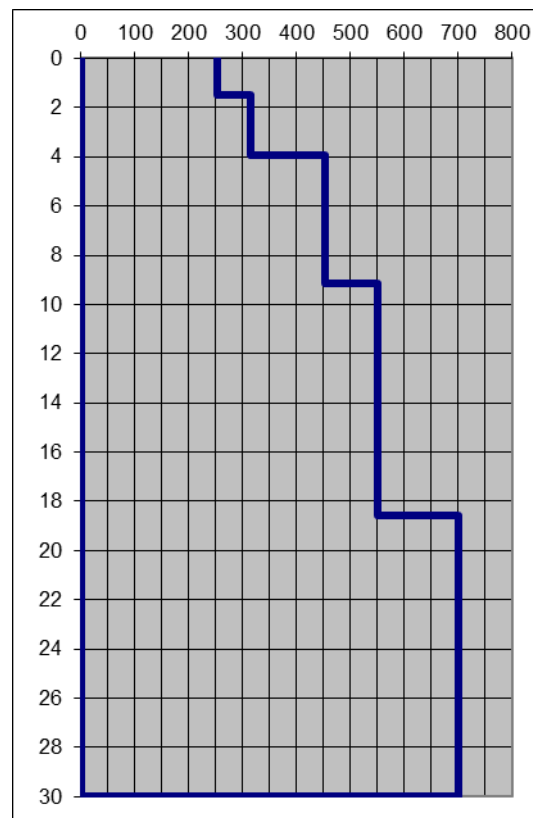
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

2^ Tratto MASW 2

Strato	profondità		Spessore m	Vel. m/sec
	da	a		
Strato1	0.00	1.50	1.50	254
Strato2	1.50	3.95	2.45	314
Strato3	3.95	9.15	5.20	452
Strato4	9.15	18.58	9.43	550
Strato5	18.58	30.00	≥11.42	700

Vs₃₀ = 511 m/sec (da p.c. a -30 m)

Che corrisponde alla categoria del suolo di fondazione di tipo **B** (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs₃₀ compresi tra 360 m/s e 800 m/s)



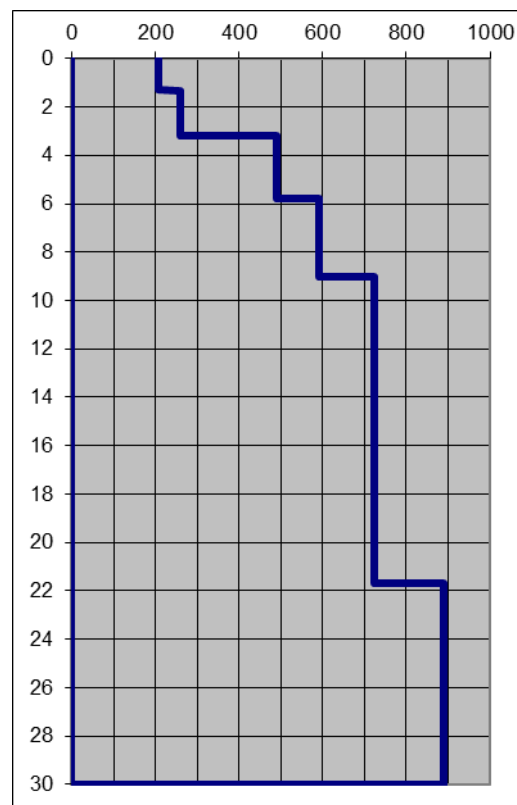
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

2^ Tratto MASW 3

Strato	profondità		Spessore m	Vel. m/sec
	da	a		
Strato1	0.00	1.30	1.30	206
Strato2	1.30	3.20	1.90	260
Strato3	3.20	5.80	2.60	490
Strato4	5.80	9.00	3.20	590
Strato5	9.00	21.70	12.70	724
Strato6	21.70	30.00	≥8.30	890

Vs₃₀ = 586 m/sec (da p.c. a -30 m)

Che corrisponde alla categoria del suolo di fondazione di tipo **B** (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs₃₀ compresi tra 360 m/s e 800 m/s)



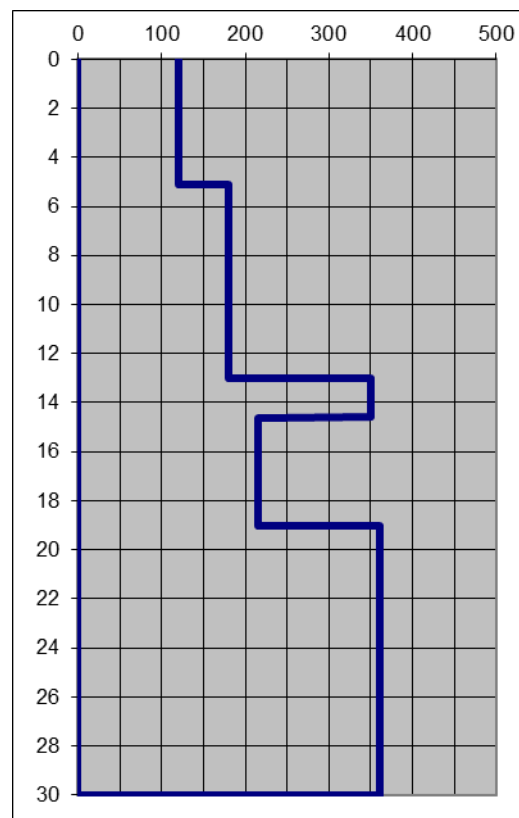
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

2^ Tratto MASW 4

Strato	profondità		Spessore m	Vel. m/sec
	da	a		
Strato1	0.00	5.10	5.10	120
Strato2	5.10	13.00	7.90	180
Strato3	13.00	14.60	1.60	350
Strato4	14.60	19.00	4.40	216
Strato5	19.00	30.00	≥11.00	360

Vs₃₀ = 211 m/sec (da p.c. a -30 m)

Che corrisponde alla categoria del suolo di fondazione di tipo **C** (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs₃₀ compresi tra 180 m/s e 360 m/s)



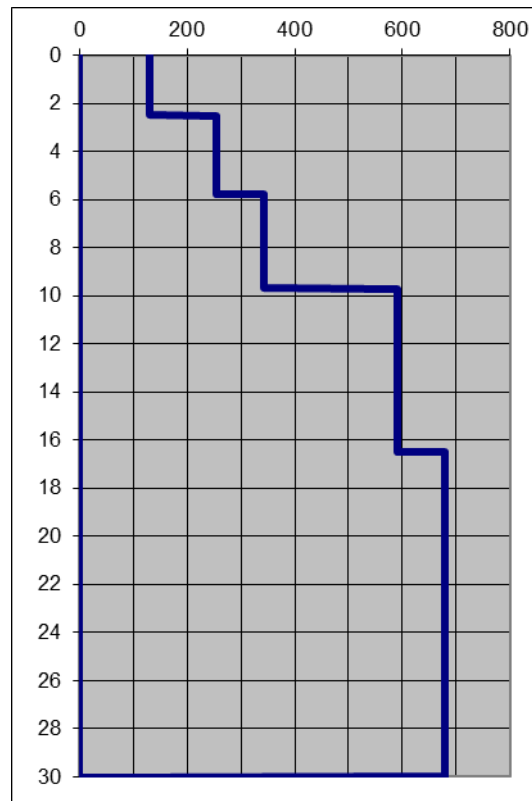
PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 COMIS consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

2^ Tratto MASW 5

Strato	profondità		Spessore m	Vel. m/sec
	da	a		
Strato1	0.00	2.50	2.50	130
Strato2	2.50	5.78	3.28	254
Strato3	5.78	9.69	3.91	342
Strato4	9.69	16.50	6.81	590
Strato5	16.50	30.00	≥13.50	680

Vs₃₀ = 400 m/sec (da p.c. a -30 m)

Che corrisponde alla categoria del suolo di fondazione di tipo **B** (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs₃₀ compresi tra 360 m/s e 800 m/s)



PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

APPENDICE 3

RISULTATI DELLE ANALISI DI LABORATORIO GEOTECNICO

RIEPILOGO

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	NR/16091	
		LSC-200	

CAMPIONE		1° tratto SG1 rimaneggiato 3,0/3,5m	1° tratto SG1 rimaneggiato 6,0/6,5m	2° tratto SG1 rimaneggiato 5,0/5,5m	2° tratto SG1 rimaneggiato 10/10,5m	2° tratto SG2 rimaneggiato 7/7,5m	2° tratto SG2 rimaneggiato 15/15,5m
Contenuto in acqua	%	-	-	-	-	-	-
Massa volumica	Mg/m ³	-	-	-	-	-	-
Massa volumica secca	Mg/m ³	-	-	-	-	-	-
Frazione ghiaiosa	%	68,3	76,8	66,9	49,7	75,8	55,0
Frazione sabbiosa	%	22,1	11,5	21,4	26,2	15,8	23,5
Frazione limosa	%	9,6	11,7	11,7	24,1	8,4	21,5
Frazione argillosa	%	-	-	-	-	-	-
Limite di liquidità	%	ND	ND	ND	-	ND	-
Indice di plasticità	%	NP	NP	NP	-	NP	-
Indice di consistenza	-	-	-	-	-	-	-
Classificazione USCS	-	GW-GM	GW-GM	GW-GM	-	GW-GM	-

Riepilogo prove di laboratorio dei campioni del tratto di pianura

CAMPIONE		SG3 11,2/11,5	SG3 14,0/14,3	SG4 12,2/12,6	SG4 17,3/17,7	SG5 8,15/8,5
Contenuto in acqua	%	-	17,7	18,1	17,9	21,1
Massa volumica	Mg/m ³	-	2,13	2,10	2,11	2,10
Massa volumica secca	Mg/m ³	-	1,81	1,78	1,79	1,73
Frazione ghiaiosa	%	33,9	-	-	-	-
Frazione sabbiosa	%	25,9	-	-	-	-
Frazione limosa	%	40,2	-	-	-	-
Frazione argillosa	%	-	-	-	-	-
Limite di liquidità	%	-	-	-	-	-
Indice di plasticità	%	-	-	-	-	-
Indice di consistenza	-	-	-	-	-	-
Classificazione USCS	-	-	-	-	-	-
Resistenza al taglio non drenata	kPa	-	323	371,5	417	-
Coazione intercetta	kPa	-	-	-	-	40,2
Angolo di resistenza al taglio	°	-	-	-	-	24,7

Riepilogo prove di laboratorio dei campioni del tratto di fondovalle del T. Crevada

PROPRIETARIO	PROGETTISTA	COMMESSA	C.T.
 SNAM RETE GAS	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	NR/16091	
		LSC-200	

ALLEGATI

- PG-GEO-001 Planimetria in scala 1:10.000 con Geologia, geomorfologia, idrogeologia
- PG-GEO-002 Planimetria in scala 1:10.000 con Geologia, geomorfologia, idrogeologia
- PG-GEO-003 Planimetria in scala 1:10.000 con Geologia, geomorfologia, idrogeologia
- PG-GEO-004 Planimetria in scala 1:10.000 con Geologia, geomorfologia, idrogeologia
- PG-GEO-DISM-001 Planimetria in scala 1:10.000 con Metanodotti e impianti da porre fuori esercizio - Geologia, geomorfologia, idrogeologia
- PG-GEO-DISM-002 Planimetria in scala 1:10.000 con Metanodotti e impianti da porre fuori esercizio - Geologia, geomorfologia, idrogeologia
- PG-GEO-DISM-003 Planimetria in scala 1:10.000 con Metanodotti e impianti da porre fuori esercizio - Geologia, geomorfologia, idrogeologia
- PG-GEO-DISM-004 Planimetria in scala 1:10.000 con Metanodotti e impianti da porre fuori esercizio - Geologia, geomorfologia, idrogeologia