

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)	Pagina 1 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Metanodotto:

POT. ALL. CENTRALE ENEL DI TORREVALDALIGA NORD (ROMA)  
DN 400 (16") – DP 75 bar

## RELAZIONE GEOLOGICA



0	Emissione	Polloni	Gasperini	Luminari	18/10/2019
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)	Pagina 2 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1	Riferimenti normativi.....	3
<b>2</b>	<b>LOCALIZZAZIONE DELL'AREA .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI E GEOLOGICI.....</b>	<b>6</b>
3.1	Inquadramento geologico.....	6
3.2	Inquadramento geomorfologico.....	8
3.3	Aree a pericolo idraulico e geomorfologico (PAI) .....	8
3.4	Idrogeologia .....	9
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA E GEOTECNICA .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE.....</b>	<b>14</b>
6.1	Modello geologico-sismico.....	16
<b>7</b>	<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....</b>	<b>17</b>
	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>18</b>

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)</b>	Pagina 3 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione, redatta su incarico di Snam Rete Gas S.p.A., descrive le caratteristiche geologiche, stratigrafiche dell'area interessata dal tracciato del metanodotto in progetto "Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar", che ricade nel territorio del comune di Civitavecchia, in provincia di Roma.

Vengono di seguito illustrate le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, e le caratteristiche sismiche del sito e la relativa pericolosità.

La verifica strutturale della tubazione allo scuotimento sismico nella relazione COMIS NR/19426 LSC-180.

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni è stata programmata una campagna geognostica, la cui ubicazione dei sondaggi è stata riportata in planimetria PG-TPS-001-G, che verrà sviluppata nella successiva fase di progettazione.

In tale fase verranno anche eseguiti rilievi geofisici che permetteranno di definire il modello geologico-sismico e stimare la risposta sismica locale.

### 1.1 Riferimenti normativi

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.*
- 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. 17 Gennaio 2018: *Norme Tecniche per le costruzioni.*

Lo studio effettuato tiene in conto anche la documentazione presente nel PRG del comune di Civitavecchia, nel PAI e del PTPR della regione Lazio e nel PTPG della Città Metropolitana di Roma.



	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torvaldaliga Nord (Roma)</b> <b>DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)</b>	Pagina 5 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

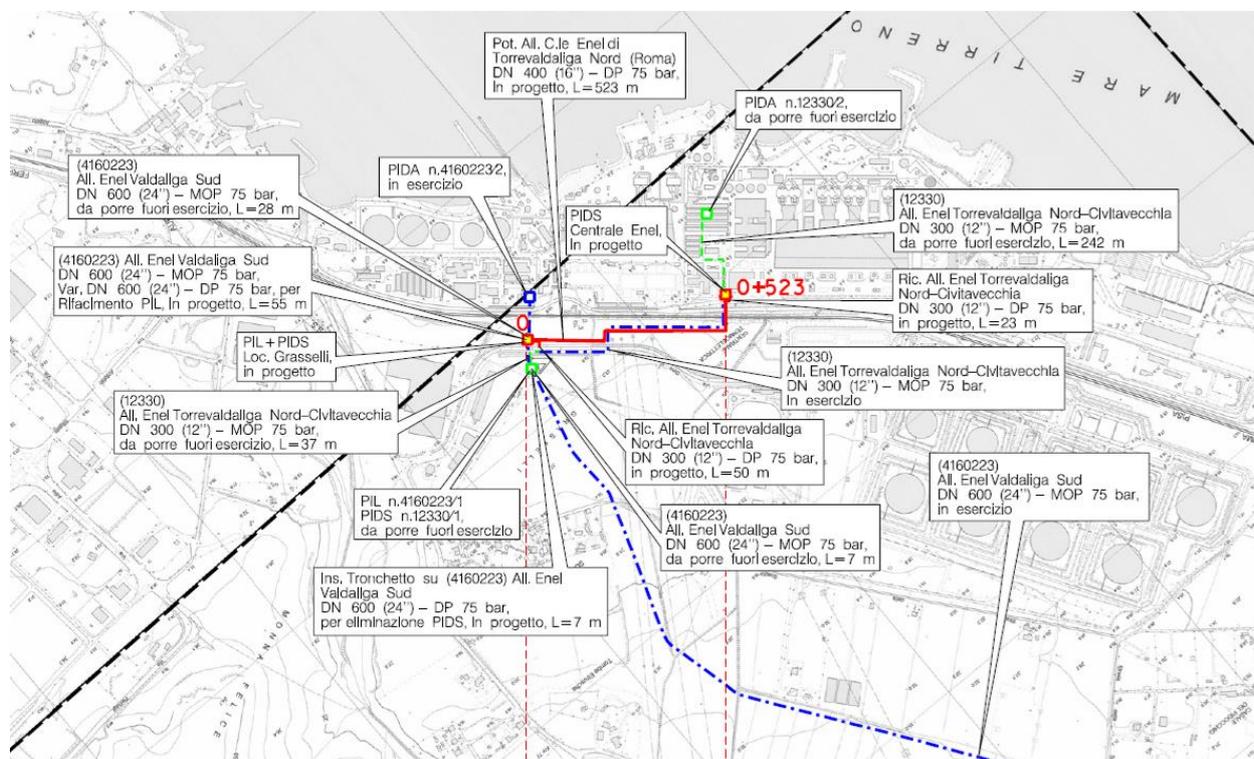


Figura 2/B – Stralcio planimetrico con localizzazione del tracciato in progetto

In Figura 2/C è rappresentata l'immagine aerea, tratta da Google Earth.



Figura 2/C – Immagine aerea del sito ( su base Google Earth).

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torvaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)	Pagina 6 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3 LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI E GEOLOGICI

#### 3.1 Inquadramento geologico

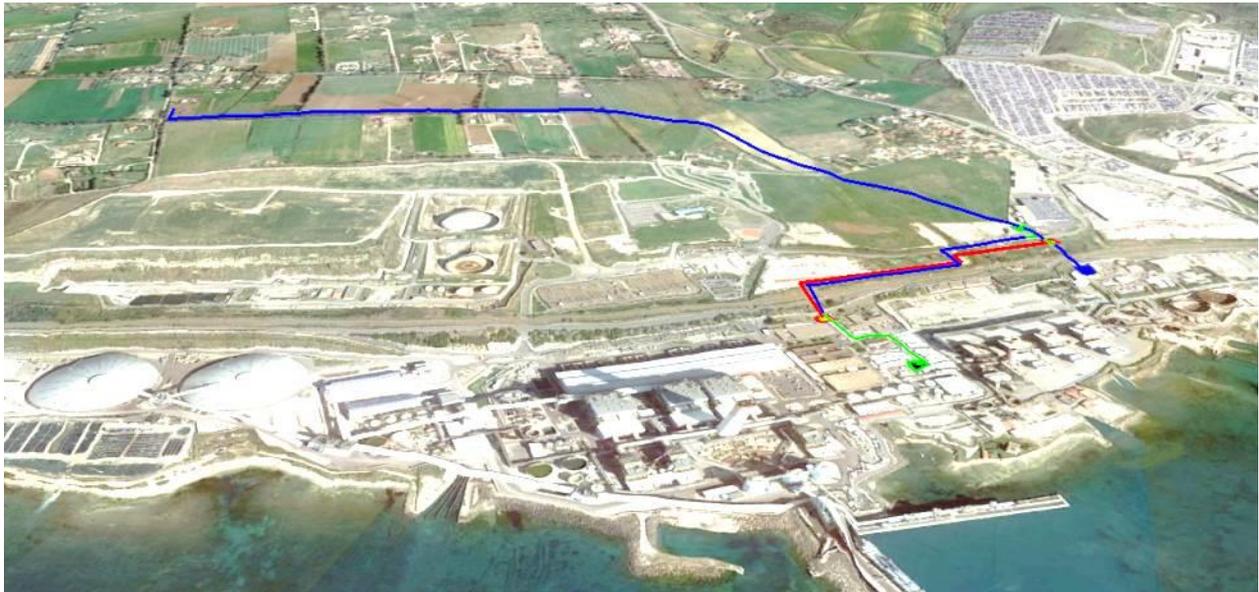


Foto 3.1/A – Immagine 3D dell'area in cui si snoda il tracciato del metanodotto (linea rossa), met esistente (linea blu), in dismissione (linea verde).

Il territorio di Civitavecchia è rappresentato nella Cartografia Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 redatta dal Servizio Geologico d'Italia dell'ISPRA tramite progetto CARG al foglio n. 142.

Buona parte del territorio del comune di Civitavecchia, che comprende anche la zona oggetto dell'intervento in progetto, è costituita dalla propaggini costiere del complesso geologico dei *Monti della Tolfa* (v. Fig. 3.1/A).

Questo è costituito da un'alternanza argillo-marnosa-calcareo di spessore notevole (500-600 m) di età tardo Cretacea-Oligocenica, intensamente tettonizzato e caratterizzato da pieghe rovesciate e coricate.

Una fase tettonica distensiva ha dato luogo alla formazione di bacini neogenici, sede di accumulo dei depositi plio-pleistocenici.

La forte discordanza angolare tra i depositi pliocenici e le sottostanti formazioni sedimentarie testimonia come l'ingressione del mare pliocenico sia avvenuta su di un substrato già fortemente dislocato.

Sul basamento sedimentario si sono accumulati i depositi quaternari costituiti da sabbie, arenarie, conglomerati e calcari organogeni della Panchina Tirreniana.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma)</b> <b>DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)</b>	Pagina 7 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>



Figura 3. 1/A – Stralcio della Carta Geologica d'Italia Fg. 142 a scala 1:100.000 (cerchio rosso zona di intervento)

Come si può osservare in figura 3.1/A, stralcio alla carta PG-CGB-001 allegata, l'area in cui si snoda il tracciato è rappresentata da depositi di sabbie, marne e argille passanti inferiormente a sabbie, sabbie argillose e conglomerati alternati ad argille sabbiose o a calcare sabbioso. Tali depositi, di esiguo spessore, stanno sul basamento roccioso del complesso dei Monti della Tolfa, come indicato nella sezione geologica di figura 3.1/B.

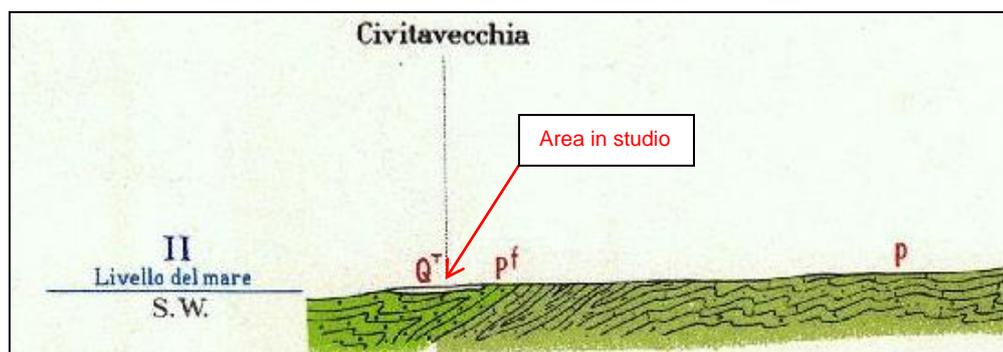


Figura 3.1/B – Sezione geologica tratta dal Fg. 142 della Carta geologica d'Italia

Vista l'eterogeneità litologica dei depositi presenti, la precisa definizione dei materiali presenti lungo la linea necessiterà di mirate indagini geognostiche.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)</b>	Pagina 8 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.2 Inquadramento geomorfologico

Il territorio interessato dalle opere in progetto è costituito da un'ampia pianura costiera dolcemente inclinata verso la linea di costa con pendenza di circa 2-3 %, interessata da una scarpata di erosione marina profondamente modificata dall'azione antropica.

Il tracciato si mantiene, per la prima parte di circa 450 m, sulla piana in parallelo all'orlo della scarpata a quota circa 12 m. Proseguendo la ridiscende attraversando dapprima la sede della ferrovia Roma-Grosseto poi la strada della Torre Valdaliga per un dislivello di circa 8 m.



Foto 3.2 A – Discesa del tracciato lungo la scarpata, con attraversamento della linea ferroviaria, della strada della Torre Valdaliga e della strada Enel (tracciato di progetto linea rossa)

### 3.3 Aree a pericolo idraulico e geomorfologico (PAI)

Come mostrato nella figura 3.3/A lo strumento normativo si evidenzia che il metanodotto in progetto non interferisce con aree cartografate caratterizzate da pericolosità geomorfologica, né con aree di pericolosità idraulica da inondazione.

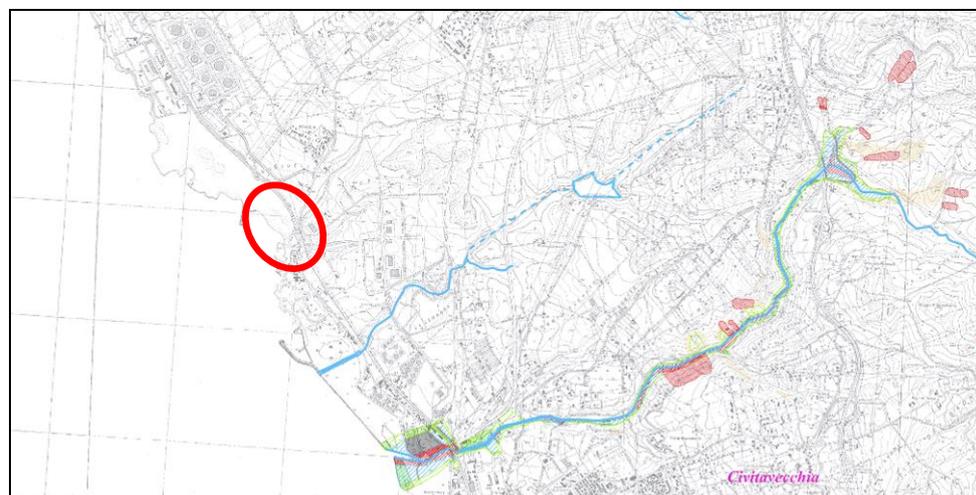


Fig. 3.3/A – Stralcio cartografia PAI ed area progettuale (rosso)

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)</b>	Pagina 9 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.4 Idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico, il substrato costituito dal complesso del flysch marnoso-argilloso ha permeabilità bassissima e pertanto privo di significativo acquifero.

La fascia costiera, rappresentata dal complesso dei depositi clastici eterogenei, ha media-scarsa permeabilità primaria e, dato il suo limitato spessore, anch'essa ha potenzialità acquifere basse (v. Fig. 3.4/A).

Lungo il tracciato dell'opera principale Pot. Allacciamento C.le Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar, in corrispondenza del bordo della scarpata e lungo la sua discesa, non si prevede la presenza di falda idrica.

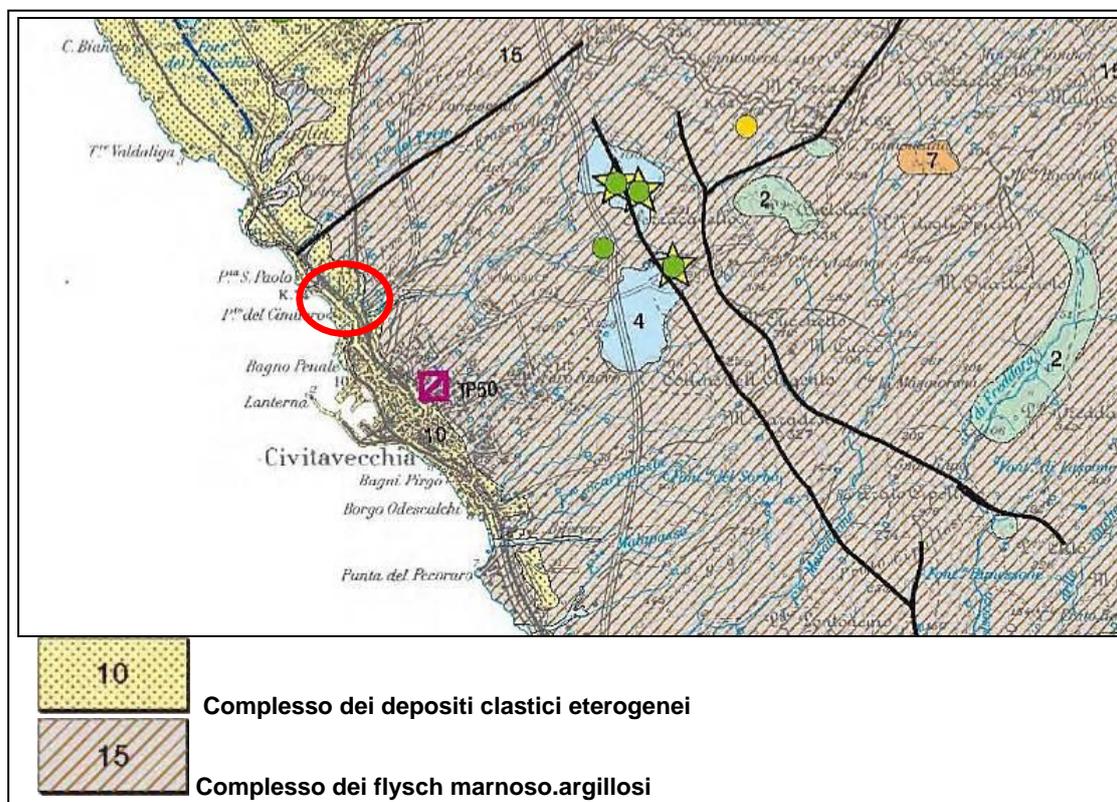


Figura 3.4/A – Stralcio della Carta Idrogeologica della Regione Lazio (rosso)

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)</b>	Pagina 10 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il Pot. Allacciamento C.le Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in progetto avente lunghezza di circa 523 m, è costituito da una tubazione in acciaio DN 400 (16") ed è progettato con pressione di progetto (DP) pari a 75 bar (1<sup>a</sup> specie).

La nuova condotta DN 400 si stacca dal metanodotto denominato "(4160223) All. Enel Valdaliga Sud DN 600 (24") - MOP 75 bar" in corrispondenza della nuova area impiantistica ubicata tra via Dino Marrani e la linea ferroviaria Roma – Grosseto, con un pezzo a "T" (600x400) e valvola di intercettazione (PIDS).

All'interno dell'area impiantistica il progetto prevede anche il nuovo impianto di intercettazione di linea (PIL) DN 600 (24") sul metanodotto (4160223) All. Enel Valdaliga Sud DN 600 (24") e il PIDS del Ricollegamento Allacciamento Enel Torrevaldaliga Nord-Civitavecchia DN 300 (12"), questi ultimi rispettivamente in sostituzione degli impianti 4160223/1 e 12330/1 esistenti che verranno rimossi così come tutta l'area impiantistica esistente a monte di via Dino Marrani.

I lavori prevedono quindi l'inserimento in linea di un breve tratto di tubazione DN 600 (24") L= 7 m in sostituzione di detta area impiantistica.

Il Pot. All. C.le Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar percorre in parallelismo con via Dino Marrani un primo tratto oggi destinato a deposito attrezzature per una lunghezza di circa 160 m, successivamente si sposta leggermente di 20 m in sinistra senso gas e si pone in stretto parallelismo con il metanodotto esistente (12330) All. Enel Torrevaldaliga Nord – Civitavecchia DN 300 (12"), percorre 150 m e poi devia in sinistra per attraversare, mediante trivellazione con trivella spingitubo (lunghezza di circa 70 m), contemporaneamente la ferrovia Roma-Grosseto e la strada della Torre Valdaliga, sempre mantenendo il parallelismo con il metanodotto esistente.

Subito a valle di detto attraversamento il metanodotto termina all'interno della seconda area impiantistica in progetto ubicata alle porte della centrale Enel.

All'interno dell'area impiantistica è prevista la realizzazione dei punti di intercettazione atti a contenere rispettive le valvole di intercettazione sia della nuova linea DN 400 (16") che della linea DN 300 (12") esistente. A valle delle valvole di intercettazione le due condotte si uniscono in una unica linea DN 400 (16") così da generare un unico punto di consegna del metano all'utente.

Le opere in progetto sono ubicate interamente nel territorio del Comune di Civitavecchia (RM).

Gli interventi in progetto sono rappresentati nella planimetria PG-TP-001 in scala 1:10.000.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)</b>	Pagina 11 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

L'opera in progetto è costituita dalla seguenti tubazioni:

1. **Potenziamento All. Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") - DP 75 bar**
  - Diametro nominale (DN): 400 mm (16");
  - Lunghezza: Km 0+523;
2. **Ric. All. Enel Torrevaldaliga Nord – Civitavecchia DN 300 (12") – DP 75 bar**
  - Diametro nominale (DN): 300 mm (12");
  - Lunghezza:
    - Km 0+050 per il tratto in Loc. Grasselli;
    - Km 0+023 per il tratto nella Centrale Enel;
3. **(4160223) All. Enel Valdaliga Sud DN 600 (24") – MOP 75 bar, Variante DN 600 (24") – DP 75 bar per rifacimento PIL**
  - Diametro nominale (DN): 600 mm (24");
  - Lunghezza: Km 0+055;
4. **Ins. Tronchetto su (4160223) All. Enel Valdaliga Sud DN 600 (24") – DP 75 bar**
  - Diametro nominale (DN): 600 mm (24");
  - Lunghezza: Km 0+007;

#### Impianti di intercettazione di linea

Nel caso in esame sono previsti in totale n. 5 impianti suddivisi in due aree impiantistiche la cui ubicazione è riportata nella planimetria scala 1:10.000 allegata e nelle seguenti tabelle.

#### **Ubicazione degli impianti su:**

##### **Pot. All. C.le Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") - DP 75 bar**

Impianto	DN	Progr. (km)	Comune
PIDS (Loc.Grasselli)	400	0+005	Civitavecchia
PIL+PPDA	400	0+523	Civitavecchia

##### **Ric. All. Enel Torrevalgalida Nord - Civitavecchia DN 300 (12") - DP 75 bar**

Impianto	DN	Progr. (km)	Comune
PIDS (Loc.Grasselli)	300	0+005	Civitavecchia
PIDS	300	0+005	Civitavecchia

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)</b>	Pagina 12 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Impianto	DN	Progr. (km)	Comune
(Centrale Enel)			

**(4160223) All. Enel Valdaliga Sud DN 600 (24") – MOP 75 bar, Variante DN 600 (24") – DP 75 bar per rifacimento PIL**

Impianto	DN	Progr. (km)	Comune
PIL (Loc.Grasselli)	600	0+030	Civitavecchia

*Rimozione di condotte e impianti esistenti*

A seguire si riporta l'elenco dei metanodotti in dismissione, individuati nella planimetria PG-TP-001 scala 1:10.000 allegate.

- **(4160223) All. Enel Valdaliga Sud DN 600 (24") – MOP 75 bar**
  - Tratto per eliminazione PIL n. 4160223/1 L= 7 m;
  - Tratto per rifacimento PIL DN 600 (24") L= 28 m.
- **(12330) All. Enel Torrevaldaliga Nord - Civitavecchia DN 300 (12") – MOP 75 bar**
  - Tratto tra PIDS DN 300 (12") Centrale Enel in progetto e PIDA n. 12330/2 e L= 242 m.
  - Tratto per eliminazione PIDS n. 12330/1 L= 37 m.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma)</b> <b>DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)</b>	Pagina 13 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 5 CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA E GEOTECNICA

I terreni presenti nell'ambito dell'area attraversata dal tracciato sono costituiti da depositi di sabbie, marne e argille.

Vista l'eterogeneità litologica dei depositi presenti, per la precisa definizione dei materiali lungo la linea sarà effettuata una campagna di indagini geognostiche, la cui ubicazione dei sondaggi è meglio rappresentata in figura 5/A ed in planimetria PG-TPS-001-G.

Al fine di caratterizzare dal punto di vista stratigrafico e geotecnico l'area interessata dall'opera in progetto è stata pianificata una campagna geognostica di futura esecuzione che prevede:

- 3 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità massima presunta di 12 m con prove in situ (Standard Penetration Test, Pocket Penetrometer, Scissometro) e prelievo di campioni rimaneggiati e indisturbati
- prove di laboratorio geotecnico sui campioni prelevati (caratterizzazione volumetrica e granulometrica, prove di taglio e triassiali, prove di resistenza alla compressione) da valutare in base alla tipologia del terreno di copertura e di substrato che verranno rinvenuti.

SONDAGGIO	PROFONDITÀ (m)	SPT	CAMPIONI	CATASTO		
				FOGLIO	MAPPALE	COMUNE
SG1	12	3	2	7	565	Civitavecchia
SG2	12	3	2	7	398	Civitavecchia
SG3	6	2	2	7Y	793	Civitavecchia

L'ubicazione delle indagini è riportata in Figura 5/A.

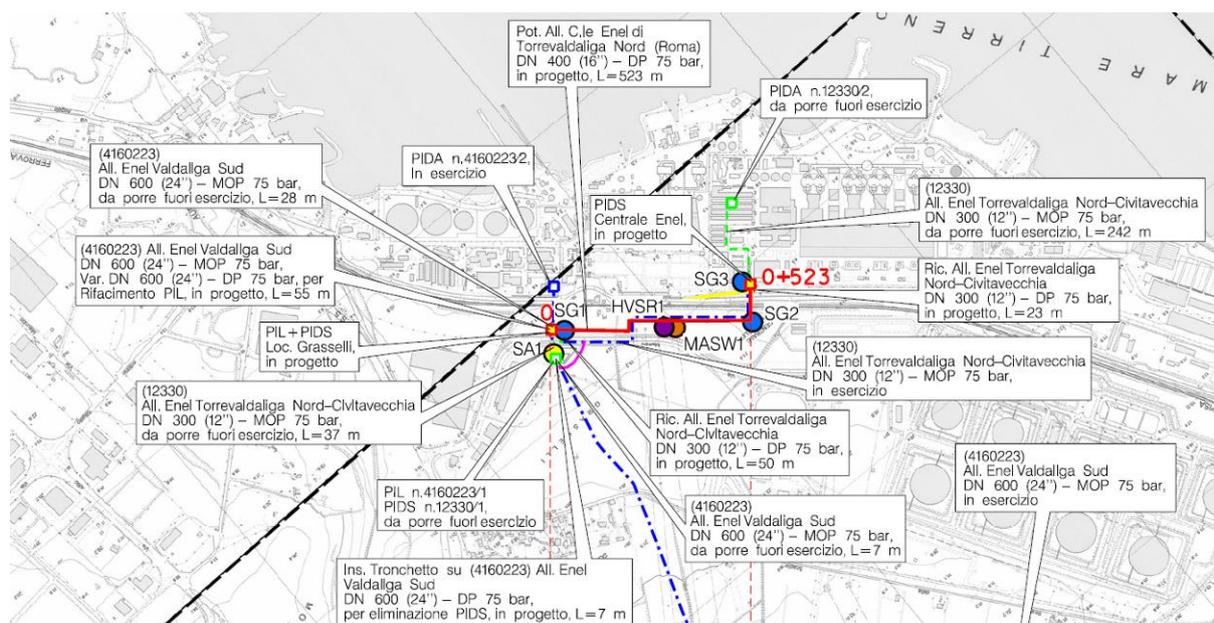


Figura 5/A – Stralcio carta tracciato di progetto con punti di sondaggio geologico, ambientale e sismico (PG-TPS-001-G)

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)	Pagina 14 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 6 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

L'ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003, aggiornata al 16/01/2006, ha suddiviso il territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base dell' accelerazione sismica orizzontale massima ( $a_g$ ) su suolo rigido con probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Nella tabella di seguito riportata si elencano le varie zone sismiche in funzione della relativa accelerazione orizzontale massima ( $a_g$ ).

Zona Sismica	Pericolosità Sismica	Accelerazioni con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
1	Zona con pericolosità sismica <b>alta</b> : indica la zona più pericolosa dove possono verificarsi forti terremoti	$a_g \geq 0.25 \text{ g}$
2	Zona con pericolosità sismica <b>media</b> , dove possono verificarsi forti terremoti	$0.15 \leq a_g < 0.25 \text{ g}$
3	Zona con pericolosità sismica <b>bassa</b> , che può essere soggetta a scuotimenti modesti	$0.15 \leq a_g < 0.25 \text{ g}$
4	Zona con pericolosità sismica <b>molto bassa</b> , dove possono verificarsi deboli terremoti con danni modesti	$a_g < 0.25 \text{ g}$

Tabella 6/A – Classificazione delle zone sismiche in funzione di  $a_g$

Sulla base della nuova classificazione della Regione Lazio (Delibera 387/09 e 835/09), il comune di Civitavecchia in cui ricade il tracciato in oggetto è classificato in zona sismica 3 Sottozona B (v. Fig. 6/A).

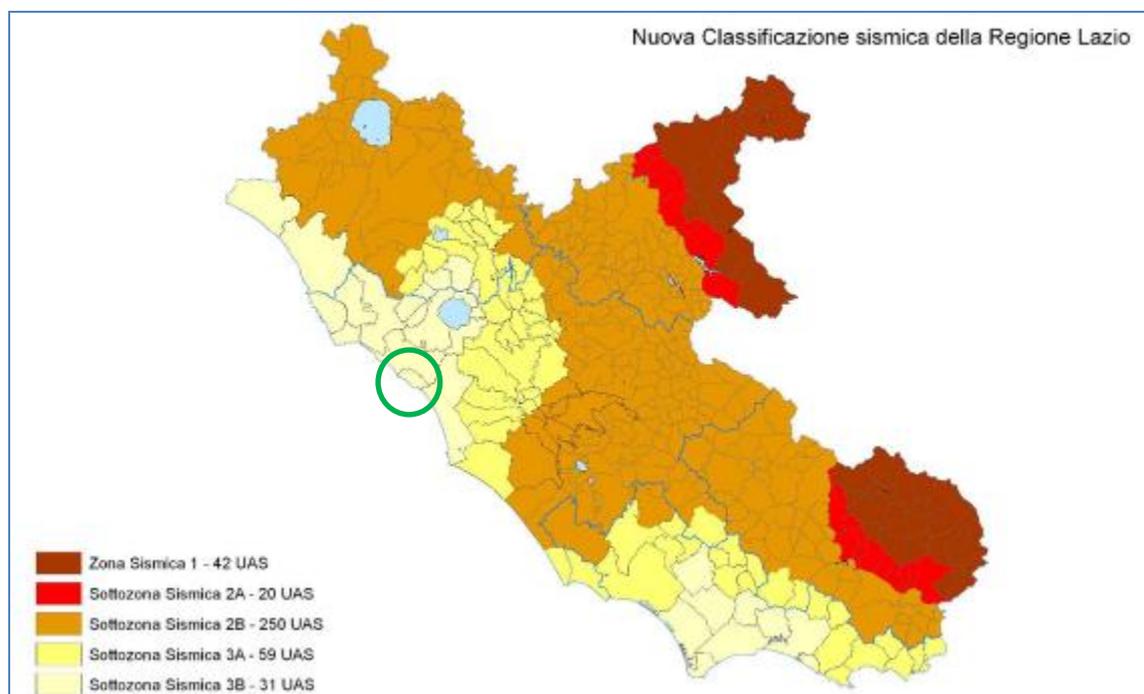


Figura 6/A - Carta di classificazione sismica dei comuni della Regione Lazio (cerchio rosso zona di intervento)

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma)</b> <b>DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)</b>	Pagina 15 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Il D.M. 14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni) ha introdotto una nuova metodologia (riconfermata nelle Nuove NTC 2018) per definire la pericolosità sismica di un sito e, conseguentemente, le azioni sismiche di progetto per le nuove costruzioni e per gli interventi sulle costruzioni esistenti. Il territorio nazionale è stato suddiviso mediante una maglia di punti notevoli, al passo di 10 km, per ognuno dei quali sono noti i parametri necessari alla costruzione degli spettri di risposta per i diversi stati limite di riferimento, tra i quali l'accelerazione massima attesa,  $a_g$ .

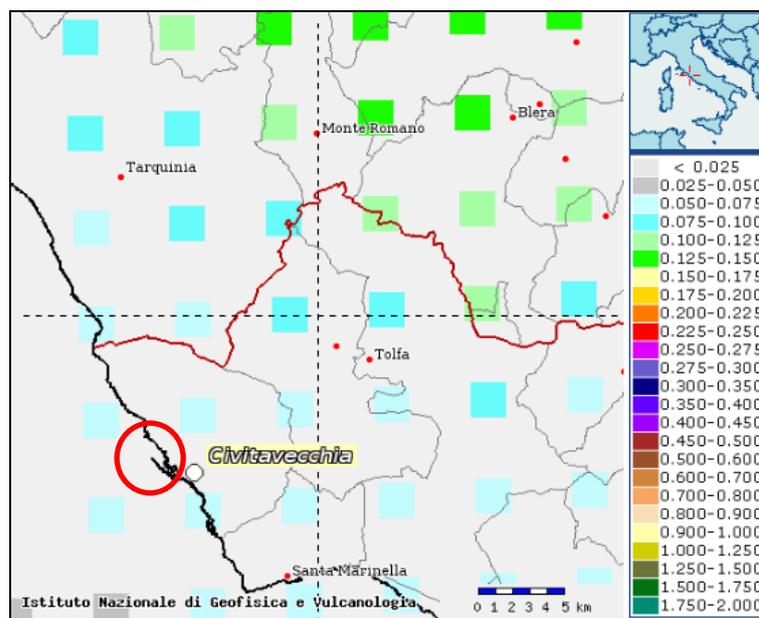


Figura 6/B – Mappa della Pericolosità sismica della Regione Lazio, con valori di  $a_g$  (da INGV 2004)

In particolare, come si evidenzia in figura 6 B, l'area attraversata dal tracciato in progetto mostra valori di accelerazione per il tempo di ritorno di 475 anni  $a_g$  omogenei compresi nella fascia 0.05 e 0.075 g.

L'area percorsa dal tracciato non ricade in nessuna zona sismogenetica, come cartografato da INGV nella zonazione ZS9 (v. Fig. 6/C).

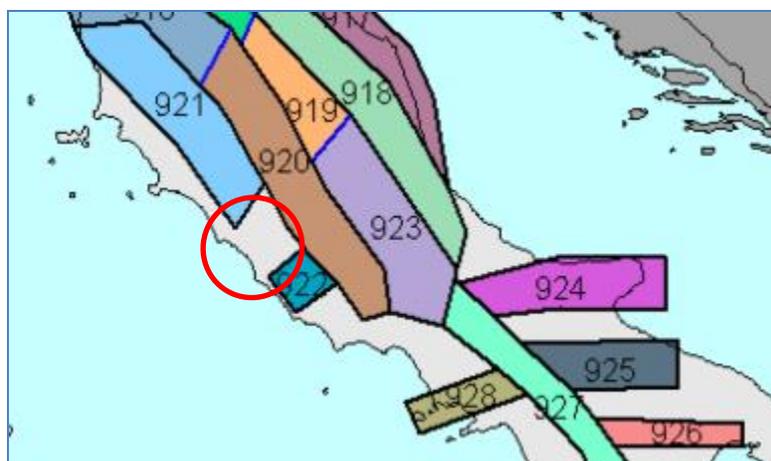


Figura 6/ C – Zone sismogenetiche d'Italia (zonazione ZS9, da INGV)

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)</b>	Pagina 16 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Come risulta dalle sovrariportate informazioni, il territorio attraversato dal metanodotto risulta a bassa pericolosità sismica. Trattandosi tuttavia di una infrastruttura classificabile come "Costruzione ...strategica importante" essa va considerata in Classe d'uso IV e con Vita di riferimento  $V_r = 100$  anni.

Nello sviluppo della progettazione, sia della tubazione che degli impianti ad essa correlati, sarà effettuata una campagna geognostica per la caratterizzazione sismica di base e la definizione della risposta sismica locale, che forniranno i parametri necessari non solo per la progettazione esecutiva e per la verifica allo scuotimento sismico della tubazione, ma anche i conseguenti parametri di input per le verifiche degli eventuali fenomeni sismoindotti (stabilità dei versanti, liquefazione, ecc.).

## 6.1 Modello geologico-sismico

Per la definizione del modello geologico sismico è stata predisposta una campagna di indagini geofisiche necessaria inoltre per la valutazione del fattore di amplificazione e la frequenza fondamentale di risonanza.

Le indagini predisposte a tale scopo sono:

- 1 MASW
- 1 HVSR

Ubicate come rappresentato nella figura 6.1/A

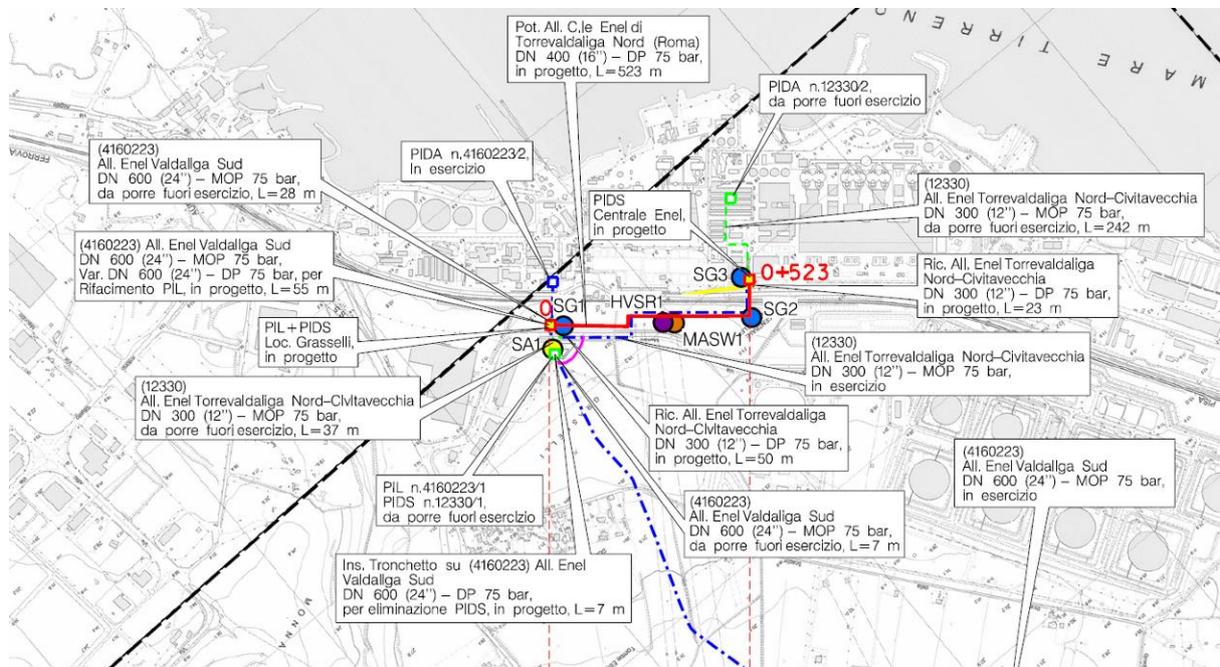


Figura 6.1/A – Stralcio carta tracciato di progetto con punti di sondaggio geologico e geofisico (PG-TPS-001-G)

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torvaldaliga Nord (Roma) DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)	Pagina 17 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel presente studio, sulla base dei dati disponibili, si sono analizzate le caratteristiche geomorfologiche, geologiche, idrogeologiche e sismiche del sito ove è prevista la realizzazione del metanodotto in oggetto.

Di seguito si riportano le relative considerazioni conclusive.

**Morfologia:** il tracciato è ubicato a poche centinaia di metri dalla linea di costa attuale, su di una pianura costiera dolcemente inclinata verso costa interessata da una scarpata di erosione marina

**Litologia:** i terreni presenti, secondo la cartografia geologica disponibile, risultano costituiti prevalentemente da depositi costituiti da sabbie, marne e argille passanti inferiormente a sabbie, sabbie argillose e conglomerati alternati ad argille sabbiose o a calcare sabbioso. Tali depositi, di esiguo spessore, stanno sul basamento roccioso del complesso dei Monti della Tolfa.

**Geotecnica:** è stata predisposta una campagna di indagine di futura esecuzione di 3 sondaggi geognostici comprensiva di 6 campioni sui quali saranno eseguite le prove di laboratorio. Sarà così possibile caratterizzare geotecnicamente i terreni presenti lungo il tracciato.

**Rischio idrogeologico:** il tracciato si ubica in aree esenti da rischio geomorfologico e idraulico.

**Scavabilità:** per quanto riguarda la parte di tracciato in trincea, stante la natura dei depositi presenti rilevati dai sopralluoghi in sito, gli scavi sono da considerarsi sia in terra sciolta per gli orizzonti superficiali sia in roccia tenera per le porzioni dove il substrato roccioso è subaffiorante. Nei tratti previsti in trivellazione spingitubo la natura e la consistenza dei terreni presenti ne dovrebbe consentire la fattibilità, previa verifica tramite indagini geognostiche.

**Dismissione della condotta esistente:** i tratti di metanodotto in dismissione riguardano brevi tratti di linea per lo più connessi alla dismissione degli impianti esistenti. Le modalità dell'intervento e la celerità delle operazioni non comporteranno rischi particolari per la stabilità dei versanti.

	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19426</b>	<b>UNITA</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE LAZIO</b>	<b>LSC-170</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Potenziamento Allacciamento Centrale Enel di Torvaldaliga Nord (Roma)</b> <b>DN 400 (16") – DP 75 bar in Comune di Civitavecchia (RM)</b>	Pagina 18 di 18	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## ALLEGATI

- PG-CGB-001 – Planimetria in scala 1:10.000 con geologia.
- PG-TPS-001-G – Planimetria in scala 1:10.000 del tracciato di progetto con punti di sondaggio geologico e ambientale