

PROPRIETARIO	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
 SNAM RETE GAS	LOCALITA' REGIONE SICILIA	RE-CIV-804	
	PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar	Fg. 1 di 97	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

**METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI IMERESE  
ED OPERE CONNESSE  
DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar**

**RELAZIONE SISMICA**



Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
0	Emissione per permessi	S.SCANDALE	P.RUSSO	V.FORLIVESI G.GIOVANNINI	12/12/2017

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 2 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
1.1	PREMESSA	4
1.2	ELABORATI DI RIFERIMENTO	4
<b>2</b>	<b>LOCALIZZAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>SISMICITÀ</b>	<b>7</b>
3.1	SISMICITÀ STORICA	7
3.2	SISMICITÀ RECENTE	9
<b>4</b>	<b>CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONALE</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>CLASSIFICAZIONE SISMICA NAZIONALE</b>	<b>13</b>
5.1	VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO	15
5.1.1	Vita nominale	15
5.1.2	Classi d'uso	15
5.1.3	Periodo di riferimento per l'azione sismica	16
5.2	AZIONE SISMICA	16
5.2.1	Stati limite e relative probabilità di superamento	17
5.3	CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE	17
5.3.1	Categorie di sottosuolo	17
5.3.2	Categorie topografiche	20
5.3.3	Amplificazione stratigrafica	21
5.3.4	Amplificazione topografica	21
5.4	VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA	22
<b>6</b>	<b>PERICOLOSITÀ SISMICA</b>	<b>23</b>
6.1	PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE LUNGO I TRACCIATI	26
6.1.1	Elaborazioni sismiche	26
6.1.1.1	Sito 1 - area EST	27
6.1.1.2	Sito 2 - area EST	32
6.1.1.3	Sito 3 - area EST	37
6.1.1.4	Sito 4 - area EST	42
6.1.1.5	Sito 5 - area EST	47

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 3 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

6.1.1.6	Sito 6 - area EST.....	52
6.1.1.7	Sito 7 - area EST.....	56
6.1.1.8	Sito 8 - area EST.....	60
6.1.1.9	Sito 9 - area EST.....	65
6.1.1.10	Sito 10 - area EST.....	69
6.1.1.11	Sito 11 - area EST.....	74
6.1.1.12	Sito 12 - area OVEST .....	78
6.1.1.13	Sito 13 - area OVEST .....	83
6.1.1.14	Sito 14 - area OVEST .....	87
6.1.1.15	Sito 15 - area OVEST .....	92
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>97</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 4 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Premessa

La presente relazione espone i risultati provenienti dallo studio sismico di base eseguito a supporto del progetto per la realizzazione del metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 400 (16”) DP 75 bar – MOP 24 bar avente una lunghezza di 23+140 km, “Rifacimento All.to Comune di Nicosia” DN 100 (4”) DP 75 bar – MOP 24 bar di lunghezza pari a 3+045 km, “Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 300 (12”) DP 75 bar – MOP 24 bar avente lunghezza pari a 12+560 km, “Ricoll. All.to Comune di Collesano” DN 150 (6”) DP 75 bar – MOP 24 bar di lunghezza pari a 1+270 km e il “Rifacimento All.to Comune di Cerda” DN 100 (4”) DP 75 bar – MOP 24 bar di lunghezza pari a 3+345 km”. È stata prevista inoltre la realizzazione di una trappola in località Casalgiordano.

Il progetto prevede anche la dismissione di circa 30 km di condotte che riguardano i seguenti metanodotti:

- “Gagliano -Termini Imerese” DN 400 (16”), MOP 24 bar” per 19,500 km circa;
- “All.to al Comune di Nicosia” DN 80 (3”), MOP 24 bar” per 0,300 km circa;
- “Gagliano -Termini Imerese” DN 300 (12”), MOP 24 bar” per 9,000 km circa;
- “All.to al Comune di Collesano” DN 150 (6”), MOP 24 bar” per 0,050 km circa;
- “All.to al Comune di Cerda” DN 100 (4”), MOP 24 bar” per 0,120 km circa.

### 1.2 Elaborati di riferimento

- PG-CGB-801 Carta Geologica-Geomorfologica (Scala 1:10.000);
- PG-CGB-980 Carta Geologica-Geomorfologica (Scala 1:10.000) - Condotta da dismettere;
- PG-TP-801 Tracciato di progetto (Scala 1:10.000);
- PG-TP-980 Tracciato condotta da dismettere (Scala 1:10.000);
- PG-TPSO-D-001 Tracciato di progetto con indagini geognostiche (Scala 1:10.000);
- RE-GEO-801 Rapporto di prova indagini geognostiche;
- RE-SIA-801 Studio di impatto ambientale;
- RE-CIV-802 Relazione geologica.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 5 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## 2 LOCALIZZAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO

I tracciati in progetto e quelli da dismettere sono localizzati nel settore centro-settentrionale della Sicilia, nelle province di Enna e Palermo (Figura 2/A).

In particolare:

- Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 400 (16”) DP 75 bar – MOP 24 bar percorre i territori comunali di Gagliano Castelferrato, Cerami e Nicosia.
- “Rifacimento All.to Comune di Nicosia” DN 100 (4”) DP 75 bar – MOP 24 bar staccandosi dal Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 400 (16”), percorre il solo territorio comunale di Nicosia;
- 1 trappola in località Casalgiordano nel Comune di Alimena (PA);
- Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 300 (12”) DP 75 bar – MOP 24 bar percorre i territori comunali di Sclafani Bagni, Cerda, Sciara e Termini Imerese;
- “Ricollegamento. All.to Comune di Collesano” DN 150 (6”) DP 75 bar – MOP 24 bar staccandosi dal Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 300 (12”), percorre i territori comunali di Sclafani Bagni e Cerda;
- “Rifacimento All.to Comune di Cerda” DN 100 (4”) DP 75 bar – MOP 24 bar staccandosi dal Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 300 (12”), percorre i territori comunali di Termini Imerese, Sciara e Cerda.

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 6 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



Figura 2/A – Corografia dell'area di studio e localizzazione delle opere.

<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 7 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

### 3 SISMICITA'

La Sicilia è una regione del mediterraneo centrale in cui gli effetti della tettonica recente e attiva si manifestano attraverso un'intensa attività sismica, come dimostrato dall'elevato numero di terremoti disastrosi che hanno interessato l'isola e che sono avvenuti principalmente nel settore orientale, lungo la catena dei Nebrodi-Madonie-Monti di Palermo, nella zona del Belice e nelle aree a vulcanismo attivo dell'Etna e delle Isole Eolie. Terremoti di energia minore hanno interessato anche le aree del Tirreno meridionale, l'area delle isole Egadi e il Canale di Sicilia.

#### 3.1 Sismicità storica

Il quadro della sismicità storica relativamente alle aree interessate dalle opere è stato definito attraverso la consultazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI 2015, INGV). I dati reperiti testimoniano che i terremoti storici principali che hanno interessato l'area sono stati caratterizzati da una magnitudo momento (Mw) generalmente compresa tra 4 e 6 gradi (Figura 3.1/A). In particolare, gli eventi a maggiore energia risultano quello del 1906 nei pressi di Nicosia (Mw 5.2) e quello del 1996 (Mw=4.3), circa 10 km a sud di Collesano.

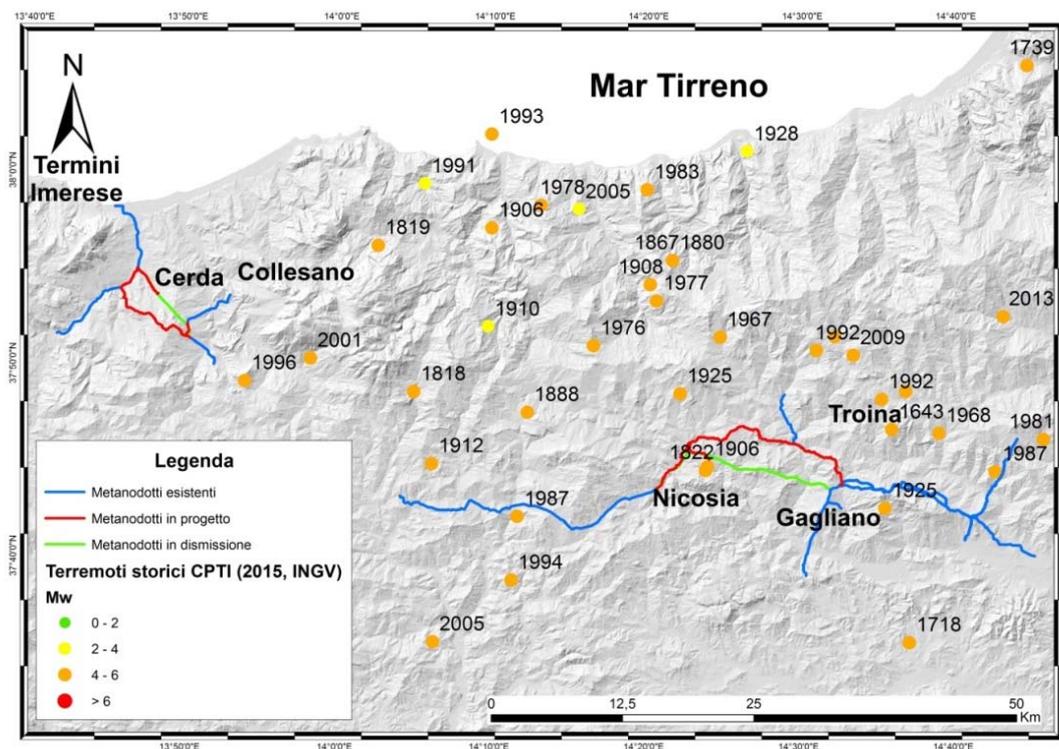


Figura 3.1/A - Mappa dei terremoti storici avvenuti nelle aree interessate dalle opere (da Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, CPTI 2015, INGV).

Una rappresentazione complessiva delle informazioni sugli effetti dei terremoti che in passato hanno colpito il territorio siciliano è la carta delle massime intensità osservate (espressa secondo i gradi della scala MCS), che fornisce anche una prima immagine semplificata della pericolosità sismica (Figura 3.1/B).

PROPRIETARIO  	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>NR/16141</b>	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 8 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

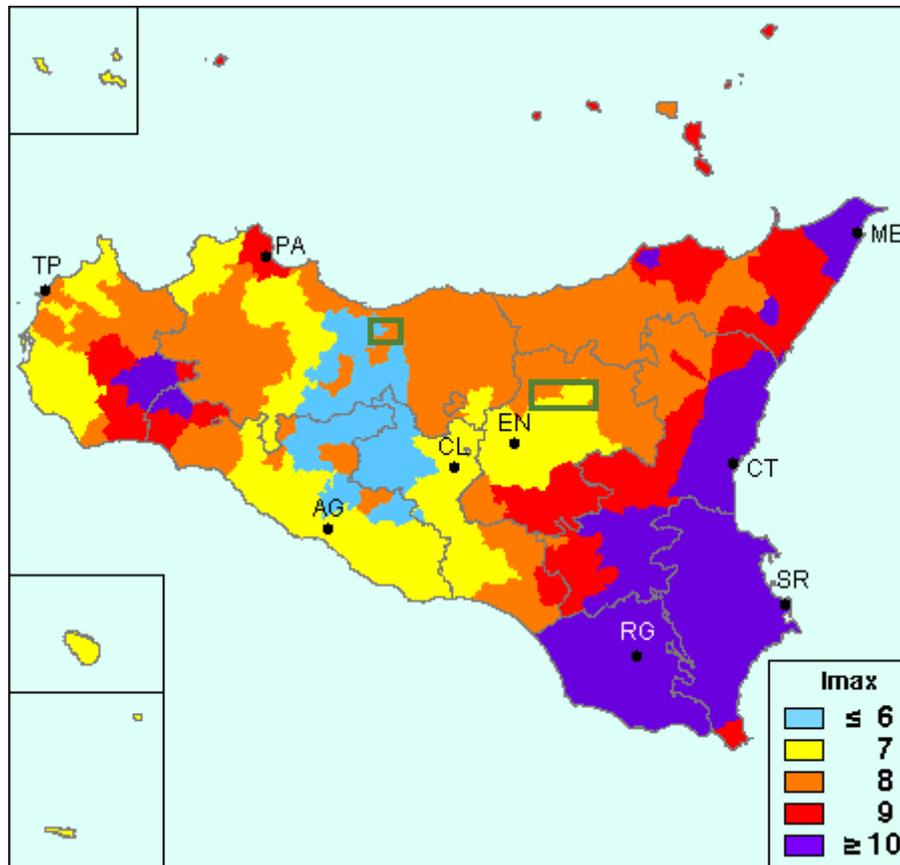


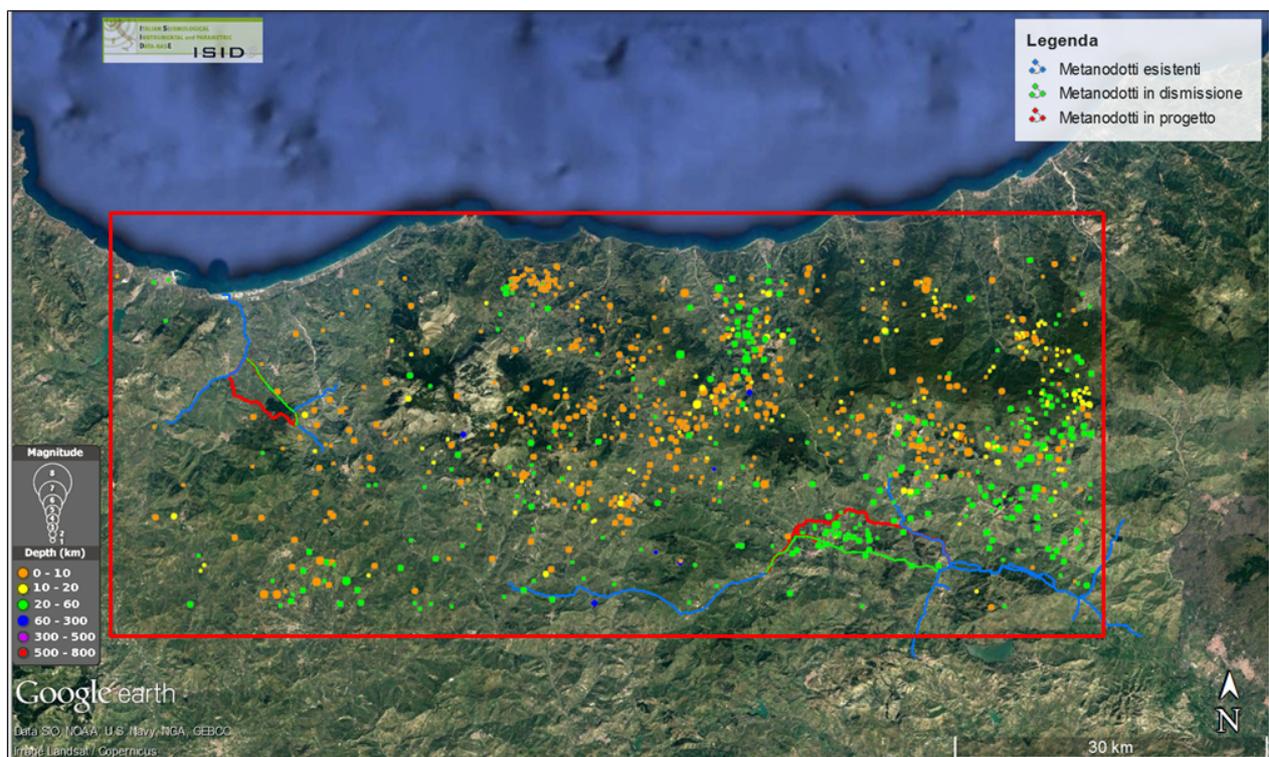
Figura 3.1/B - Massime intensità macrosismiche relativamente al territorio siciliano (GNDT, ING, SSN).

PROPRIETARIO  SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA' REGIONE SICILIA	RE-CIV-804	
	PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar	Fg. 9 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

### 3.2 Sismicità recente

Il quadro della sismicità recente (periodo 2005-2017) nelle aree in cui è stata prevista la realizzazione delle opere è stato definito attraverso la consultazione di un database messo a disposizione dal Centro Nazionale Terremoti (INGV). I dati acquisiti, gestiti all'interno di una piattaforma GIS, suggeriscono che i settori di interesse risultano caratterizzati da una sismicità strumentale compresa tra 0,5 e 60 km di profondità, con magnitudo che mediamente si attestano intorno ai 2 gradi e con valori massimi pari a 3.7 gradi (Figura 3.2/A).



**Figura 3.2/A: Sismicità recente (periodo 2005-2017) relativamente all'area interessata dalle opere (Fonte: database Centro Nazionale Terremoti, INGV)**

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 10 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

#### 4 CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONALE

Dopo il terremoto del 2002 in Puglia e Molise ai sensi dell'ordinanza 3274 del P.C.M. del 20 marzo 2003 viene effettuato un ulteriore aggiornamento degli elenchi dei comuni sismici individuando quattro zone sismiche, in base al valore di accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico. La proposta di riclassificazione sismica nazionale riformula le classi di categorie sismiche ed inserisce una categoria in più per quanto riguarda l'intensità sismica di progetto. Infatti, nella classificazione del 2003, riportata nell'O.P.C.M. n° 3274/03, la sismicità è definita mediante quattro zone, numerate da 1 a 4. Ciascuna di tali zone viene contrassegnata da un diverso valore del parametro  $a_g$  con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A).

Il successivo testo dell'Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006 dalla G.U. n.108 del 11/05/06 fissa i "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone". In relazione alle norme tecniche per le Costruzioni (NTC) approvate con D.M. delle infrastrutture e dei trasporti del 14/09/2005 sono individuate 4 zone, caratterizzate da 4 valori di accelerazione ( $a_g$ ) orizzontale massima convenzionale su suolo di tipo A, ai quali ancorare lo spettro di risposta elastica.

I tracciati dei metanodotti in progetto e da dismettere si sviluppano nella regione Sicilia, nelle province di Enna e di Palermo. Nell'area Est i tracciati hanno un andamento prevalente E-W, mentre nell'area Ovest hanno un andamento SE-NW. I territori attraversati, come di seguito illustrato (Figura 4.3.A), presentano una sismicità appartenente alla zona sismica 2.

La Zona sismica 2 è la zona in cui si possono verificare forti terremoti e ad essa viene associata un'accelerazione di picco (OPCM 3519/06) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g$ ) compresa tra 0,15 e 0,25 g.

Il territorio italiano prevede inoltre una suddivisione in 42 zone sismogenetiche i cui limiti sono stati tracciati sulla base di informazioni tettoniche o geologico-strutturali e dalla storia sismica della regione.

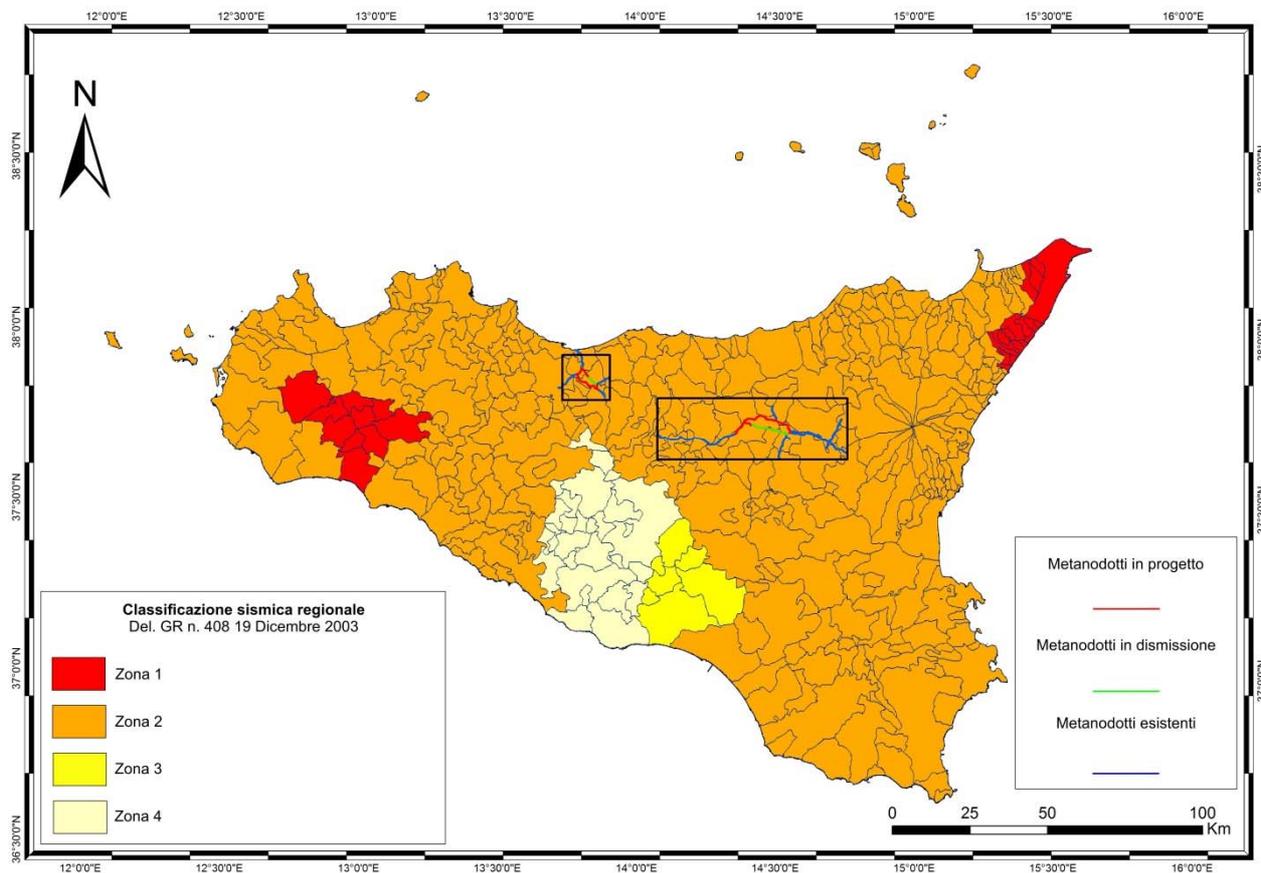
Ogni zonazione sismogenetica è caratterizzata da un ben definito modello cinematico il quale sfrutta una serie di relazioni di attenuazioni stimate sulla base di misurazioni accelerometriche effettuate sia sul territorio nazionale che europeo. Sulla base di tali zone, per tutto il territorio italiano, sono state sviluppate le carte della pericolosità sismica. Infatti, in seguito all'emanazione dell'O.P.C.M. 20/03/2003, n. 3274, dopo l'elaborazione della ZS9, è stato redatto a cura di un gruppo di lavoro dell'INGV un documento denominato "Redazione della mappa di pericolosità sismica".

La pericolosità viene definita come la probabilità di eccedenza di un parametro descrittivo del moto del terreno in un determinato intervallo di tempo. Tale parametro è espresso generalmente in termini di accelerazione al bedrock mediante metodi probabilistici che consentono di associare una probabilità, e quindi una incertezza, a un fenomeno tipicamente aleatorio quale il terremoto.

Le aree interessate dai metanodotti in oggetto, ad eccezioni di quelli ubicati in Provincia di Enna, ricadono in parte all'interno della zona sismogenetica ZS933 (Figura 4.3.B). A questa zona viene associato il recente terremoto del Settembre 2002, che ha provocato danni non trascurabili a Palermo.

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	<b>Fg. 11 di 97</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

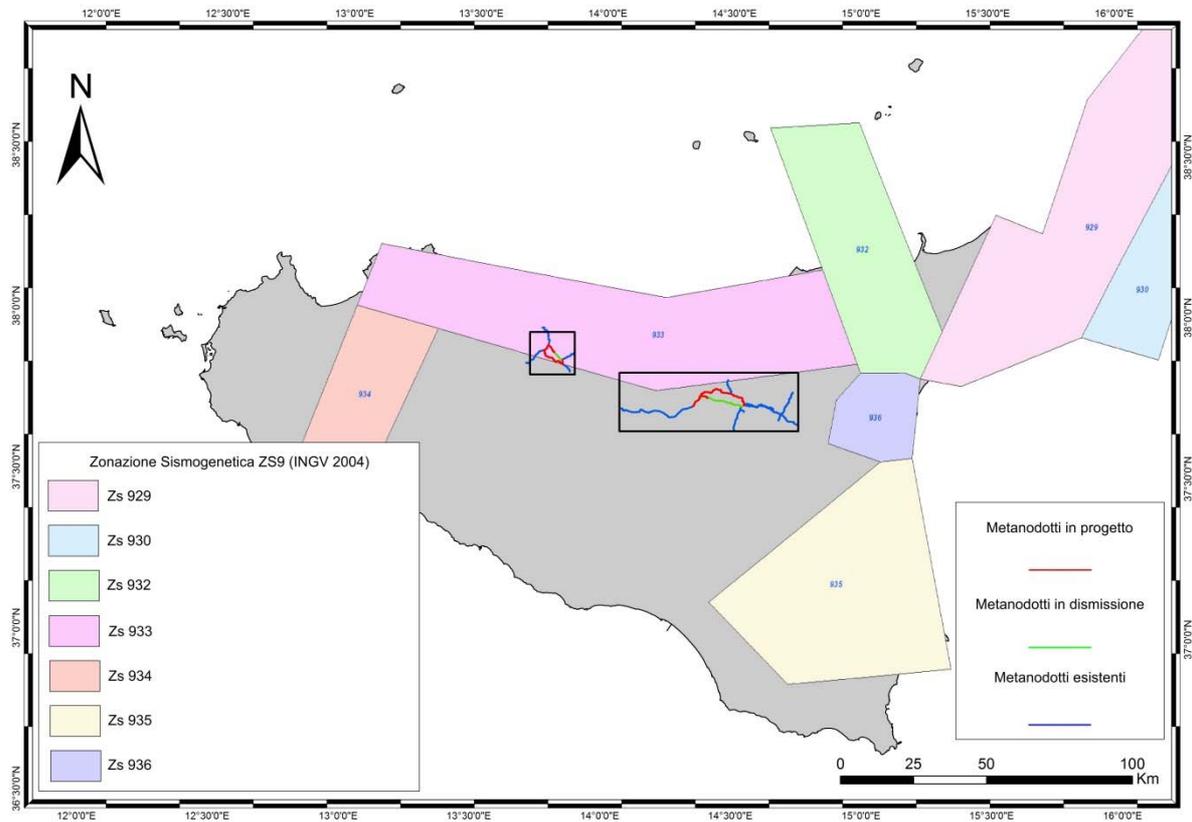
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



**Figura 4/A. - Classificazione sismica regionale (GR n. 408, 19 Dicembre 2003). Le aree interessate dalle opere ricadono all'interno della zona sismica 2.**

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	<b>Fg. 12 di 97</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



**Figura 4/B - Zonazione sismogenetica ZS9 (INGV, 2004). Le aree interessate dai metanodotti in oggetto, ad eccezioni di quelli ubicati in Provincia di Enna, ricadono parzialmente all'interno della zona sismogenetica ZS933.**

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 13 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## 5 CLASSIFICAZIONE SISMICA NAZIONALE

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) adottano un approccio prestazionale alla progettazione delle strutture nuove e alla verifica di quelle esistenti. Nei riguardi dell'azione sismica l'obiettivo è il controllo del livello di danneggiamento della costruzione a fronte dei terremoti che possono verificarsi nel sito di costruzione.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A nelle NTC).

Le valutazioni della "pericolosità sismica di base" debbono derivare da studi condotti a livello nazionale, su dati aggiornati, con procedure trasparenti e metodologie validate. I dati utilizzati per le valutazioni devono essere resi pubblici, in modo che sia possibile la riproduzione dell'intero processo.

La "pericolosità sismica di base", nel seguito chiamata semplicemente pericolosità sismica, costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche; le sue attuali fonti di riferimento sono indicate nel seguito del presente paragrafo.

La pericolosità sismica in un generico sito deve essere descritta in modo da renderla compatibile con le NTC e da dotarla di un sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici che in termini temporali; tali condizioni possono ritenersi soddisfatte se i risultati dello studio di pericolosità sono forniti:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima  $a_g$  e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite;
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno TR ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata, nei modi chiaramente precisati dalle NTC, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

La disponibilità di informazioni così puntuali e dettagliate, in particolare il riferimento a più probabilità di superamento, consente ad un tempo di:

a) adottare, nella progettazione e verifica delle costruzioni, valori dell'azione sismica meglio correlati alla pericolosità sismica del sito, alla vita nominale della costruzione e all'uso cui essa è destinata, consentendo così significative economie e soluzioni più agevoli del problema progettuale, specie nel caso delle costruzioni esistenti;

b) trattare le problematiche di carattere tecnico-amministrativo connesse alla pericolosità sismica adottando una classificazione sismica riferibile anche a porzioni territoriali dei singoli comuni.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Eventuali differenti pericolosità sismiche sono approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, previa istruttoria effettuata dal Dipartimento per la Protezione Civile, al fine di valutarne l'attendibilità scientifica e l'idoneità applicativa in relazione ai criteri di verifica adottati nelle NTC.

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni  $a_g$  e dalle relative forme spettrali. Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima del terreno;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_C^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 14 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno  $T_R$  considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano riferendosi ai valori corrispondenti al 50esimo percentile ed attribuendo a:

- $a_g$  il valore previsto dalla pericolosità sismica,
- $F_0 \times e \times T_C^*$  i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica (la condizione di minimo è imposta operando ai minimi quadrati, su spettri di risposta normalizzati ad uno, per ciascun sito e ciascun periodo di ritorno).

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento  $V_R$  della costruzione,
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento  $P_{VR}$  associate a ciascuno degli stati limite considerati, per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

Tale operazione deve essere possibile per tutte le vite di riferimento e tutti gli stati limite considerati dalle NTC; a tal fine è conveniente utilizzare, come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$ , espresso in anni. Fissata la vita di riferimento  $V_R$ , i due parametri  $T_R$  e  $P_{VR}$  sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$

Qualora la attuale pericolosità sismica su reticolo di riferimento non contempli il periodo di ritorno  $T_{R1}$  corrispondente alla  $V_R$  e alla  $P_{VR}$  fissate, il valore del generico parametro  $p$  ( $a_g, F_0, T_C^*$ ) ad esso corrispondente potrà essere ricavato per interpolazione, a partire dai dati relativi ai  $T_R$  previsti nella pericolosità sismica, utilizzando l'espressione seguente:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \times \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) \times \left[ \log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right) \right]^{-1}$$

nella quale:

$p$  è il valore del parametro di interesse corrispondente al periodo di ritorno  $T_R$  desiderato;

$T_{R1}, T_{R2}$  sono i periodi di ritorno più prossimi a  $T_R$  per i quali si dispone dei valori  $p_1$  e  $p_2$  del generico parametro  $p$ .

Per un qualunque punto del territorio non ricadente nei nodi del reticolo di riferimento, i valori dei parametri  $p$  ( $a_g, F_0, T_C^*$ ) di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici, attraverso la seguente espressione:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{p_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 15 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

nella quale:

$p$  è il valore del parametro di interesse nel punto in esame;

$p_i$  è il valore del parametro di interesse nell' $i$ -esimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;

$d_i$  è la distanza del punto in esame dall' $i$ -esimo punto della maglia suddetta.

Per tutte le isole, con l'esclusione della Sicilia, Ischia, Procida, Capri gli spettri di risposta sono definiti in base a valori di  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_C^*$  uniformi su tutto il territorio di ciascuna isola.

## 5.1 Vita nominale, Classi d'uso e Periodo di riferimento

### 5.1.1 Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 5.1/A e deve essere precisata nei documenti di progetto.

**Tabella 5.1/A – Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere**

	<b>TIPI DI COSTRUZIONE</b>	<b>Vita Nominale <math>V_N</math> (in anni)</b>
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva <sup>1</sup>	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

**Nella fattispecie, per le opere in progetto si adotta  $V_N$  pari a 50 anni.**

### 5.1.2 Classi d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 16 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

e geometriche per la costruzione delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico.

Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

**Nella fattispecie, per le opere in progetto ricadono in Classe d’uso IV.**

### 5.1.3 Periodo di riferimento per l’azione sismica

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d’uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d’uso  $C_U$  è definito, al variare della classe d’uso, come mostrato in Tab.5.1/B.

**Tab. 5.1/B – Valori del coefficiente d’uso  $C_U$**

CLASSE D’USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

Se  $V_R \leq 35$  anni si pone comunque  $V_R = 35$  anni.

Per le assunzioni di cui sopra, il periodo di riferimento  $V_R$  delle opere in progetto è pari a 100 anni.

## 5.2 Azione sismica

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$ , nel periodo di riferimento  $V_R$ . In alternativa è ammesso l’uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla *pericolosità sismica* del sito.

Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T_C^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

In allegato alla presente norma, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori di  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_C^*$  necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 17 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

### 5.2.1 Stati limite e relative probabilità di superamento

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- Stato Limite di Operatività (SLO): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- Stato Limite di Danno (SLD): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi sono:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P<sub>VR</sub>, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva Tab. 5.2/A

**Tabella 5.2/A – Probabilità di superamento P<sub>VR</sub> al variare dello stato limite considerato**

Stati Limite		P <sub>VR</sub> : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Qualora la protezione nei confronti degli stati limite di esercizio sia di prioritaria importanza, i valori di P<sub>VR</sub> forniti in tabella devono essere ridotti in funzione del grado di protezione che si vuole raggiungere.

## **5.3 Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche**

### 5.3.1 Categorie di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 18 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 5.3/A e 5.3/B).

**Tabella 5.3/A – Categorie di sottosuolo.**

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

Fatta salva la necessità della caratterizzazione geotecnica dei terreni nel volume significativo, ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente  $V_{s,30}$  di propagazione delle onde di taglio (definita successivamente) entro i primi 30 m di profondità. Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

La misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio è fortemente raccomandata. Nei casi in cui tale determinazione non sia disponibile, la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (Standard Penetration Test)  $NSPT_{,30}$  (definito successivamente) nei terreni prevalentemente a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente  $c_{u,30}$  (definita successivamente) nei terreni prevalentemente a grana fina.

Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definite al § 3.2.3 delle NTC 2008. Per sottosuoli appartenenti alle ulteriori categorie S1 ed S2 di seguito indicate (Tab. 5.3/B), è necessario predisporre specifiche analisi per la definizione delle azioni sismiche, particolarmente nei

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 19 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

casi in cui la presenza di terreni suscettibili di liquefazione e/o di argille d'elevata sensitività possa comportare fenomeni di collasso del terreno.

**Tabella 5.3/B – Categorie aggiuntive di sottosuolo**

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

La velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{s,30}$  è definita dall'espressione:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}.$$

La resistenza penetrometrica dinamica equivalente  $N_{SPT,30}$  è definita dall'espressione:

$$N_{SPT,30} = \frac{\sum_{i=1,M} h_i}{\sum_{i=1,M} \frac{h_i}{N_{SPT,i}}}.$$

La resistenza non drenata equivalente  $c_{u,30}$  è definita dall'espressione:

$$c_{u,30} = \frac{\sum_{i=1,K} h_i}{\sum_{i=1,K} \frac{h_i}{c_{u,i}}}.$$

Nelle precedenti espressioni si indica con:

$h_i$  spessore (in metri) dell' $i$ -esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;

$V_{s,i}$  velocità delle onde di taglio nell' $i$ -esimo strato;

$N_{SPT,i}$  numero di colpi  $N_{SPT}$  nell' $i$ -esimo strato;

$c_{u,i}$  resistenza non drenata nell' $i$ -esimo strato;

$N$  numero di strati compresi nei primi 30 m di profondità;

$M$  numero di strati di terreni a grana grossa compresi nei primi 30 m di profondità;

$K$  numero di strati di terreni a grana fina compresi nei primi 30 m di profondità.

Nel caso di sottosuoli costituiti da stratificazioni di terreni a grana grossa e a grana fina, distribuite con spessori confrontabili nei primi 30 m di profondità, ricadenti nelle categorie da A ad E, quando non si disponga di misure dirette della velocità delle onde di taglio si può procedere come segue:

- determinare  $N_{SPT,30}$  limitatamente agli strati di terreno a grana grossa compresi entro i primi 30 m di profondità;

- determinare  $c_{u,30}$  limitatamente agli strati di terreno a grana fina compresi entro i primi 30 m di profondità;

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 20 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

- individuare le categorie corrispondenti singolarmente ai parametri NSPT,30 e cu,30 ;
- riferire il sottosuolo alla categoria peggiore tra quelle individuate al punto precedente.

### 5.3.2 Categorie topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 5.3/C):

**Tabella 5.3/C – Categorie topografiche.**

<b>Categoria</b>	<b>Caratteristiche della superficie topografica</b>
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ < i < 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Le suesposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 21 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

### 5.3.3 Amplificazione stratigrafica

Per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti  $S_s$  e  $C_c$  valgono 1.

Per le categorie di sottosuolo **B**, **C**, **D** ed **E** i coefficienti  $S_s$  e  $C_c$  possono essere calcolati, in funzione dei valori di  $F_0$  e  $T_c^*$  relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tab. 5.3/D, nelle quali  $g$  è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

**Tabella 5.3/D – Espressioni di  $S_s$  e di  $C_c$**

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
<b>A</b>	1,00	1,00
<b>B</b>	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
<b>C</b>	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
<b>D</b>	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
<b>E</b>	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

### 5.3.4 Amplificazione topografica

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico  $S_T$  riportati nella Tab. 4.3.4.A, in funzione delle categorie topografiche definite in § 2.3.2 nelle NTC 2008 e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

**Tabella 5.3/E – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$**

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove  $S_T$  assume valore unitario.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 22 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

#### 5.4 Valutazione della sicurezza

Per la valutazione della sicurezza delle costruzioni si devono adottare criteri probabilistici scientificamente comprovati. Nel seguito sono normati i criteri del metodo semiprobabilistico agli stati limite basati sull'impiego dei coefficienti parziali di sicurezza, applicabili nella generalità dei casi; tale metodo è detto di primo livello. Per opere di particolare importanza si possono adottare metodi di livello superiore, tratti da documentazione tecnica di comprovata validità.

Nel metodo semiprobabilistico agli stati limite, la sicurezza strutturale deve essere verificata tramite il confronto tra la resistenza e l'effetto delle azioni. Per la sicurezza strutturale, la resistenza dei materiali e le azioni sono rappresentate dai valori caratteristici,  $R_{ki}$  e  $F_{kj}$  definiti, rispettivamente, come il frattile inferiore delle resistenze e il frattile (superiore o inferiore) delle azioni che minimizzano la sicurezza. In genere, i frattili sono assunti pari al 5%. Per le grandezze con piccoli coefficienti di variazione, ovvero per grandezze che non riguardino univocamente resistenze o azioni, si possono considerare frattili al 50% (valori mediani).

Per la sicurezza di opere e sistemi geotecnici, i valori caratteristici dei parametri fisico-meccanici dei terreni sono definiti nel § 6.2.2.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi di resistenza si effettua con il "metodo dei coefficienti parziali" di sicurezza espresso dalla equazione formale:

$$R_d \geq E_d$$

Dove:

$R_d$  è la resistenza di progetto, valutata in base ai valori di progetto della resistenza dei materiali e ai valori nominali delle grandezze geometriche interessate;

$E_d$  è il valore di progetto dell'effetto delle azioni, valutato in base ai valori di progetto  $F_{dj} = F_{kj} \cdot \gamma_{Fj}$  delle azioni o direttamente  $E_{dj} = E_{kj} \gamma_{Ej}$ .

I coefficienti parziali di sicurezza,  $\gamma_{Mi}$  e  $\gamma_{Fj}$ , associati rispettivamente al materiale i-esimo e all'azione j-esima, tengono in conto la variabilità delle rispettive grandezze e le incertezze relative alle tolleranze geometriche e alla affidabilità del modello di calcolo.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio si esprime controllando aspetti di funzionalità e stato tensionale.

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 23 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## 6 PERICOLOSITA' SISMICA

Le politiche di prevenzione del rischio sismico sino ad oggi si fondano in gran parte sul fattore della pericolosità, definita come la possibilità che in una porzione di territorio si verifichi un evento calamitoso di una determinata intensità.

La pericolosità totale di un determinato luogo è la risultante sia della pericolosità di base, desumibile dalla carta nazionale, che dalla pericolosità locale derivante dalle condizioni geomorfologiche e litostratigrafiche in sito.

Le nuove Norme Tecniche Per le Costruzioni (NTC) DM 14/01/2008 introducono il concetto di pericolosità sismica di base in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale; la "pericolosità sismica di base", nel seguito richiamata semplicemente come pericolosità sismica, costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche da applicare alle costruzioni e alle strutture connesse con il funzionamento di opere infrastrutturali

Importante è sottolineare che i parametri di scuotimento sono stati determinati utilizzando la zonazione sismica e i cataloghi già adottati per la classificazione del D.M. 2005.

La determinazione dei parametri sismici rappresenta una delle principali novità del nuovo testo normativo. Il documento, infatti, introduce un nuovo metodo di calcolo che considera la maglia elementare di riferimento come metodo unico per la classificazione sismica del territorio Nazionale.

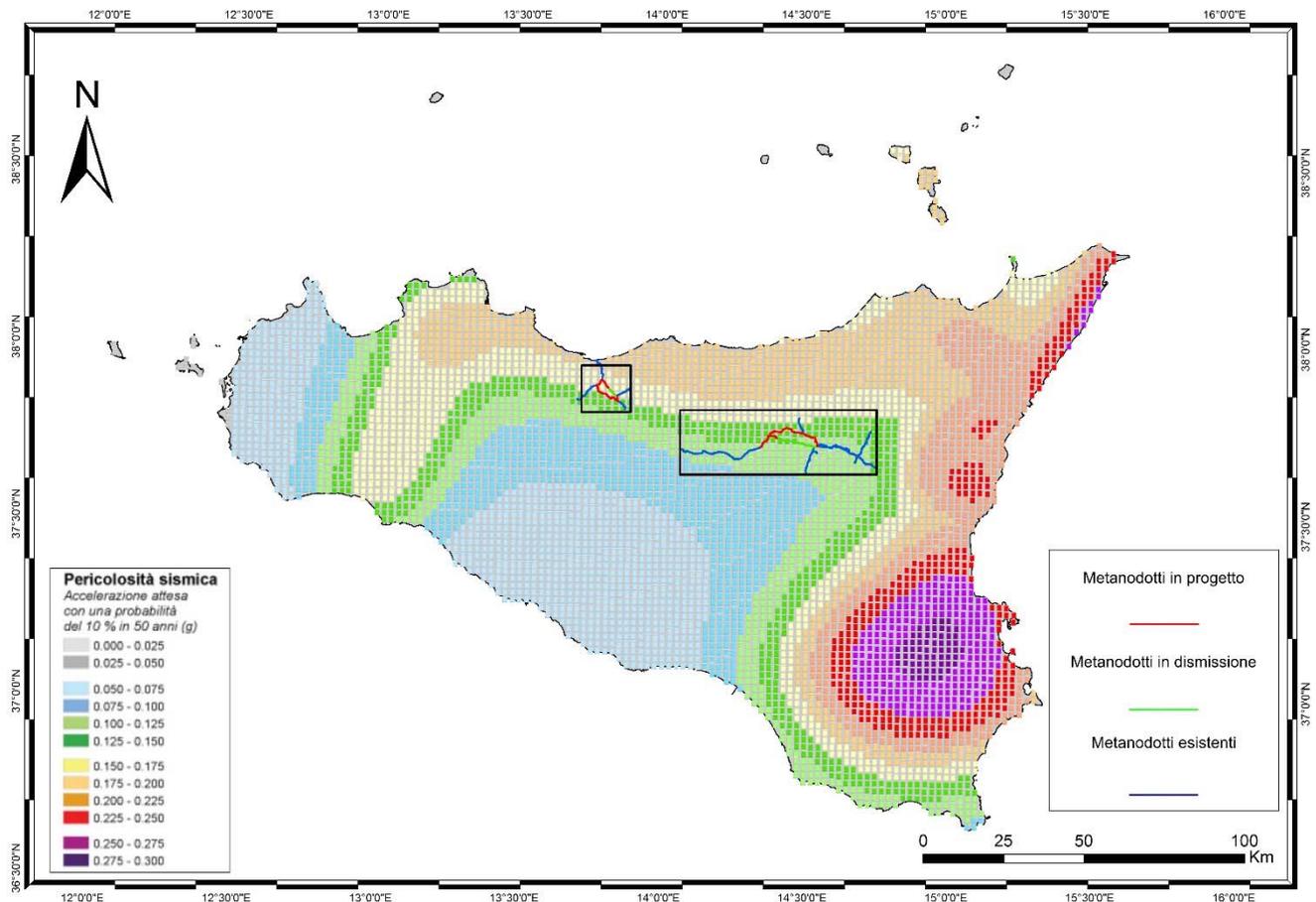
La determinazione delle azioni sismiche non avviene più, per mezzo del concetto di "Zone Sismiche" legate ai confini amministrativi comunali, poiché è noto che all'interno di un medesimo comune possono verificarsi effetti sismici diversi, in dipendenza di vari complessi fenomeni geosismotettonici. Infatti, oltre alla variazione "nello spazio" della pericolosità sismica di base, si deve tenere anche conto degli effetti dovuti al tipo di sottosuolo tramite il coefficiente *S soil factor* (un coefficiente moltiplicativo che amplifica le azioni sismiche tenendo conto degli effetti stratigrafici e topografici).

Lo spettro di risposta elastico usato nella determinazione delle azioni sismiche è valutato in funzione delle accelerazioni di picco con riferimento al suolo rigido ( $a_g$ ), dei fattori amplificativi degli spettri ( $F_0$ ) e dei periodi  $T^*_c$  relativi a ciascun possibile sito. La forma e l'intensità dello spettro di risposta di progetto infatti, sono funzione di questi tre parametri, che variano da sito a sito. Le forze sismiche sulle strutture dipendono a loro volta dallo spettro di risposta.

Nella Figura 6/A si riporta la mappa di pericolosità sismica del territorio siciliano ottenuta dallo studio effettuato dall'INGV. Nella mappa sono evidenziati con diversi colori i massimi valori di accelerazione al suolo valutata con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo tipo A.

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	<b>Fg. 24 di 97</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



**Figura 6/A: Mappa di Pericolosità Sismica relativamente al territorio siciliano espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Fonte: INGV).**

Di seguito, invece, si riportano le mappe di pericolosità sismica (Fig. 6/B e 6/C) in cui i territori di Gagliano Castelferrato, Cerami e Nicosia ricadenti nell'area Est in studio interessati dal tracciato dei metanodotti in progetto, sono situati in corrispondenza di una zona caratterizzata da un valore di accelerazione massima su suolo compresa tra 0,100 g e 0,150 g (per probabilità di superamento del 10 % in 50 anni). I territori dell'area OVEST, ovvero Sclafani Bagni, Cerda, Sciara, Termini Imerese, Collesano sono situati in corrispondenza di una zona caratterizzata da un valore di accelerazione massima su suolo compresa tra 0,125 g e 0,200 g (per probabilità di superamento del 10 % in 50 anni).

PROPRIETARIO	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA' <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 25 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

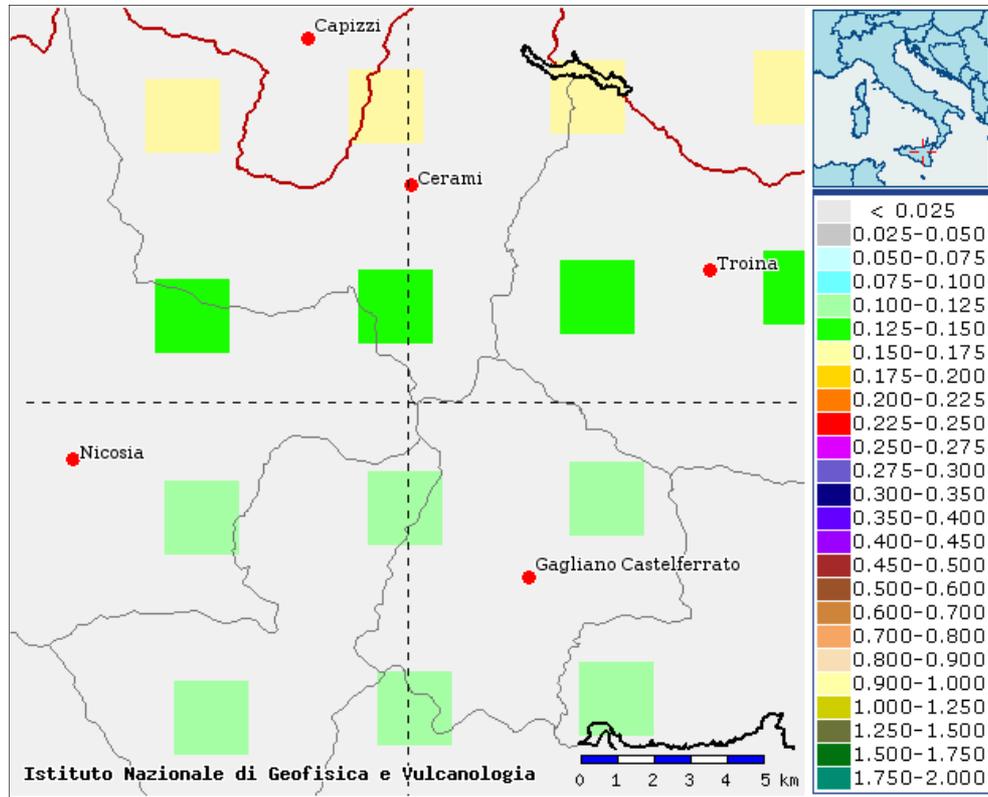
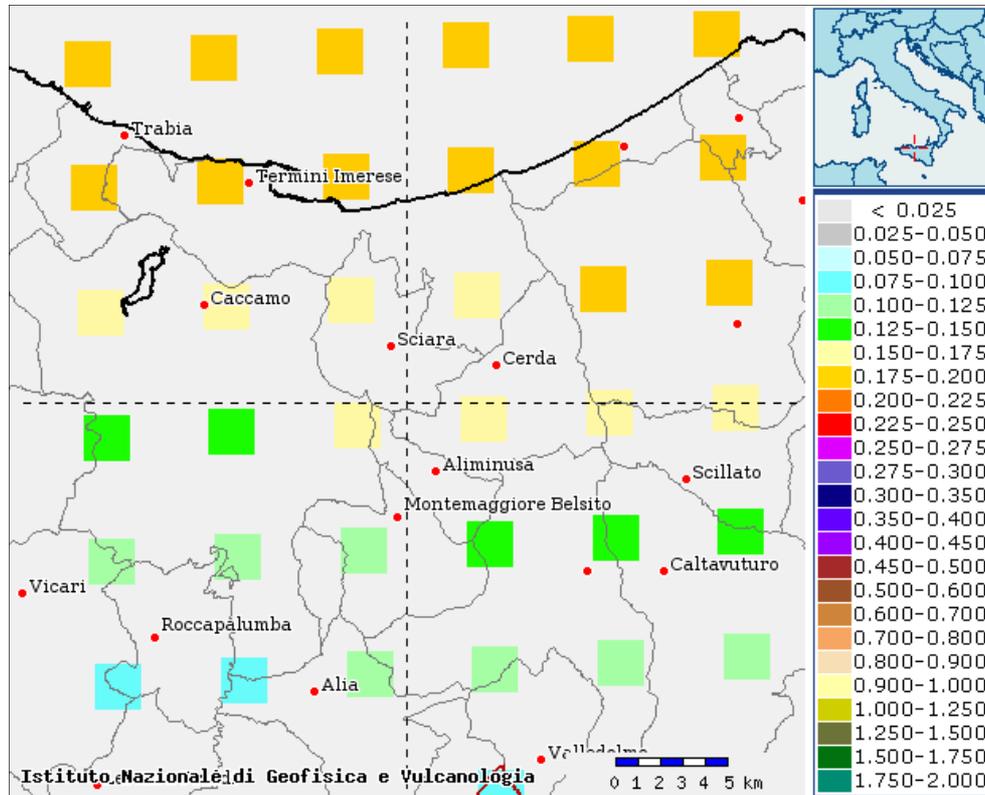


Figura 6/B – Mappa di Pericolosità Sismica per i comuni di Gagliano Castelferrato, Cerami e Nicosia espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (TR=475 anni).

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 26 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



**Figura 6/C – Mappa di Pericolosità Sismica per i comuni di Sclafani Bagni, Cerda, Sciara, Termini Imerese, Collesano espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (TR=475 anni).**

## 6.1 Pericolosità sismica di base lungo i tracciati

### 6.1.1 Elaborazioni sismiche

Al fine di individuare gli spettri di risposta rappresentativi delle componenti orizzontali e verticali delle azioni sismiche di progetto del territorio indagato, è stato utilizzato un programma di calcolo (“Geostru” Parametri Sismici) i cui risultati, riferiti ad uno stato limite, sono riassunti e riportati di seguito. Il software permette di calcolare i parametri di pericolosità sismica sulla base delle coordinate del punto.

L’elaborazione è stata eseguita prendendo in considerazione terreni caratterizzati da sottosuolo di tipo B e C, ovvero i sottosuoli più rappresentativi lungo tutto il tracciato in progetto. In particolare per i siti 3, 9, 11, 12, 13, 14 e 15, non avendo nelle immediate vicinanze del punto delle indagini dirette o indirette, è stata effettuata ugualmente l’elaborazione sismica con lo scopo di verificare la sismicità in maniera più uniforme possibile su tutto il territorio attraversato dai metanodotti. In tali casi è stata attribuita una categoria di sottosuolo B, dall’esame degli affioramenti dei litotipi presenti e per analogia con altri punti lungo il tracciato aventi caratteristiche simili in corrispondenza dei quali sono state eseguite delle indagini in situ.

<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 27 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Sono stati considerati i seguenti parametri comuni alle elaborazioni eseguite:

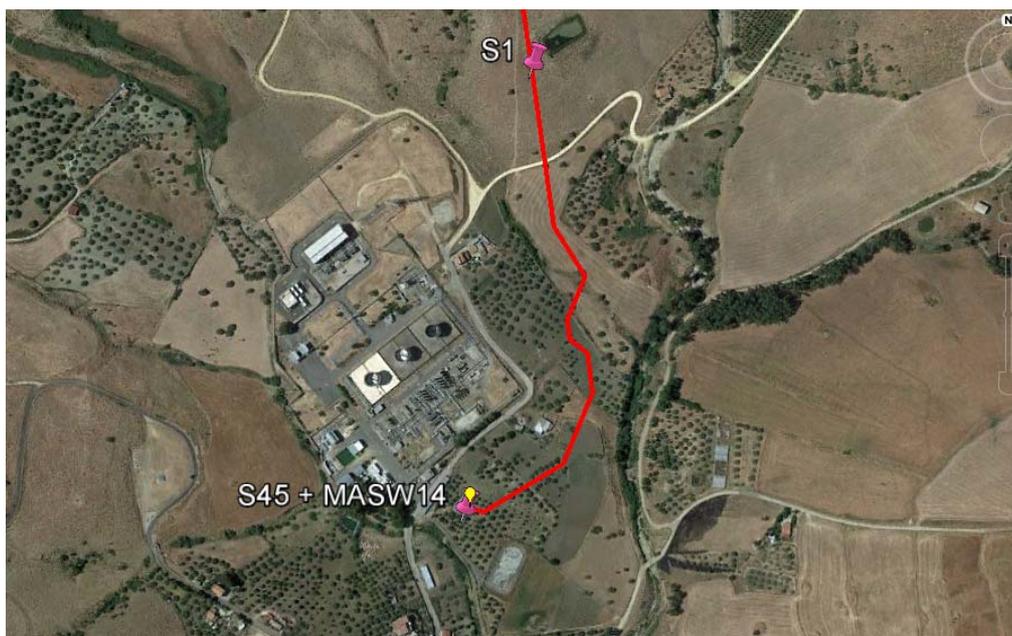
❖ Vita nominale (Vn):	50 [anni]
❖ Classe d'uso:	IV
❖ Coefficiente d'uso (Cu):	2
❖ Periodo di riferimento (Vr) :	100 [anni]
❖ Periodo di ritorno (Tr) SLO:	60 [anni]
❖ Periodo di ritorno (Tr) SLD:	101 [anni]
❖ Periodo di ritorno (Tr) SLV:	949 [anni]
❖ Periodo di ritorno (Tr) SLC:	1950 [anni]
❖ Tipo di interpolazione:	Media ponderata

#### 6.1.1.1 Sito 1 - area EST

Categoria sottosuolo 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 (ovvero  $15 < NSPT,30 < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu,30 < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

Categoria T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$

Di seguito si riportano i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato sul tracciato del metanodotto.



**Fig 6.1.1.1/A – Ubicazione sito 1 pk 0+000 (area EST, Gagliano Castelferrato) Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 400 (16”) DP 75 bar – MOP 24 bar**

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>NR/16141</b>	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 28 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Latitudine (WGS84):37,7345300 [°]  
 Longitudine (WGS84):14,5439000 [°]  
 Latitudine (ED50):37,7355900 [°]  
 Longitudine (ED50):14,5447300 [°]

**Tabella 6.1.1.1/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,058	2,496	0,286
SLD	101	0,071	2,472	0,308
SLV	949	0,155	2,530	0,408
SLC	1950	0,195	2,549	0,434

**Tabella 6.1.1.1/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

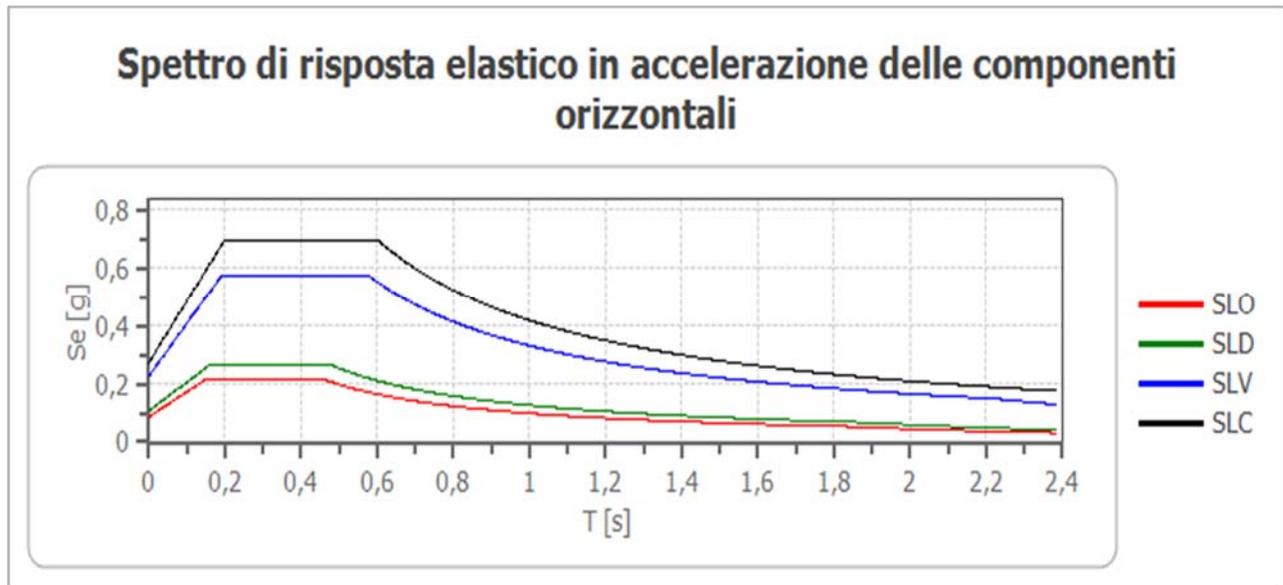
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
Kh	0,017	0,021	0,054	0,066
Kv	0,009	0,011	0,027	0,033
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,852	1,048	2,226	2,680
Beta	0,200	0,200	0,240	0,240

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

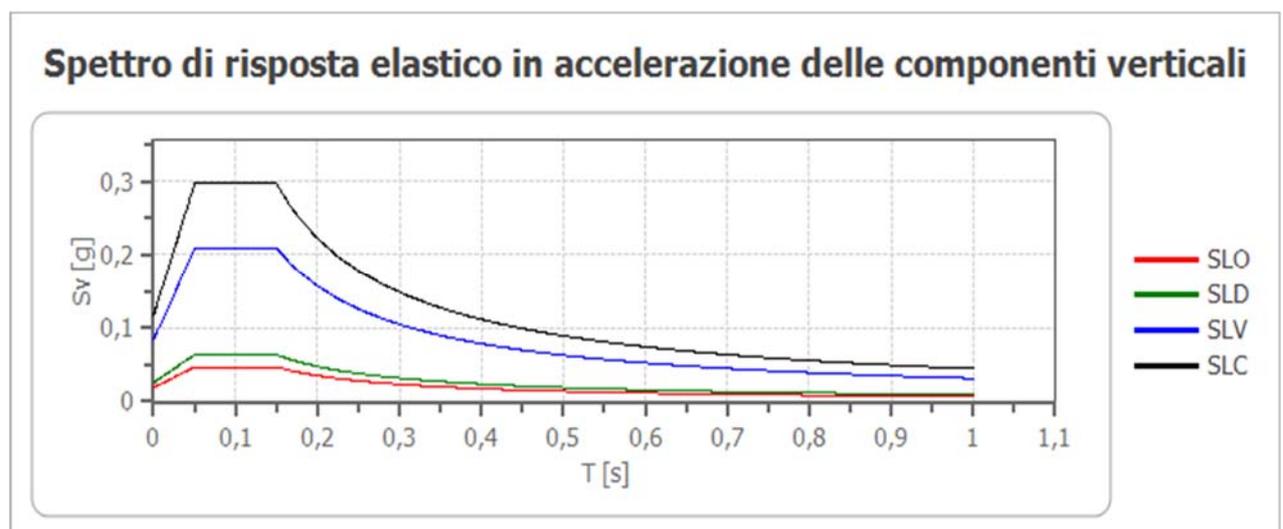
- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 29 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,058	2,496	0,286	1,500	1,590	1,000	1,500	1,000	0,151	0,454	1,832	0,087	0,217
SLD	2,0	0,071	2,472	0,308	1,500	1,550	1,000	1,500	1,000	0,159	0,478	1,885	0,107	0,264
SLV	2,0	0,155	2,530	0,408	1,460	1,410	1,000	1,460	1,000	0,192	0,575	2,222	0,227	0,574
SLC	2,0	0,195	2,549	0,434	1,400	1,380	1,000	1,400	1,000	0,200	0,599	2,381	0,273	0,697



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,058	2,496	0,286	1,500	1,590	1,000	1,500	1,000	0,151	0,454	1,832	0,087	0,217
SLD	2,0	0,071	2,472	0,308	1,500	1,550	1,000	1,500	1,000	0,159	0,478	1,885	0,107	0,264
SLV	2,0	0,155	2,530	0,408	1,460	1,410	1,000	1,460	1,000	0,192	0,575	2,222	0,227	0,574
SLC	2,0	0,195	2,549	0,434	1,400	1,380	1,000	1,400	1,000	0,200	0,599	2,381	0,273	0,697

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 30 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

SLO	2,0	0,058	2,496	0,286	1	1,590	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,019	0,047
SLD	2,0	0,071	2,472	0,308	1	1,550	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,026	0,064
SLV	2,0	0,155	2,530	0,408	1	1,410	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,083	0,209
SLC	2,0	0,195	2,549	0,434	1	1,380	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,116	0,297

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 31 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

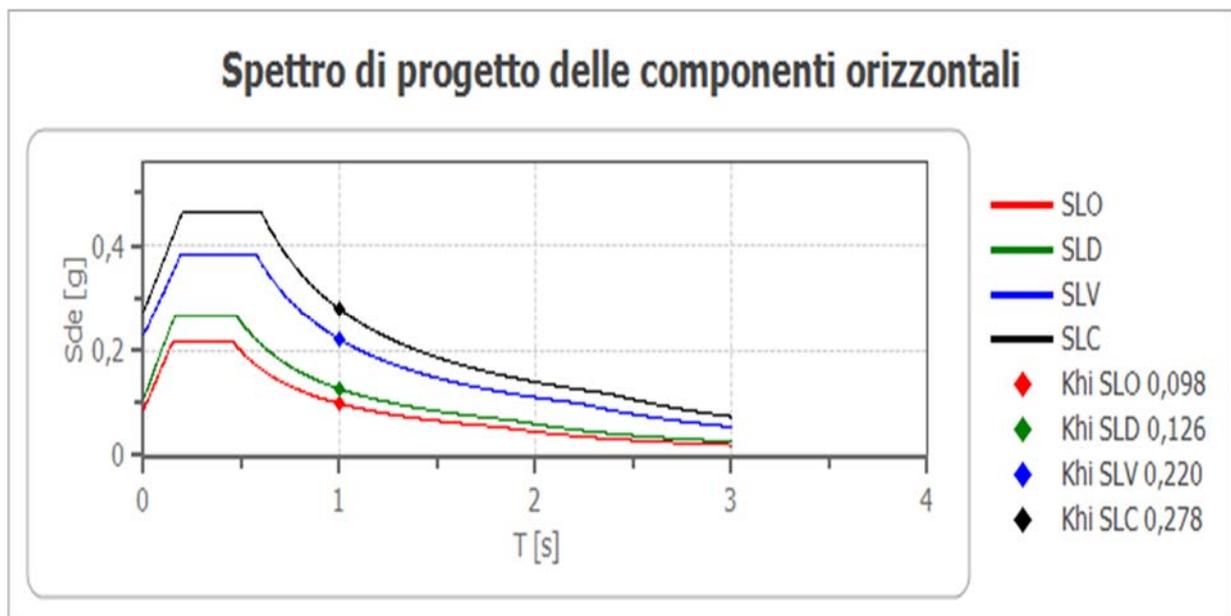
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

### Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale q: 1.50
- Periodo fondamentale T: 1.00 [s]

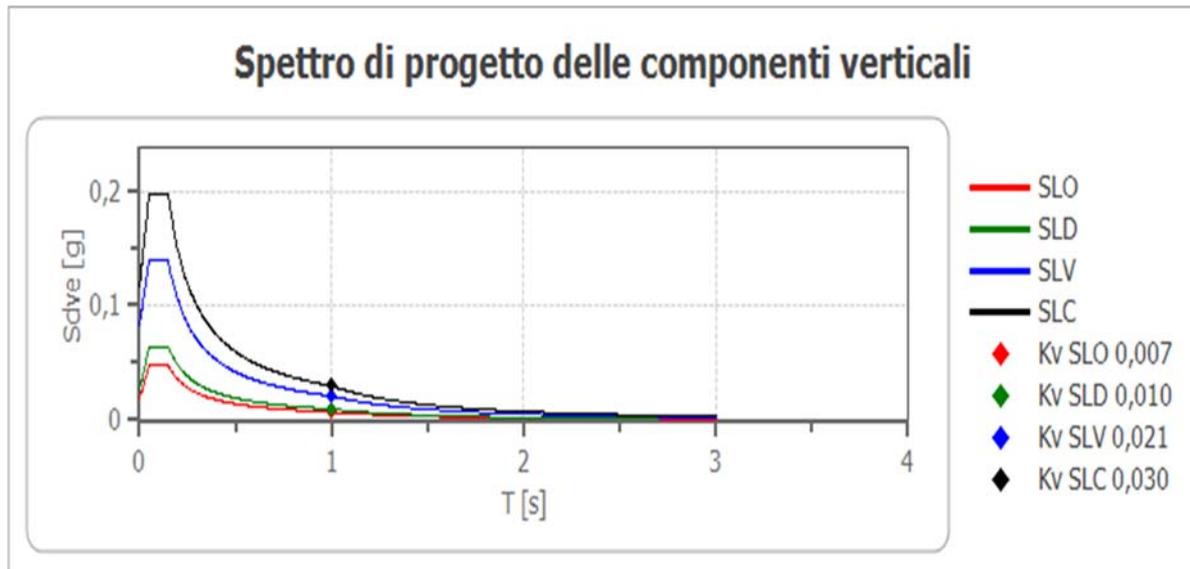
**Tabella 6.1.1.1/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,098	0,126	0,220	0,278
kv = Sdve(T) Verticale [g]	0,007	0,010	0,021	0,030



<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 32 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,058	2,496	0,286	1,500	1,590	1,000	1,500	1,000	0,151	0,454	1,832	0,087	0,217
SLO verticale	2,0	0,058	2,496	0,286	1,500	1,590	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,019	0,047
SLD orizzontale	2,0	0,071	2,472	0,308	1,500	1,550	1,000	1,500	1,000	0,159	0,478	1,885	0,107	0,264
SLD verticale	2,0	0,071	2,472	0,308	1,500	1,550	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,026	0,064
SLV orizzontale	2,0	0,155	2,530	0,408	1,460	1,410	1,000	1,460	1,500	0,192	0,575	2,222	0,227	0,383
SLV verticale	2,0	0,155	2,530	0,408	1,460	1,410	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,083	0,140
SLC orizzontale	2,0	0,195	2,549	0,434	1,400	1,380	1,000	1,400	1,500	0,200	0,599	2,381	0,273	0,465
SLC verticale	2,0	0,195	2,549	0,434	1,400	1,380	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,116	0,198

### 6.1.1.2 Sito 2 - area EST

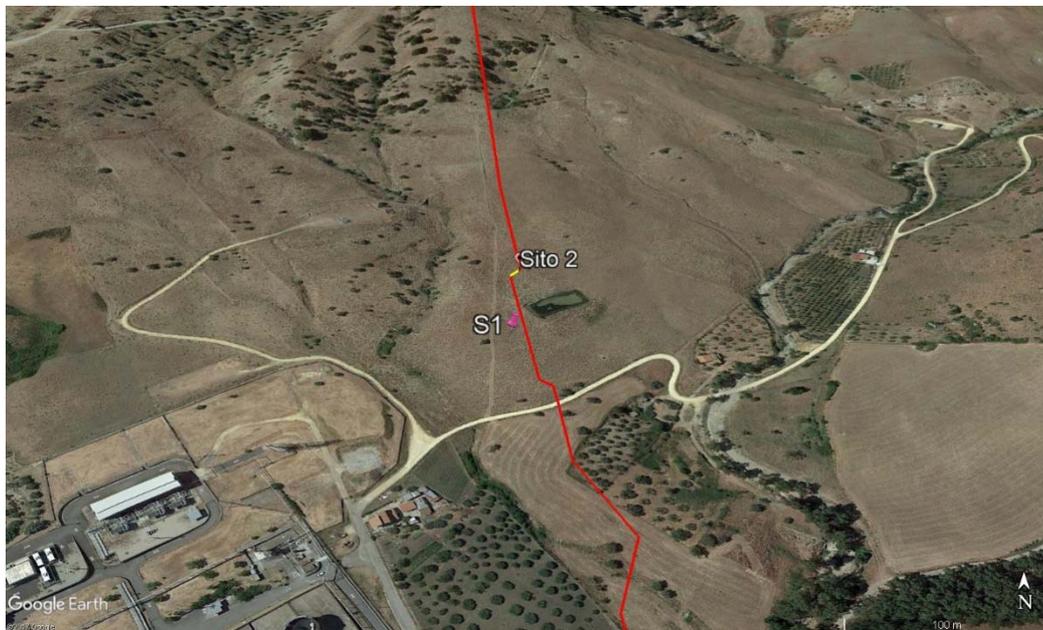
Categoria sottosuolo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e cu30 maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fine).

Categoria T2: Pendii con inclinazione media maggiore di 15°.

Di seguito si riportano i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato sul tracciato del metanodotto.

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	<b>Fg. 33 di 97</b>	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



**Fig 6.1.1.2/A – Ubicazione sito 2 pk 0+635 (area EST, Gagliano Castelferrato)  
Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 400 (16”) DP 75 bar – MOP 24 bar**

Coordinate geografiche del punto:  
 Latitudine (WGS84):37,7394100 [°]  
 Longitudine (WGS84):14,5446800 [°]  
 Latitudine (ED50):37,7404700 [°]  
 Longitudine (ED50):14,5455100 [°]

**Tabella 6.1.1.2/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,058	2,494	0,286
SLD	101	0,072	2,470	0,308
SLV	949	0,157	2,528	0,405
SLC	1950	0,197	2,547	0,432

**Tabella 6.1.1.2/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

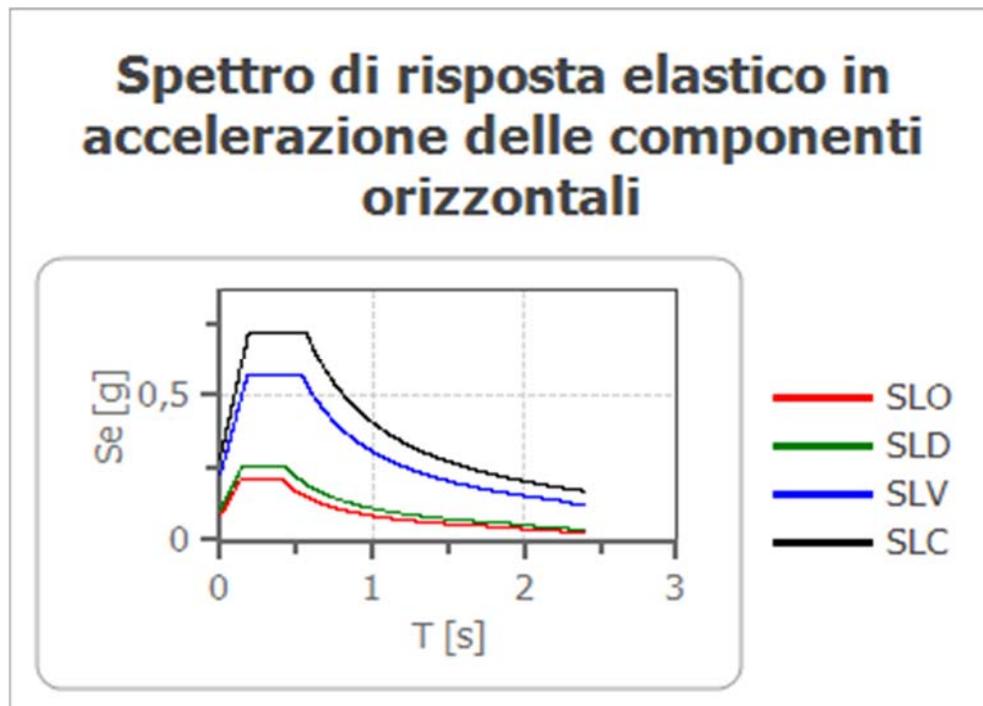
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
Kh	0,017	0,021	0,054	0,068
Kv	0,008	0,010	0,027	0,034
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,821	1,011	2,211	2,775
Beta	0,200	0,200	0,240	0,240

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 34 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

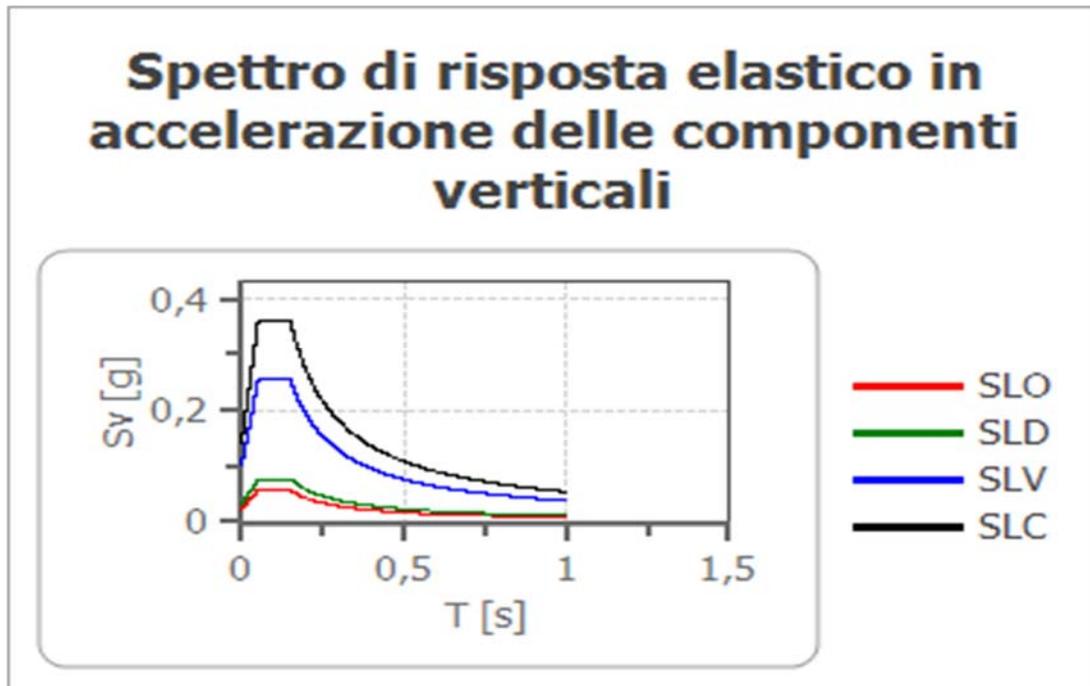
- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10 / (5 + \xi)]^{1/2}$ : 1.000



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,058	2,494	0,286	1,200	1,410	1,200	1,440	1,000	0,134	0,403	1,832	0,084	0,209
SLD	2,0	0,072	2,470	0,308	1,200	1,390	1,200	1,440	1,000	0,143	0,428	1,886	0,103	0,255
SLV	2,0	0,157	2,528	0,405	1,200	1,320	1,200	1,440	1,000	0,178	0,535	2,226	0,225	0,570
SLC	2,0	0,197	2,547	0,432	1,200	1,300	1,200	1,440	1,000	0,187	0,562	2,386	0,283	0,721

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA <b>NR/16141</b>	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 35 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,058	2,494	0,286	1	1,410	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,057
SLD	2,0	0,072	2,470	0,308	1	1,390	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,031	0,077
SLV	2,0	0,157	2,528	0,405	1	1,320	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,100	0,254
SLC	2,0	0,197	2,547	0,432	1	1,300	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,141	0,360

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA <b>NR/16141</b>	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 36 di 97	Rev. <b>0</b>

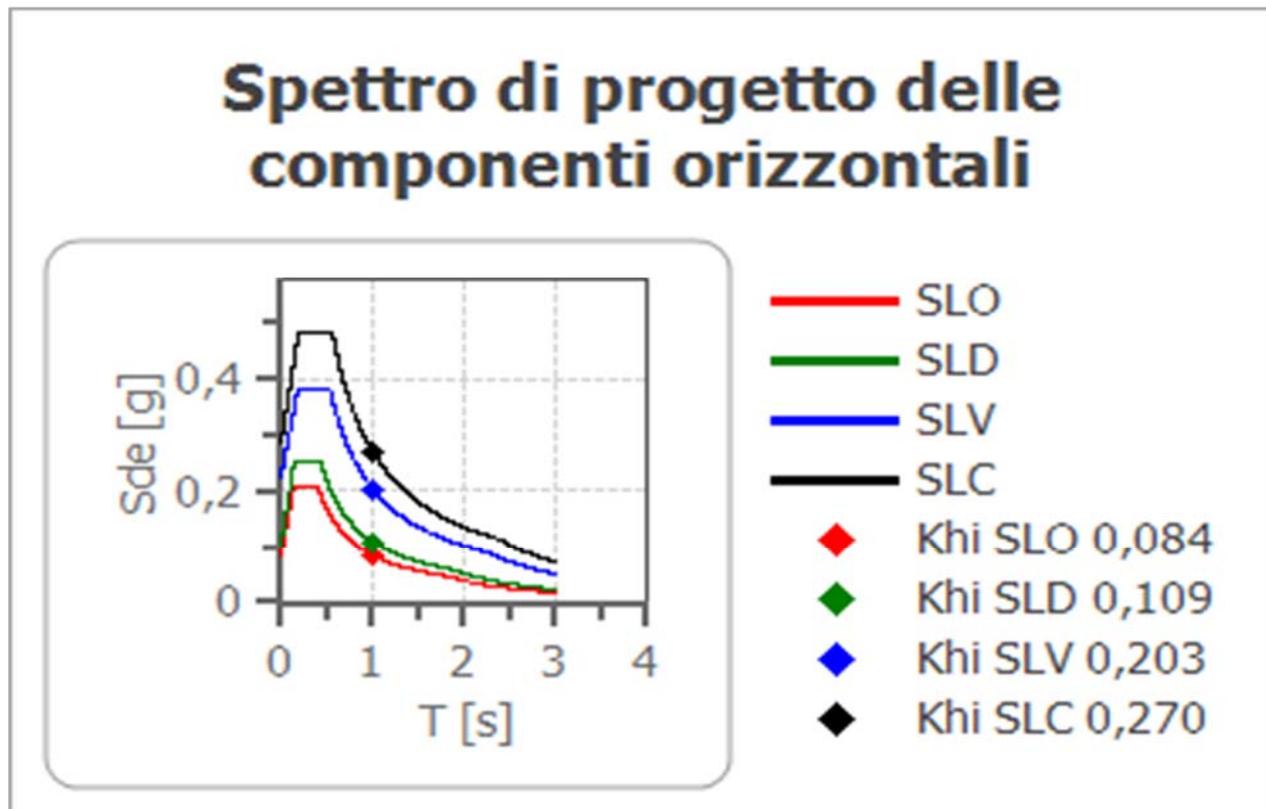
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

### Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale  $q$ : 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale  $q$ : 1.50
- Periodo fondamentale  $T$ : 1.00 [s]

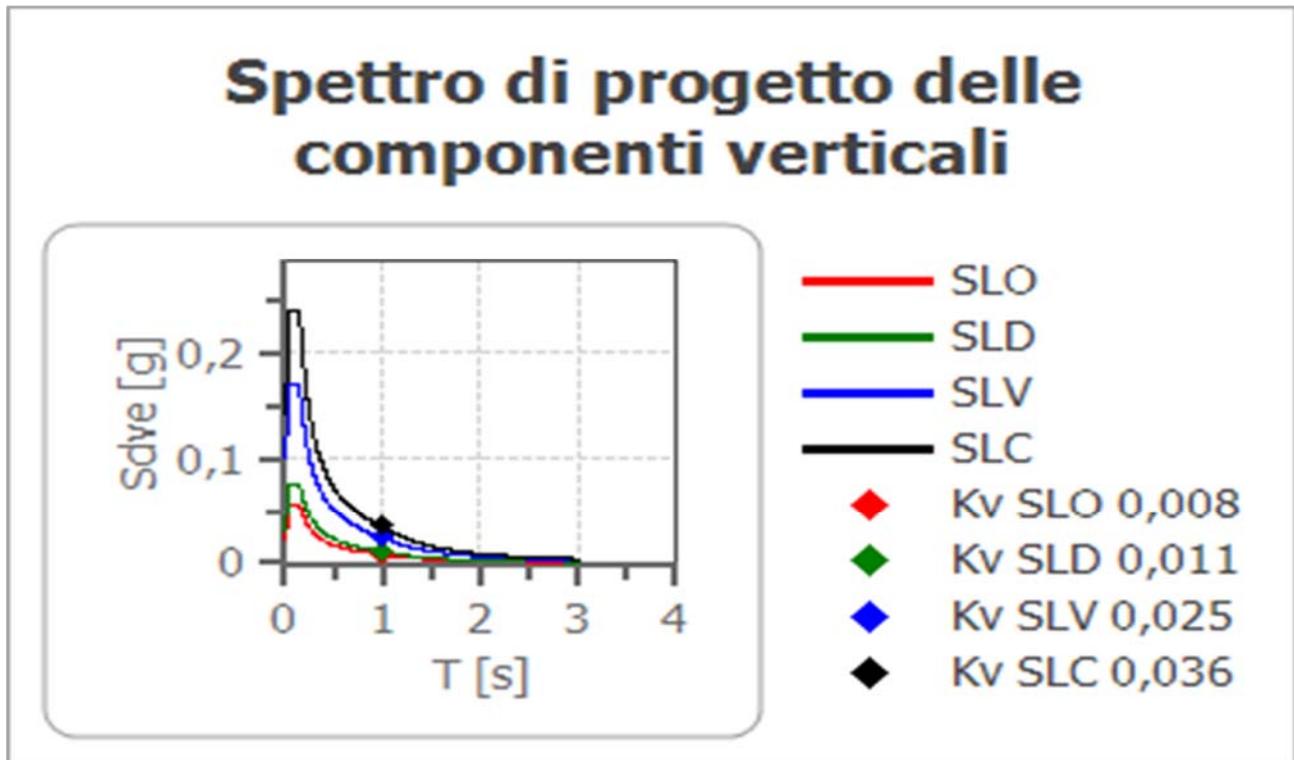
**Tabella 6.1.1.2/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

	SLO	SLD	SLV	SLC
$k_{hi} = S_{de}(T)$ Orizzontale [g]	0,084	0,109	0,203	0,270
$k_{v} = S_{dve}(T)$ Verticale [g]	0,008	0,011	0,025	0,036



<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 37 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,058	2,494	0,286	1,200	1,410	1,200	1,440	1,000	0,134	0,403	1,832	0,084	0,209
SLO verticale	2,0	0,058	2,494	0,286	1,200	1,410	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,057
SLD orizzontale	2,0	0,072	2,470	0,308	1,200	1,390	1,200	1,440	1,000	0,143	0,428	1,886	0,103	0,255
SLD verticale	2,0	0,072	2,470	0,308	1,200	1,390	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,031	0,077
SLV orizzontale	2,0	0,157	2,528	0,405	1,200	1,320	1,200	1,440	1,500	0,178	0,535	2,226	0,225	0,380
SLV verticale	2,0	0,157	2,528	0,405	1,200	1,320	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,100	0,169
SLC orizzontale	2,0	0,197	2,547	0,432	1,200	1,300	1,200	1,440	1,500	0,187	0,562	2,386	0,283	0,481
SLC verticale	2,0	0,197	2,547	0,432	1,200	1,300	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,141	0,240

### 6.1.1.3 Sito 3 - area EST

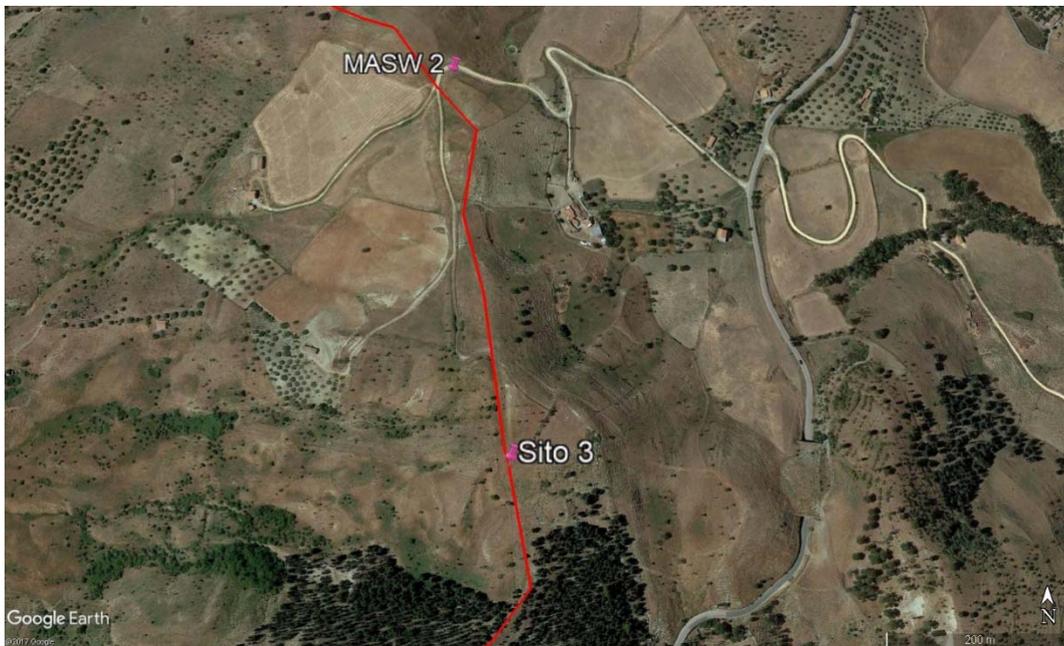
Categoria sottosuolo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e cu30 maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fine).

T3: Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media compresa tra 15° e 30°

Di seguito verranno riportati i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato tracciato del metanodotto.

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>NR/16141</b>	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 38 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



**Figura 6.1.1.3/A - Ubicazione sito 3 pk 2+405 (area EST)  
 Metanodotto "Gagliano – Termini Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar – MOP 24 bar**

Latitudine (WGS84): 37,7520900 [°]  
 Longitudine (WGS84): 14,5391200 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,7531500 [°]  
 Longitudine (ED50): 14,5399500 [°]

**Tabella 6.1.1.3/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,059	2,485	0,285
SLD	101	0,073	2,461	0,307
SLV	949	0,160	2,523	0,395
SLC	1950	0,201	2,540	0,423

**Tabella 6.1.1.3/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

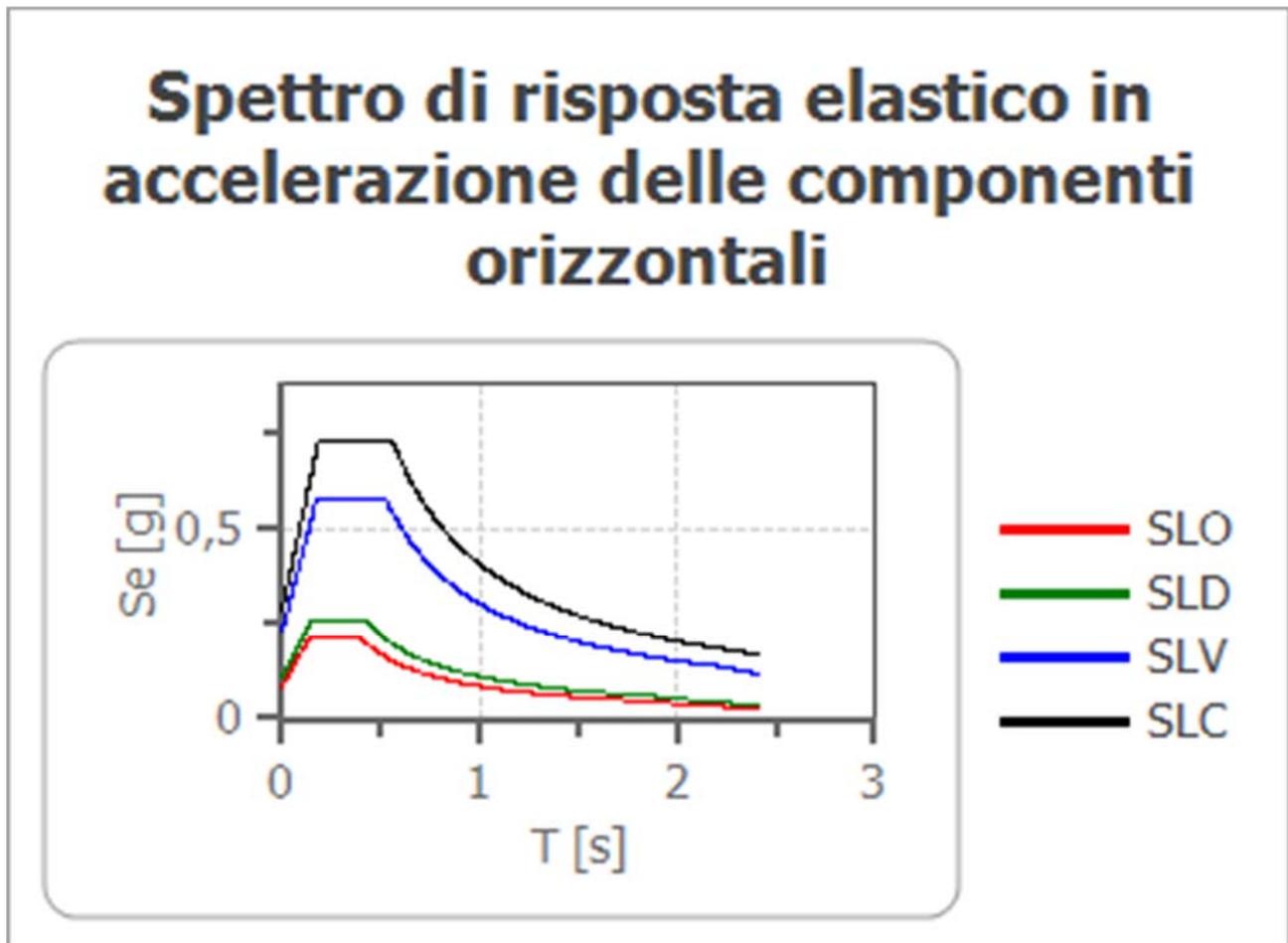
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,017	0,021	0,055	0,081
kv	0,008	0,010	0,028	0,041
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,830	1,025	2,265	2,842
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA <b>NR/16141</b>	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 39 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000

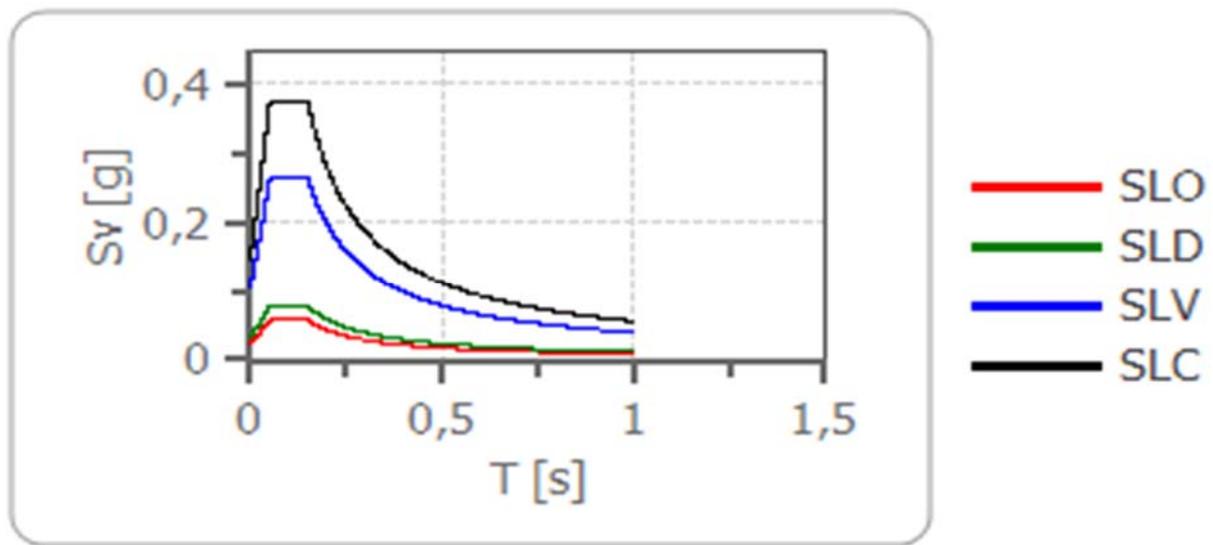


	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,059	2,485	0,285	1,200	1,410	1,200	1,440	1,000	0,134	0,403	1,835	0,085	0,210
SLD	2,0	0,073	2,461	0,307	1,200	1,390	1,200	1,440	1,000	0,142	0,427	1,890	0,105	0,257
SLV	2,0	0,160	2,523	0,395	1,200	1,320	1,200	1,440	1,000	0,174	0,522	2,242	0,231	0,583
SLC	2,0	0,201	2,540	0,423	1,200	1,310	1,200	1,440	1,000	0,185	0,555	2,405	0,290	0,736

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA'  REGIONE SICILIA	RE-CIV-804	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 40 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,059	2,485	0,285	1	1,410	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,057
SLD	2,0	0,073	2,461	0,307	1	1,390	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,032	0,078
SLV	2,0	0,160	2,523	0,395	1	1,320	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,104	0,263
SLC	2,0	0,201	2,540	0,423	1	1,310	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,146	0,372

### Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale q: 1.50
- Periodo fondamentale T: 1.00 [s]

Tabella 6.1.1.3/C - Parametri relativi allo spettro di progetto

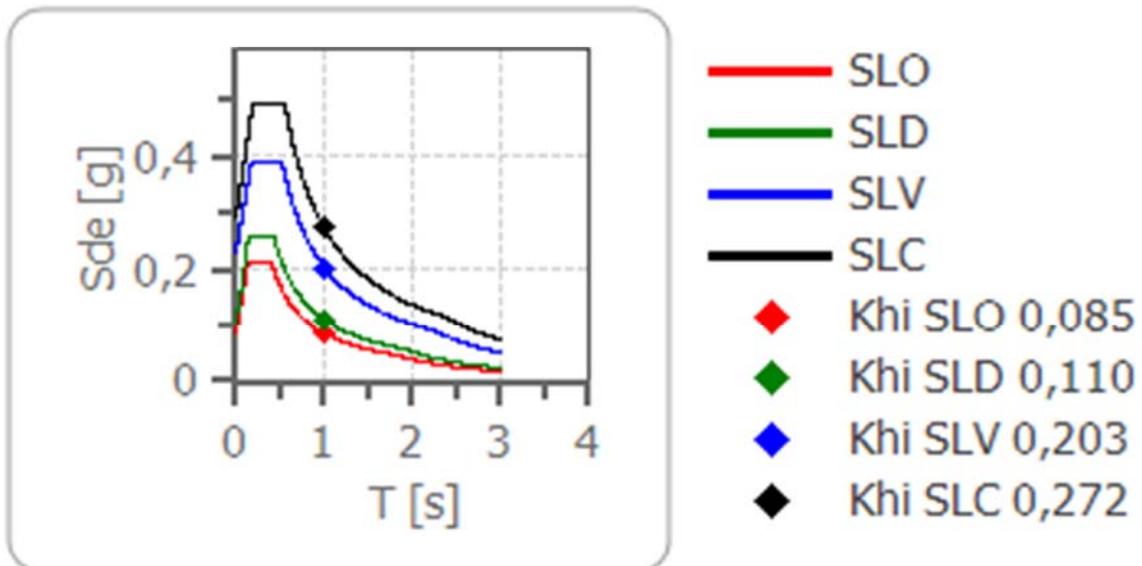
	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,085	0,110	0,203	0,272
k <sub>v</sub> = Sdve(T) Verticale [g]	0,009	0,012	0,026	0,037

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

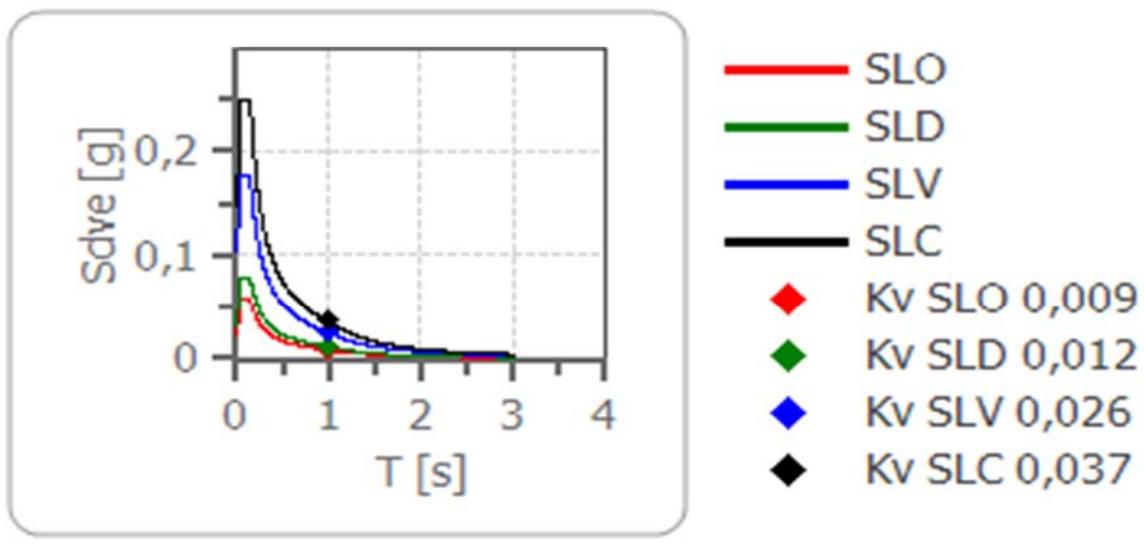
PROPRIETARIO	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA' <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 41 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## Spettro di progetto delle componenti orizzontali



## Spettro di progetto delle componenti verticali



<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 42 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,059	2,485	0,285	1,200	1,410	1,200	1,440	1,000	0,134	0,403	1,835	0,085	0,210
SLO verticale	2,0	0,059	2,485	0,285	1,200	1,410	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,057
SLD orizzontale	2,0	0,073	2,461	0,307	1,200	1,390	1,200	1,440	1,000	0,142	0,427	1,890	0,105	0,257
SLD verticale	2,0	0,073	2,461	0,307	1,200	1,390	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,032	0,078
SLV orizzontale	2,0	0,160	2,523	0,395	1,200	1,320	1,200	1,440	1,500	0,174	0,522	2,242	0,231	0,388
SLV verticale	2,0	0,160	2,523	0,395	1,200	1,320	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,104	0,175
SLC orizzontale	2,0	0,201	2,540	0,423	1,200	1,310	1,200	1,440	1,500	0,185	0,555	2,405	0,290	0,491
SLC verticale	2,0	0,201	2,540	0,423	1,200	1,310	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,146	0,248

#### 6.1.1.4 Sito 4 - area EST

Categoria sottosuolo 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 (ovvero  $15 < NSPT, 30 < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu, 30 < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

Categoria T2: Pendii con inclinazione media maggiore di 15°.

Di seguito si riportano i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato sul tracciato del metanodotto.

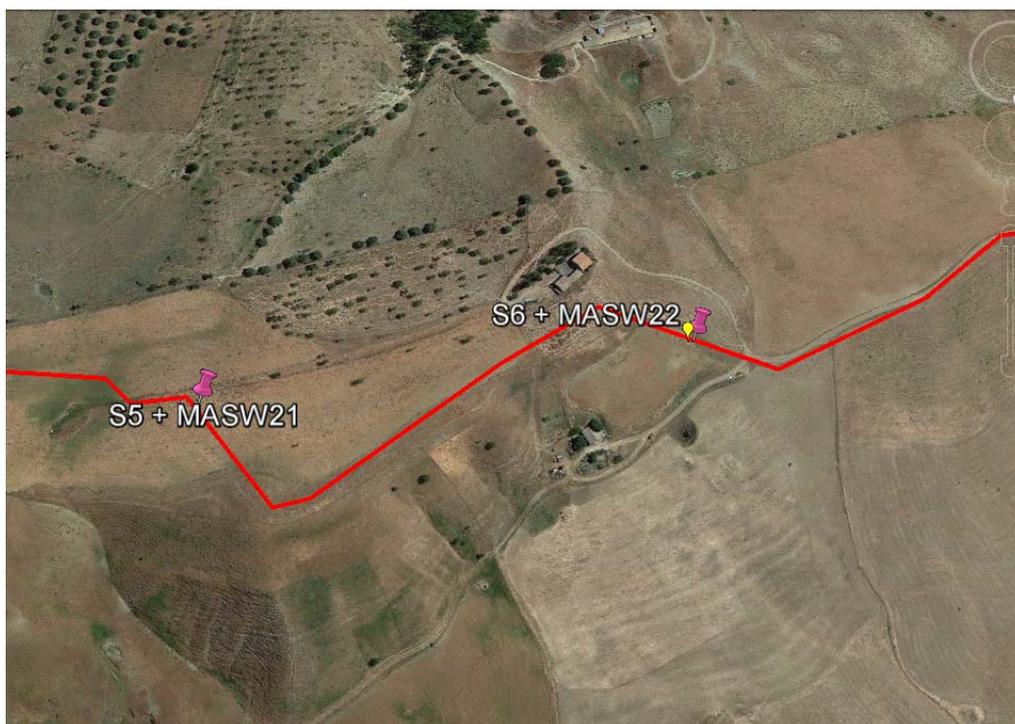


Fig 6.1.1.4/A – Ubicazione sito 4 pk 3+806 (area EST, Gagliano Castelferrato)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 43 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

**Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 400 (16”) DP 75 bar – MOP 24 bar**

Latitudine (WGS84): 37,7584600 [°]  
 Longitudine (WGS84): 14,5290400 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,7595200 [°]  
 Longitudine (ED50): 14,5298700 [°]

**Tabella 6.1.1.4/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,059	2,480	0,285
SLD	101	0,073	2,455	0,307
SLV	949	0,162	2,520	0,390
SLC	1950	0,203	2,537	0,419

**Tabella 6.1.1.4/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

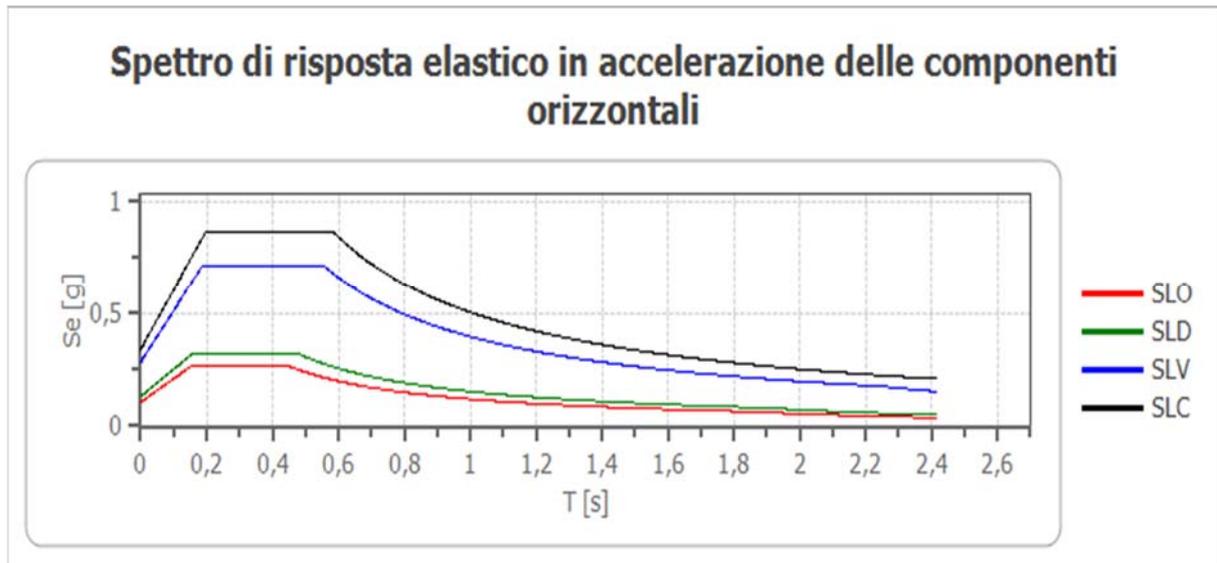
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
Kh	0,021	0,026	0,068	0,095
Kv	0,011	0,013	0,034	0,048
amax [m/s <sup>2</sup> ]	1,043	1,289	2,767	3,327
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

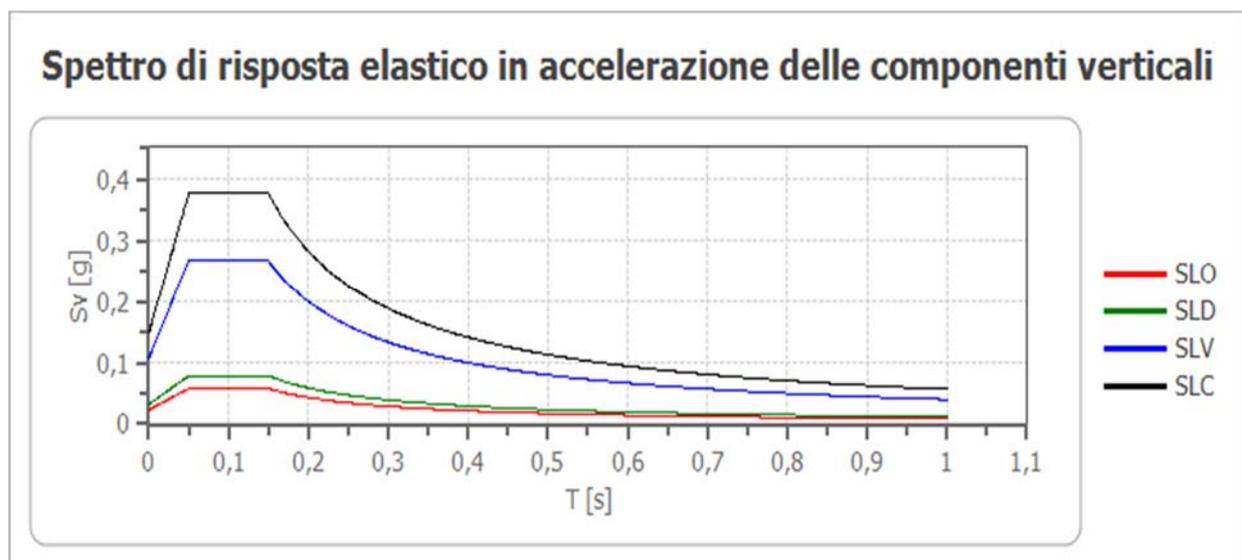
- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{1/2}$ : 1.000

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 44 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,059	2,480	0,285	1,500	1,590	1,200	1,800	1,000	0,151	0,454	1,836	0,106	0,264
SLD	2,0	0,073	2,455	0,307	1,500	1,550	1,200	1,800	1,000	0,158	0,475	1,892	0,131	0,323
SLV	2,0	0,162	2,520	0,390	1,450	1,430	1,200	1,740	1,000	0,186	0,558	2,249	0,282	0,711
SLC	2,0	0,203	2,537	0,419	1,390	1,400	1,200	1,668	1,000	0,196	0,587	2,414	0,339	0,861



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,059	2,480	0,285	1,500	1,590	1,200	1,800	1,000	0,151	0,454	1,836	0,106	0,264
SLD	2,0	0,073	2,455	0,307	1,500	1,550	1,200	1,800	1,000	0,158	0,475	1,892	0,131	0,323
SLV	2,0	0,162	2,520	0,390	1,450	1,430	1,200	1,740	1,000	0,186	0,558	2,249	0,282	0,711
SLC	2,0	0,203	2,537	0,419	1,390	1,400	1,200	1,668	1,000	0,196	0,587	2,414	0,339	0,861

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 45 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

SLO	2,0	0,059	2,480	0,285	1	1,590	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,058
SLD	2,0	0,073	2,455	0,307	1	1,550	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,032	0,079
SLV	2,0	0,162	2,520	0,390	1	1,430	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,106	0,267
SLC	2,0	0,203	2,537	0,419	1	1,400	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,149	0,377

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 46 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

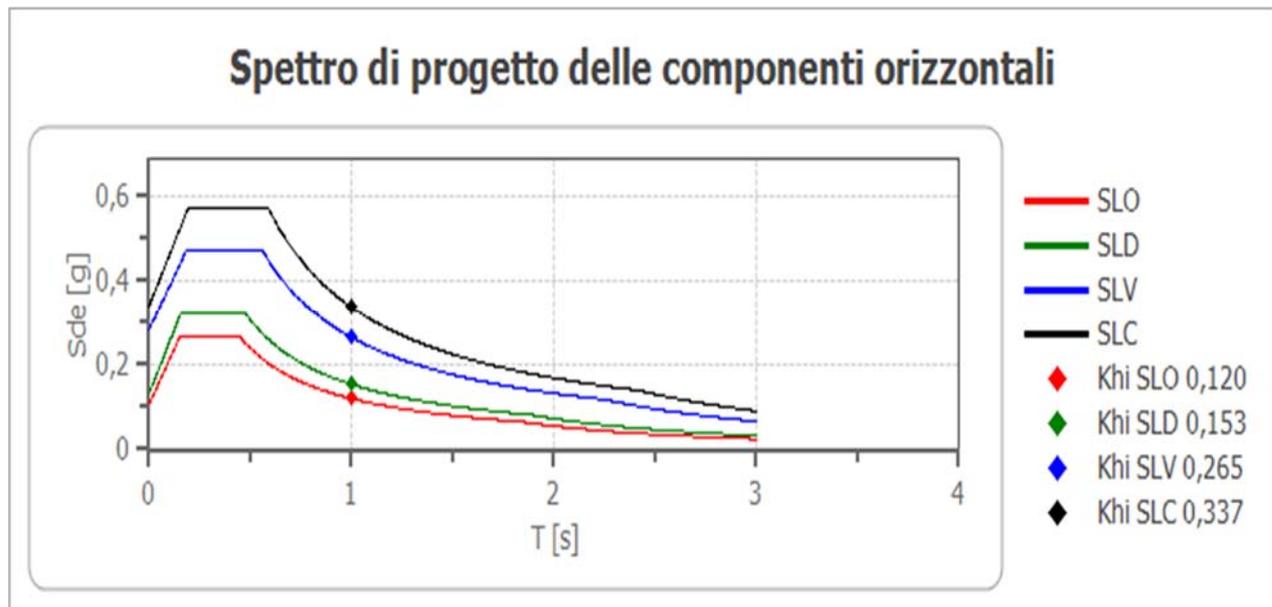
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

### Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale q: 1.50
- Periodo fondamentale T: 1.00 [s]

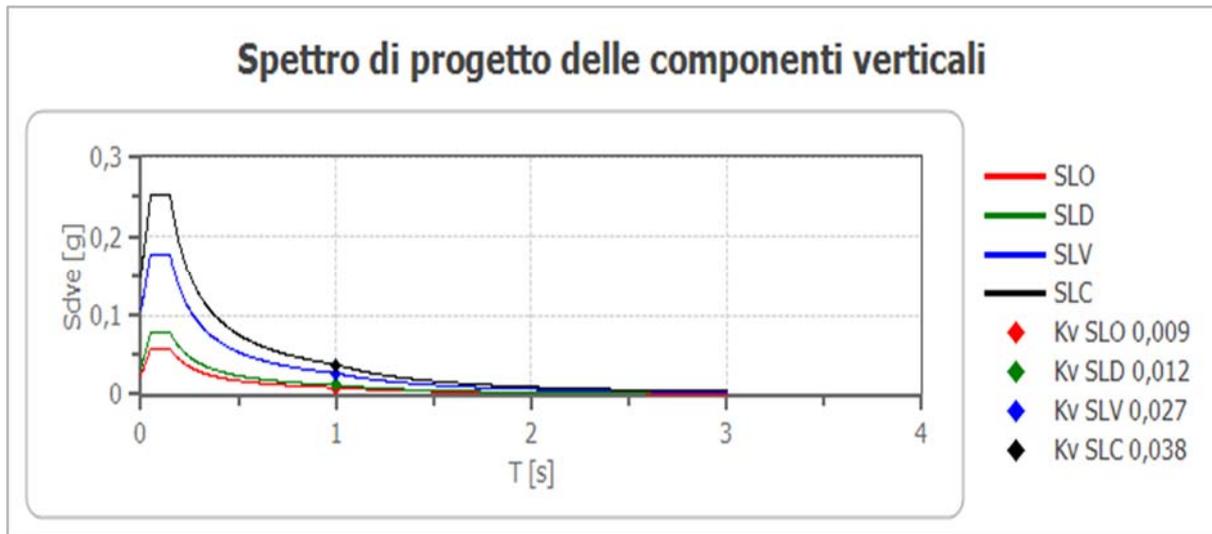
**Tabella 6.1.1.4/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

	SLO	SLD	SLV	SLC
k <sub>hi</sub> = S <sub>de</sub> (T) Orizzontale [g]	0,120	0,153	0,265	0,337
k <sub>v</sub> = S <sub>dve</sub> (T) Verticale [g]	0,009	0,012	0,027	0,038



<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 47 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,059	2,480	0,285	1,500	1,590	1,200	1,800	1,000	0,151	0,454	1,836	0,106	0,264
SLO verticale	2,0	0,059	2,480	0,285	1,500	1,590	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,058
SLD orizzontale	2,0	0,073	2,455	0,307	1,500	1,550	1,200	1,800	1,000	0,158	0,475	1,892	0,131	0,323
SLD verticale	2,0	0,073	2,455	0,307	1,500	1,550	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,032	0,079
SLV orizzontale	2,0	0,162	2,520	0,390	1,450	1,430	1,200	1,740	1,500	0,186	0,558	2,249	0,282	0,474
SLV verticale	2,0	0,162	2,520	0,390	1,450	1,430	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,106	0,178
SLC orizzontale	2,0	0,203	2,537	0,419	1,390	1,400	1,200	1,668	1,500	0,196	0,587	2,414	0,339	0,574
SLC verticale	2,0	0,203	2,537	0,419	1,390	1,400	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,149	0,251

#### 6.1.1.5 Sito 5 - area EST

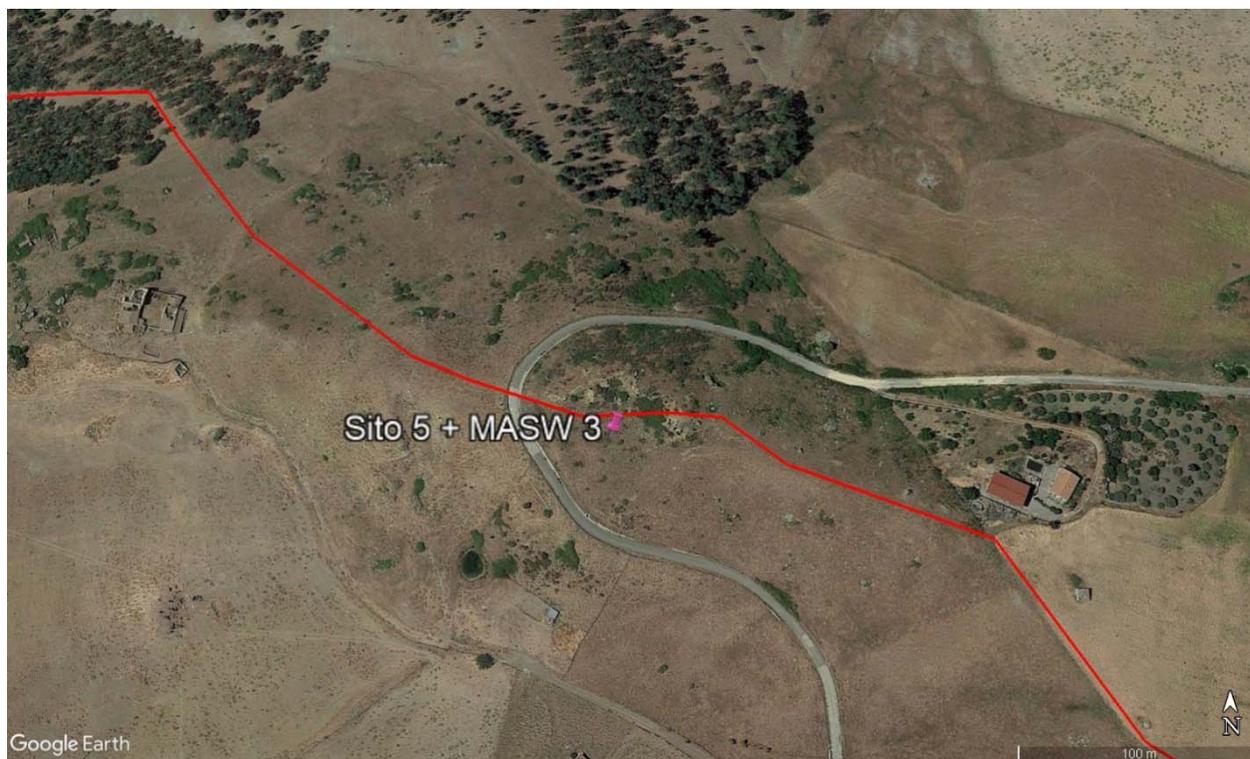
Categoria sottosuolo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e cu30 maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fina).

T3: Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media compresa tra 15° e 30°.

Di seguito si riportano i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato tracciato del metanodotto.

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 48 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



**Figura 6.1.1.5/A- Ubicazione sito 5 pk 4+925 (area EST)**  
**Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 400 (16”) DP 75 bar – MOP 24 bar**

Latitudine (WGS84): 37,7614800 [°]  
 Longitudine (WGS84): 14,5180300 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,7625400 [°]  
 Longitudine (ED50): 14,5188600 [°]

**Tabella 6.1.1.5/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,059	2,475	0,285
SLD	101	0,073	2,451	0,306
SLV	949	0,163	2,518	0,387
SLC	1950	0,205	2,535	0,416

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 49 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

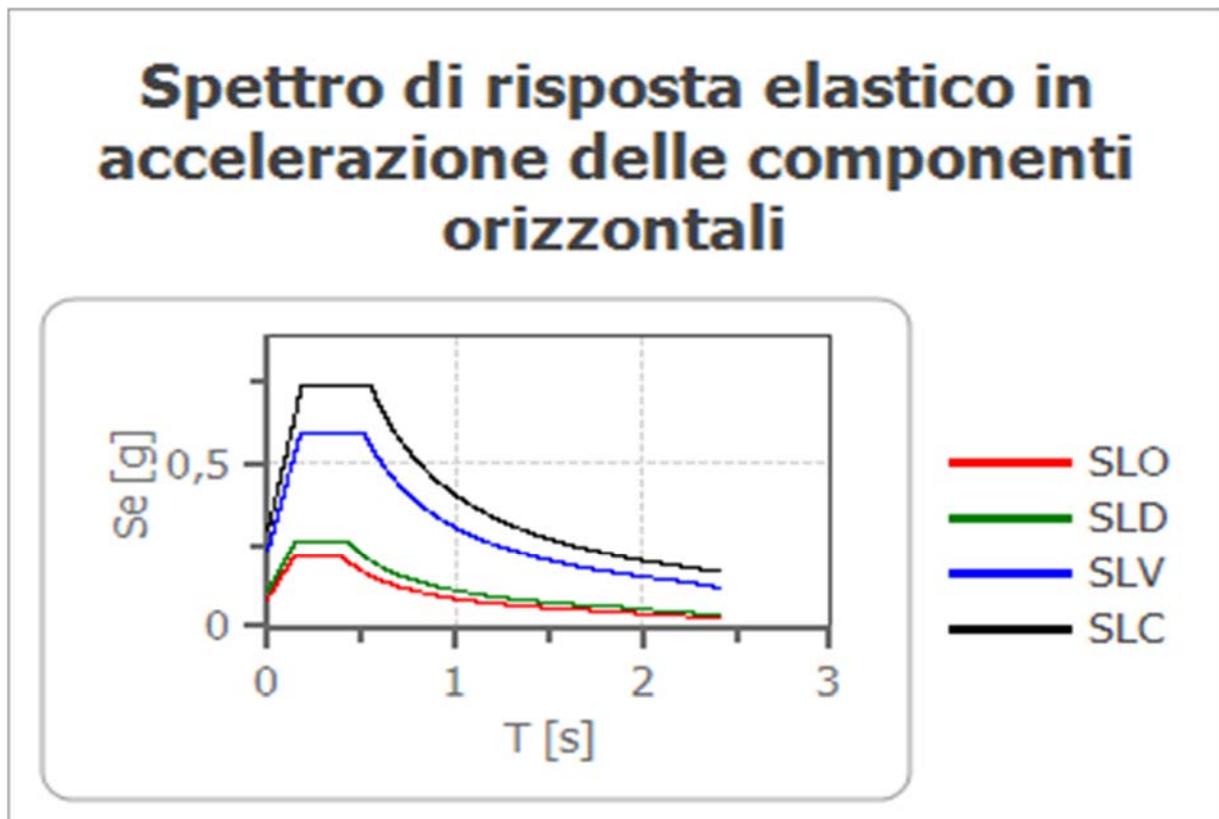
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

**Tabella 6.1.1.5/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,017	0,021	0,056	0,082
kv	0,009	0,011	0,028	0,041
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,837	1,035	2,307	2,867
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000

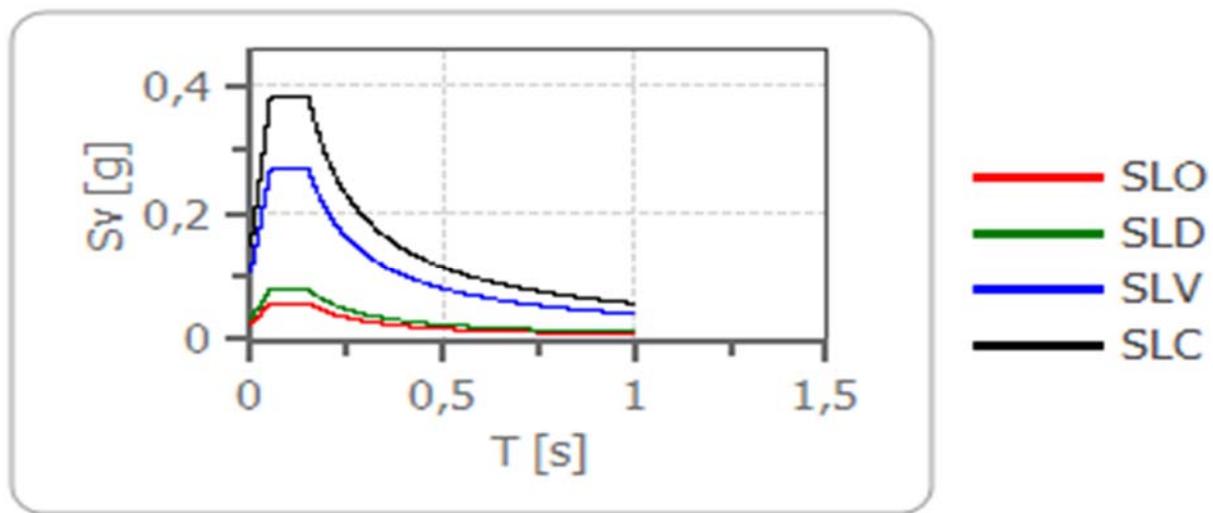


	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,059	2,475	0,285	1,200	1,410	1,200	1,440	1,000	0,134	0,402	1,837	0,085	0,211
SLD	2,0	0,073	2,451	0,306	1,200	1,390	1,200	1,440	1,000	0,142	0,426	1,893	0,106	0,259
SLV	2,0	0,163	2,518	0,387	1,200	1,330	1,200	1,440	1,000	0,171	0,514	2,253	0,235	0,592
SLC	2,0	0,205	2,535	0,416	1,190	1,310	1,200	1,428	1,000	0,182	0,545	2,419	0,292	0,741

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 50 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,059	2,475	0,285	1	1,410	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,058
SLD	2,0	0,073	2,451	0,306	1	1,390	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,032	0,079
SLV	2,0	0,163	2,518	0,387	1	1,330	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,107	0,269
SLC	2,0	0,205	2,535	0,416	1	1,310	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,150	0,380

### Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale q: 1.50
- Periodo fondamentale T: 1.00 [s]

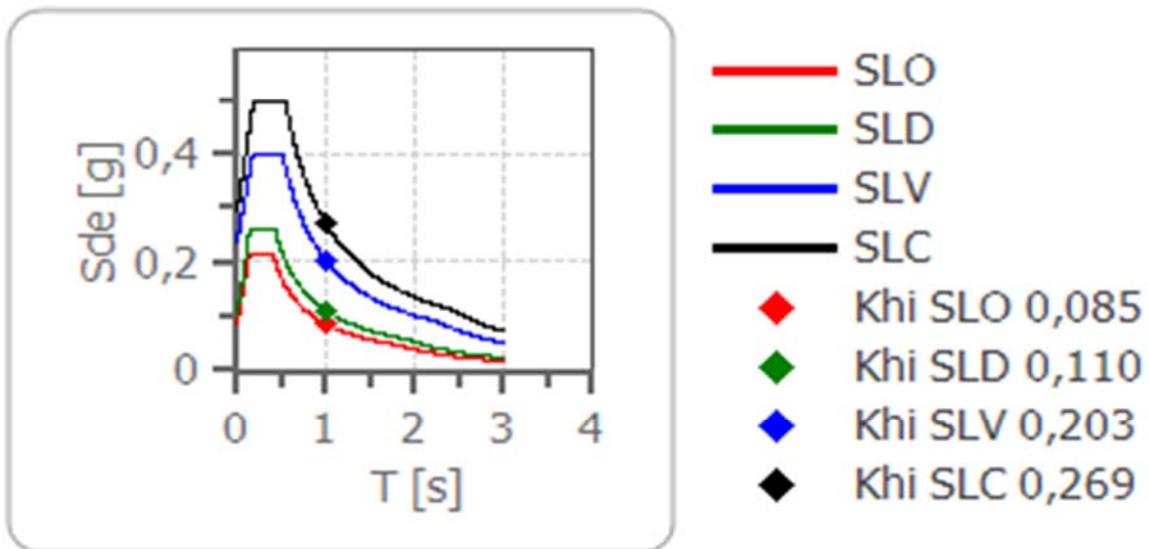
**Tabella 6.1.1.5/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

	SLO	SLD	SLV	SLC
k <sub>hi</sub> = S <sub>de</sub> (T) Orizzontale [g]	0,085	0,110	0,203	0,269
k <sub>v</sub> = S <sub>dve</sub> (T) Verticale [g]	0,009	0,012	0,027	0,038

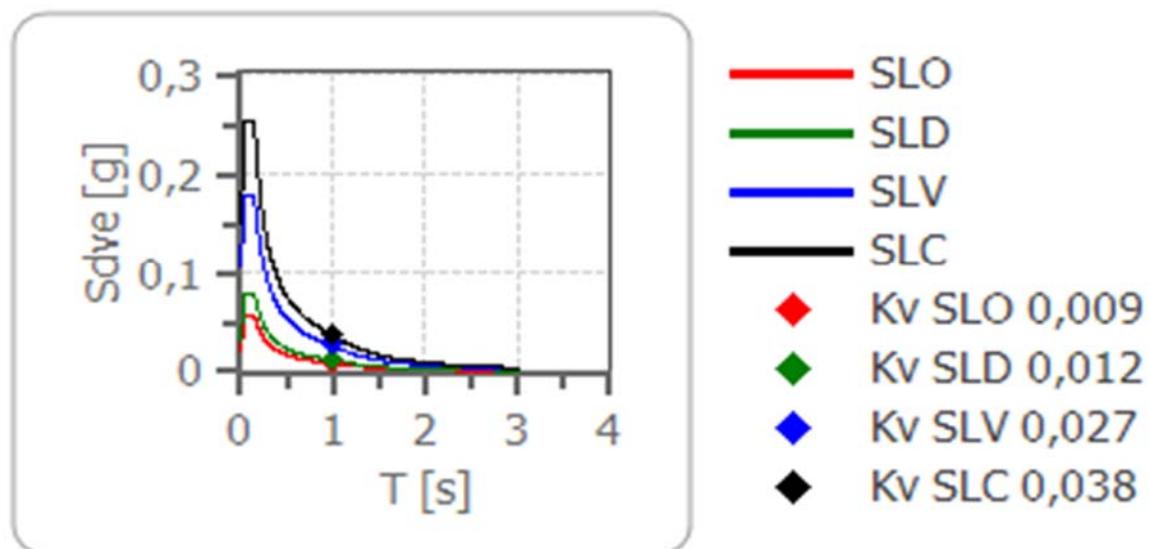
PROPRIETARIO  SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA' REGIONE SICILIA	RE-CIV-804	
	PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar	Fg. 51 di 97	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## Spettro di progetto delle componenti orizzontali



## Spettro di progetto delle componenti verticali



<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 52 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,059	2,475	0,285	1,200	1,410	1,200	1,440	1,000	0,134	0,402	1,837	0,085	0,211
SLO verticale	2,0	0,059	2,475	0,285	1,200	1,410	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,058
SLD orizzontale	2,0	0,073	2,451	0,306	1,200	1,390	1,200	1,440	1,000	0,142	0,426	1,893	0,106	0,259
SLD verticale	2,0	0,073	2,451	0,306	1,200	1,390	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,032	0,079
SLV orizzontale	2,0	0,163	2,518	0,387	1,200	1,330	1,200	1,440	1,500	0,171	0,514	2,253	0,235	0,395
SLV verticale	2,0	0,163	2,518	0,387	1,200	1,330	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,107	0,180
SLC orizzontale	2,0	0,205	2,535	0,416	1,190	1,310	1,200	1,428	1,500	0,182	0,545	2,419	0,292	0,494
SLC verticale	2,0	0,205	2,535	0,416	1,190	1,310	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,150	0,254

#### 6.1.1.6 Sito 6 - area EST

Categoria sottosuolo 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e cu30 maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fine).

T2: Pendii con inclinazione media maggiore di 15°

Di seguito verranno riportati i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato lungo tracciato del metanodotto.



**Figura 6.1.1.6/A - Ubicazione sito 6 pk 9+046 (area EST)  
Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 400 (16”) DP 75 bar – MOP 24 bar**

<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 53 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Latitudine (WGS84): 37,7725900 [°]  
 Longitudine (WGS84): 14,4773600 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,7736500 [°]  
 Longitudine (ED50): 14,4781900 [°]

**Tabella 6.1.1.6/A - Parametri sismici per il sito considerato**

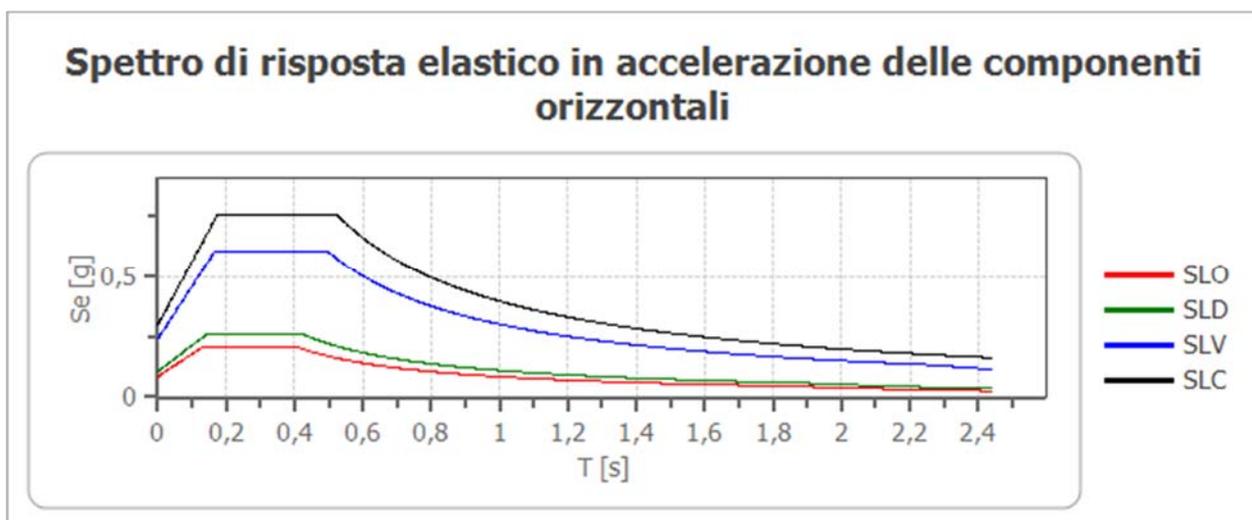
Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,059	2,450	0,285
SLD	101	0,074	2,427	0,304
SLV	949	0,167	2,506	0,372
SLC	1950	0,209	2,539	0,396

**Tabella 6.1.1.6/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,021	0,027	0,070	0,097
kv	0,011	0,013	0,035	0,049
amax [m/s <sup>2</sup> ]	1,049	1,306	2,857	3,398
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

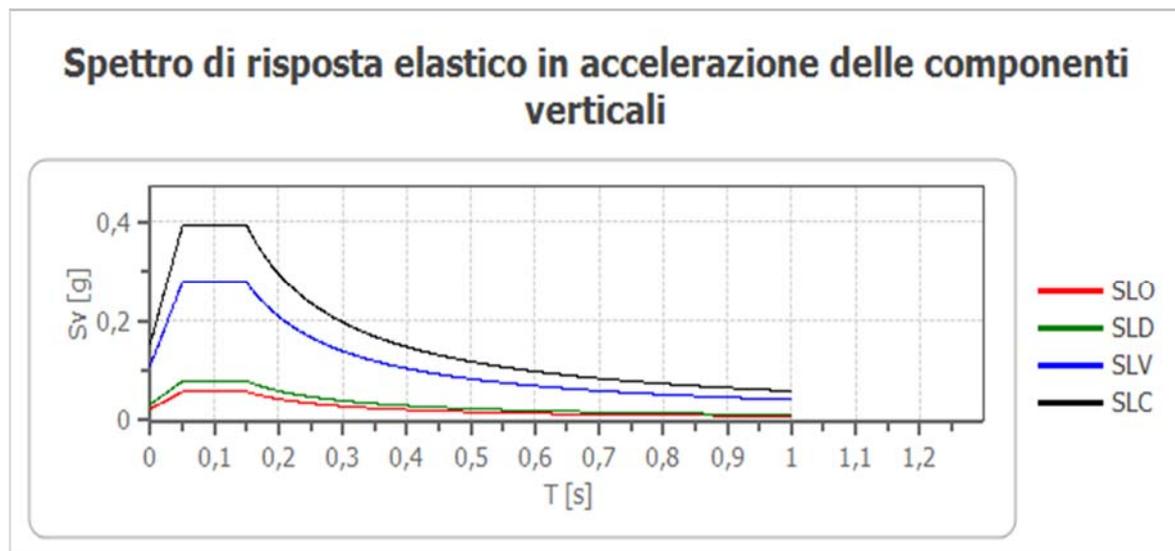
- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000



<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 54 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,059	2,450	0,285	1,200	1,410	1,200	1,440	1,000	0,134	0,402	1,838	0,086	0,210
SLD	2,0	0,074	2,427	0,304	1,200	1,400	1,200	1,440	1,000	0,142	0,426	1,896	0,107	0,259
SLV	2,0	0,167	2,506	0,372	1,200	1,340	1,200	1,440	1,000	0,166	0,498	2,270	0,241	0,604
SLC	2,0	0,209	2,539	0,396	1,190	1,320	1,200	1,428	1,000	0,174	0,523	2,437	0,299	0,759



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,059	2,450	0,285	1	1,590	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,058
SLD	2,0	0,074	2,427	0,304	1	1,560	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,033	0,079
SLV	2,0	0,167	2,506	0,372	1	1,460	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,111	0,278
SLC	2,0	0,209	2,539	0,396	1	1,430	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,155	0,394

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 55 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

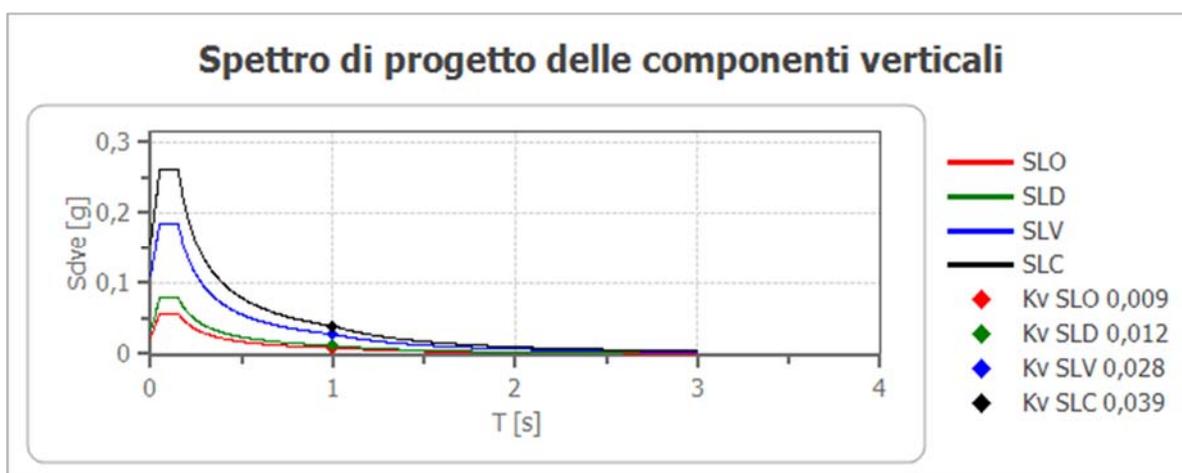
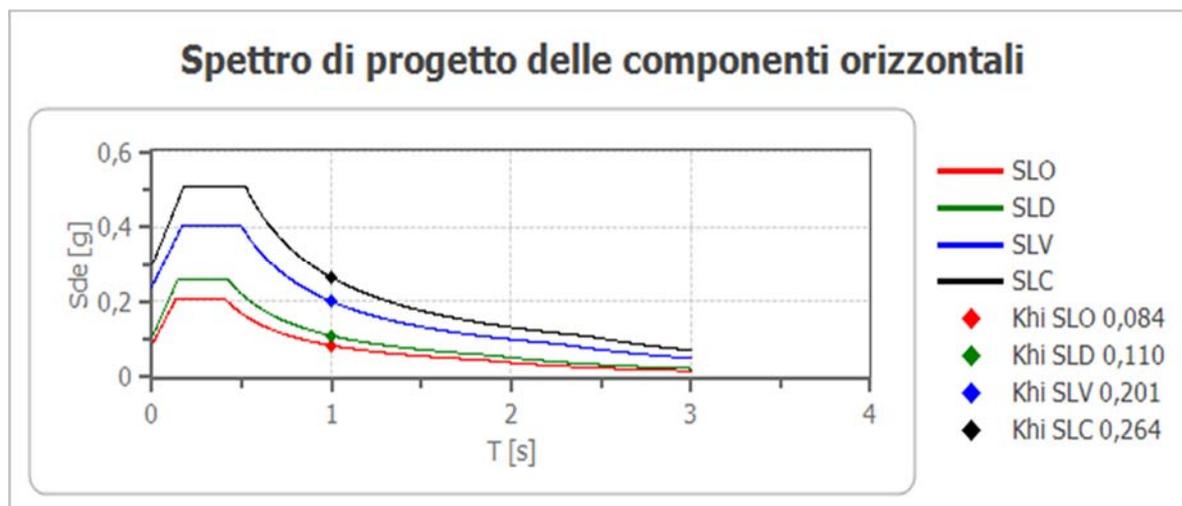
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

### Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale  $q$ : 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale  $q$ : 1.50
- Periodo fondamentale  $T$ : 1.00 [s]

**Tabella 6.1.1.6/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

	SLO	SLD	SLV	SLC
$k_{hi} = S_{de}(T)$ Orizzontale [g]	0,084	0,110	0,201	0,264
$k_{v} = S_{dve}(T)$ Verticale [g]	0,009	0,012	0,028	0,039



<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 56 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,059	2,450	0,285	1,200	1,410	1,200	1,440	1,000	0,134	0,402	1,838	0,086	0,210
SLO verticale	2,0	0,059	2,450	0,285	1,200	1,410	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,023	0,058
SLD orizzontale	2,0	0,074	2,427	0,304	1,200	1,400	1,200	1,440	1,000	0,142	0,426	1,896	0,107	0,259
SLD verticale	2,0	0,074	2,427	0,304	1,200	1,400	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,033	0,079
SLV orizzontale	2,0	0,167	2,506	0,372	1,200	1,340	1,200	1,440	1,500	0,166	0,498	2,270	0,241	0,403
SLV verticale	2,0	0,167	2,506	0,372	1,200	1,340	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,111	0,185
SLC orizzontale	2,0	0,209	2,539	0,396	1,190	1,320	1,200	1,428	1,500	0,174	0,523	2,437	0,299	0,506
SLC verticale	2,0	0,209	2,539	0,396	1,190	1,320	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,155	0,262

#### 6.1.1.7 Sito 7 - area EST

Categoria sottosuolo 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 (ovvero  $15 < NSPT, 30 < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu, 30 < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

T2: Pendii con inclinazione media maggiore di 15°

Di seguito verranno riportati i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato sul tracciato del metanodotto.

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 57 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



**Figura 6.1.1.7/A - Ubicazione sito 7 pk 11+685 (area EST)**  
**Metanodotto "Gagliano – Termini Imerese" DN 400 (16'') DP 75 bar – MOP 24 bar**

Latitudine (WGS84): 37,7807700 [°]  
 Longitudine (WGS84): 14,4547900 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,7818300 [°]  
 Longitudine (ED50): 14,4556200 [°]

**Tabella 6.1.1.7/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,063	2,418	0,284
SLD	101	0,079	2,392	0,299
SLV	949	0,184	2,505	0,343
SLC	1950	0,232	2,552	0,358

**Tabella 6.1.1.7/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

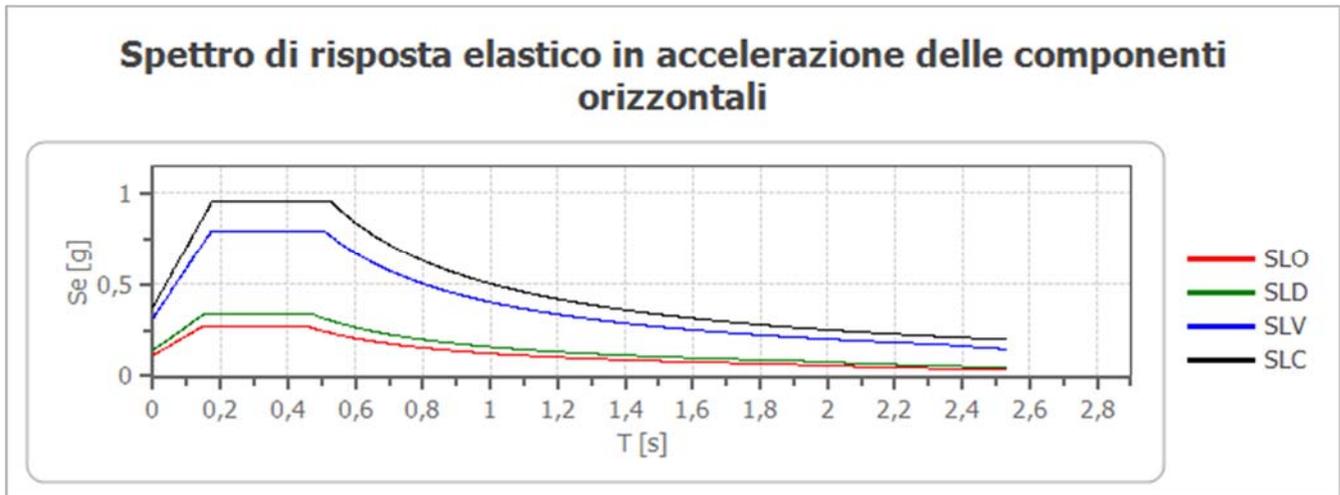
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,023	0,029	0,075	0,105
kv	0,011	0,014	0,038	0,053
amax [m/s <sup>2</sup> ]	1,112	1,400	3,082	3,680
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 58 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

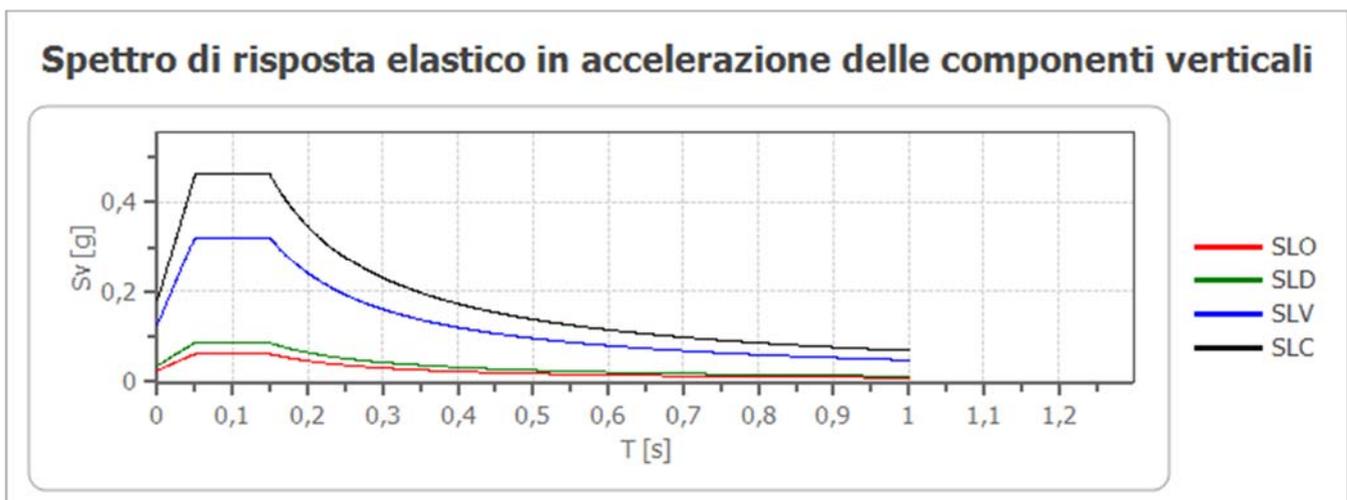
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,063	2,418	0,284	1,500	1,590	1,200	1,800	1,000	0,150	0,451	1,852	0,113	0,274
SLD	2,0	0,079	2,392	0,299	1,500	1,560	1,200	1,800	1,000	0,155	0,466	1,917	0,143	0,342
SLV	2,0	0,184	2,505	0,343	1,420	1,490	1,200	1,704	1,000	0,171	0,512	2,338	0,314	0,787
SLC	2,0	0,232	2,552	0,358	1,350	1,470	1,200	1,620	1,000	0,175	0,526	2,526	0,375	0,957



<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 59 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,063	2,418	0,284	1	1,590	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,026	0,062
SLD	2,0	0,079	2,392	0,299	1	1,560	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,036	0,087
SLV	2,0	0,184	2,505	0,343	1	1,490	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,128	0,321
SLC	2,0	0,232	2,552	0,358	1	1,470	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,181	0,461

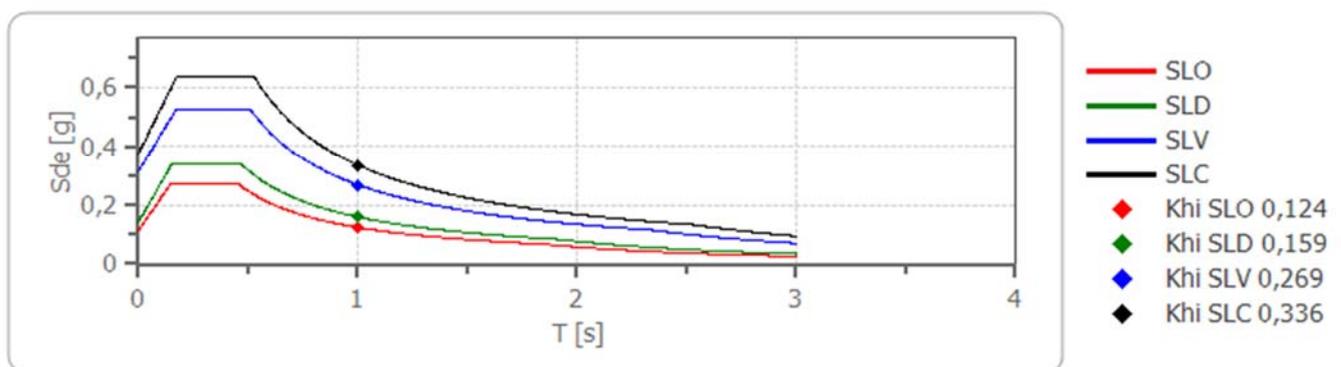
### Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale q: 1.50
- Periodo fondamentale T: 1.00 [s]

Tabella 6.1.1.7/C - Parametri relativi allo spettro di progetto

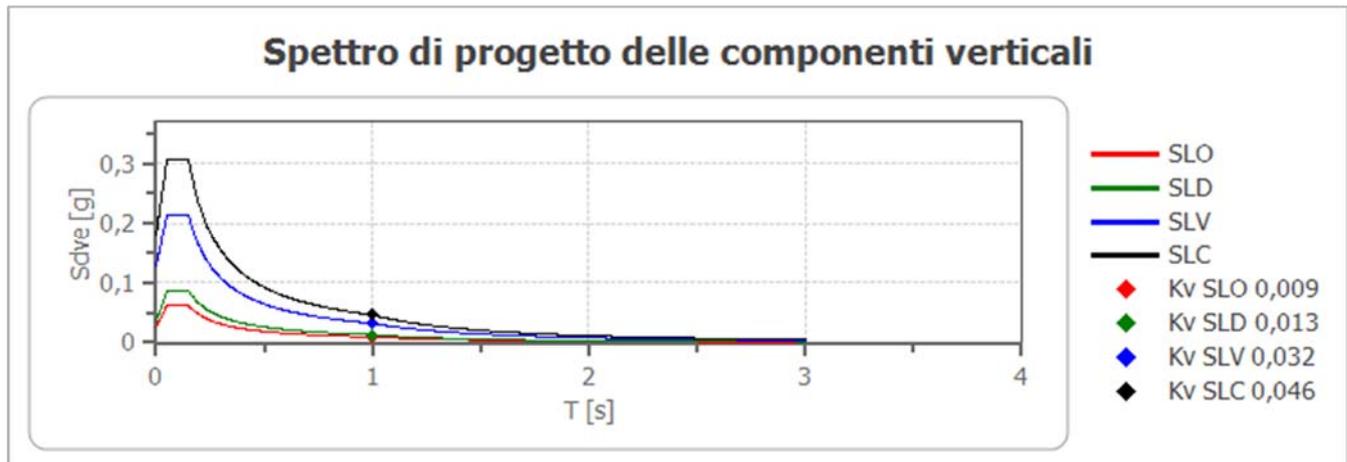
	SLO	SLD	SLV	SLC
$k_{hi} = S_{de}(T)$ Orizzontale [g]	0,124	0,159	0,269	0,336
$k_{v} = S_{dve}(T)$ Verticale [g]	0,009	0,013	0,032	0,046

### Spettro di progetto delle componenti orizzontali



<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 60 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,063	2,418	0,284	1,500	1,590	1,200	1,800	1,000	0,150	0,451	1,852	0,113	0,274
SLO verticale	2,0	0,063	2,418	0,284	1,500	1,590	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,026	0,062
SLD orizzontale	2,0	0,079	2,392	0,299	1,500	1,560	1,200	1,800	1,000	0,155	0,466	1,917	0,143	0,342
SLD verticale	2,0	0,079	2,392	0,299	1,500	1,560	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,036	0,087
SLV orizzontale	2,0	0,184	2,505	0,343	1,420	1,490	1,200	1,704	1,500	0,171	0,512	2,338	0,314	0,525
SLV verticale	2,0	0,184	2,505	0,343	1,420	1,490	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,128	0,214
SLC orizzontale	2,0	0,232	2,552	0,358	1,350	1,470	1,200	1,620	1,500	0,175	0,526	2,526	0,375	0,638
SLC verticale	2,0	0,232	2,552	0,358	1,350	1,470	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,181	0,307

#### 6.1.1.8 Sito 8 - area EST

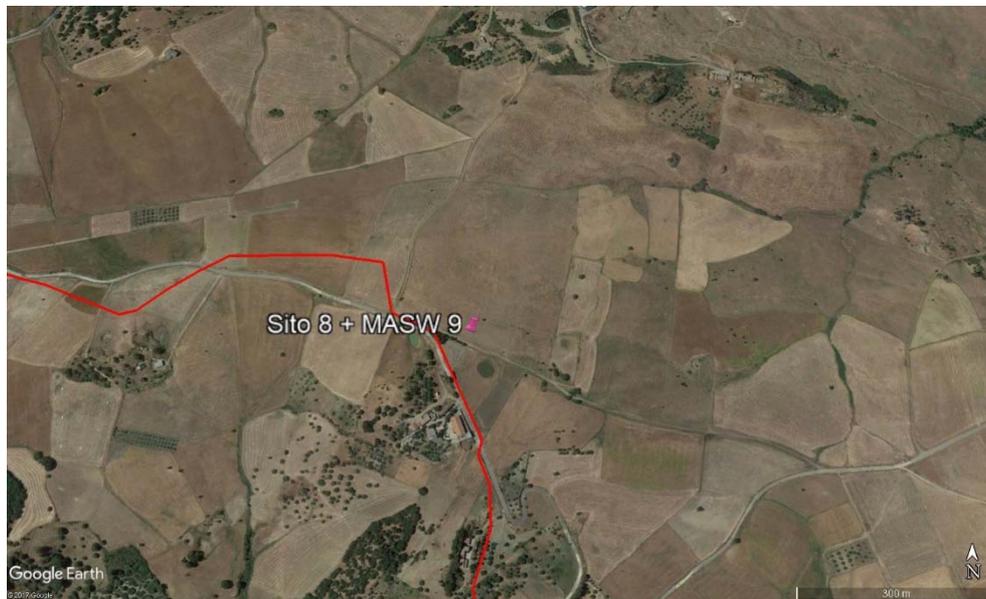
Categoria sottosuolo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT_{30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu_{30} < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

T2: Pendii con inclinazione media maggiore di 15°

Di seguito verranno riportati i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato lungo tracciato del metanodotto.

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 61 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



**Figura 6.1.1.8/A - Ubicazione sito 8 pk 11+800 (area EST)  
Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 400 (16”) DP 75 bar – MOP 24 bar**

Latitudine (WGS84): 37,7813600 [°]  
 Longitudine (WGS84): 14,4544500 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,7824200 [°]  
 Longitudine (ED50): 14,4552800 [°]

**Tabella 6.1.1.8/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,063	2,418	0,284
SLD	101	0,079	2,392	0,299
SLV	949	0,184	2,505	0,343
SLC	1950	0,232	2,552	0,358

**Tabella 6.1.1.8/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

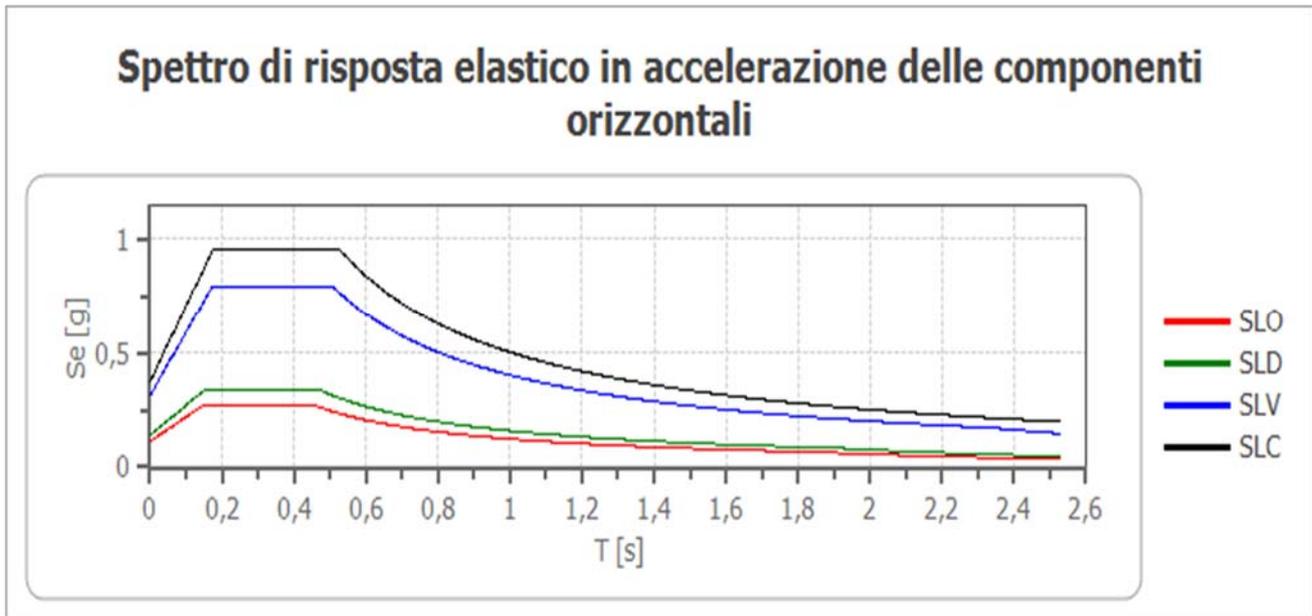
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,023	0,029	0,075	0,105
kv	0,011	0,014	0,038	0,053
amax [m/s <sup>2</sup> ]	1,112	1,400	3,083	3,680
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 62 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

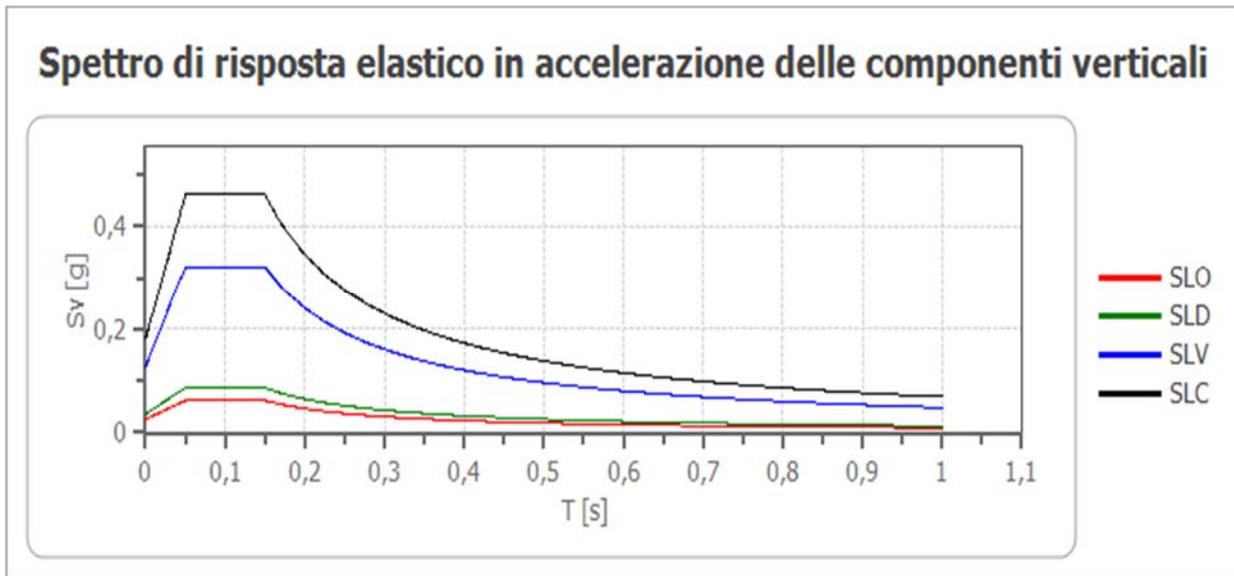
- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,063	2,418	0,284	1,500	1,590	1,200	1,800	1,000	0,150	0,451	1,852	0,113	0,274
SLD	2,0	0,079	2,392	0,299	1,500	1,560	1,200	1,800	1,000	0,155	0,466	1,917	0,143	0,342
SLV	2,0	0,184	2,505	0,343	1,420	1,490	1,200	1,704	1,000	0,171	0,512	2,338	0,314	0,787
SLC	2,0	0,232	2,552	0,358	1,350	1,470	1,200	1,620	1,000	0,175	0,526	2,527	0,375	0,958

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 63 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	η [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,063	2,418	0,284	1	1,590	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,026	0,062
SLD	2,0	0,079	2,392	0,299	1	1,560	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,036	0,087
SLV	2,0	0,184	2,505	0,343	1	1,490	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,128	0,322
SLC	2,0	0,232	2,552	0,358	1	1,470	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,181	0,461

**Spettro di progetto**

- Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale q: 1.50
- Periodo fondamentale T: 1.00 [s]

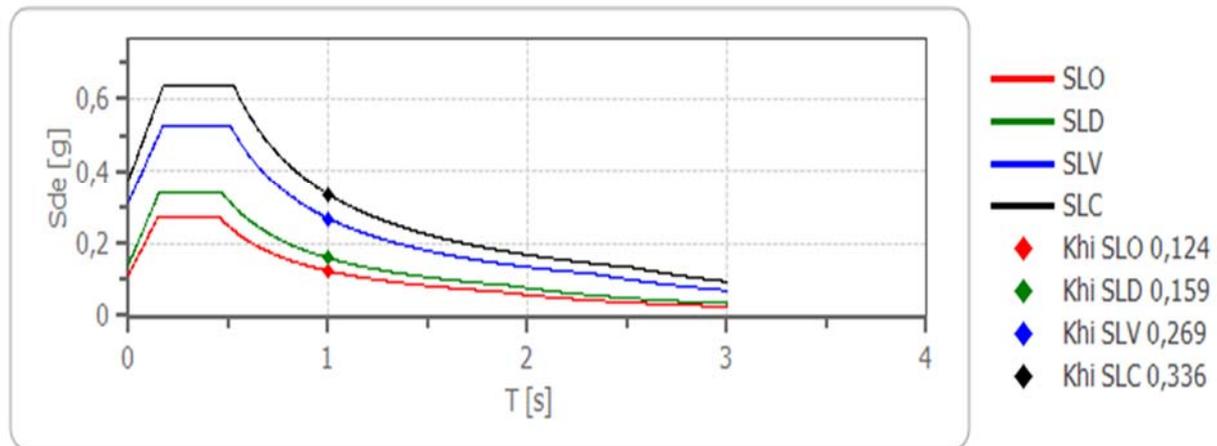
**Tabella 6.1.1.8/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

	SLO	SLD	SLV	SLC
k <sub>hi</sub> = Sde(T) Orizzontale [g]	0,124	0,159	0,269	0,336
k <sub>v</sub> = Sdve(T) Verticale [g]	0,009	0,013	0,032	0,046

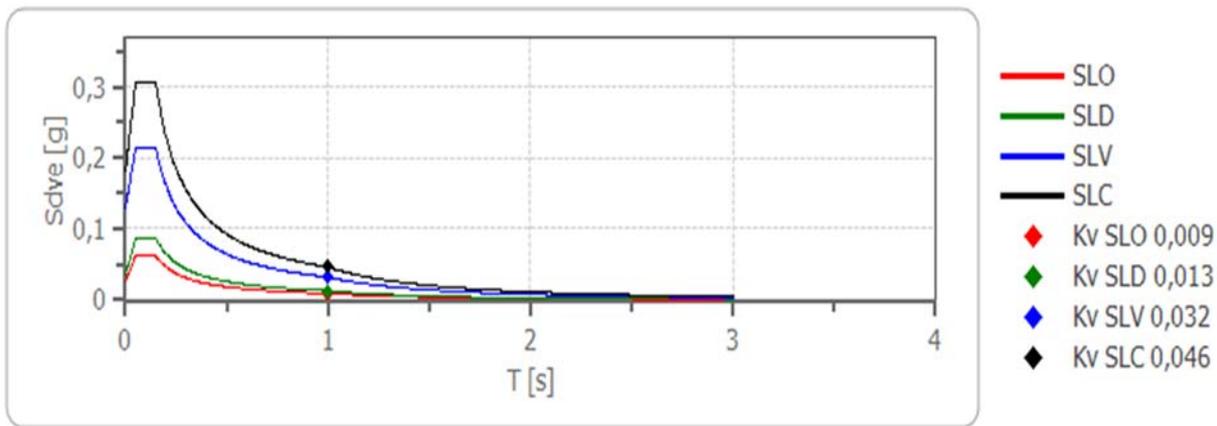
<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 64 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

### Spettro di progetto delle componenti orizzontali



### Spettro di progetto delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,063	2,418	0,284	1,500	1,590	1,200	1,800	1,000	0,150	0,451	1,852	0,113	0,274
SLO verticale	2,0	0,063	2,418	0,284	1,500	1,590	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,026	0,062
SLD orizzontale	2,0	0,079	2,392	0,299	1,500	1,560	1,200	1,800	1,000	0,155	0,466	1,917	0,143	0,342
SLD verticale	2,0	0,079	2,392	0,299	1,500	1,560	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,036	0,087
SLV orizzontale	2,0	0,184	2,505	0,343	1,420	1,490	1,200	1,704	1,500	0,171	0,512	2,338	0,314	0,525
SLV verticale	2,0	0,184	2,505	0,343	1,420	1,490	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,128	0,214
SLC orizzontale	2,0	0,232	2,552	0,358	1,350	1,470	1,200	1,620	1,500	0,175	0,526	2,527	0,375	0,638
SLC verticale	2,0	0,232	2,552	0,358	1,350	1,470	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,181	0,307

<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 65 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

#### 6.1.1.9 Sito 9 - area EST

Categoria sottosuolo 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e cu30 maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fine).

T2: Pendii con inclinazione media maggiore di 15°

Di seguito verranno riportati i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato tracciato del metanodotto.



**Figura 6.1.1.9/A - Ubicazione sito 9 pk 14+085 (area EST)**  
**Metanodotto "Gagliano – Termini Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar – MOP 24 bar**

Latitudine (WGS84): 37,7831500 [°]  
 Longitudine (WGS84): 14,4313900 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,7842100 [°]  
 Longitudine (ED50): 14,4322200 [°]

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 66 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

**Tabella 6.1.1.9/A - Parametri sismici per il sito considerato**

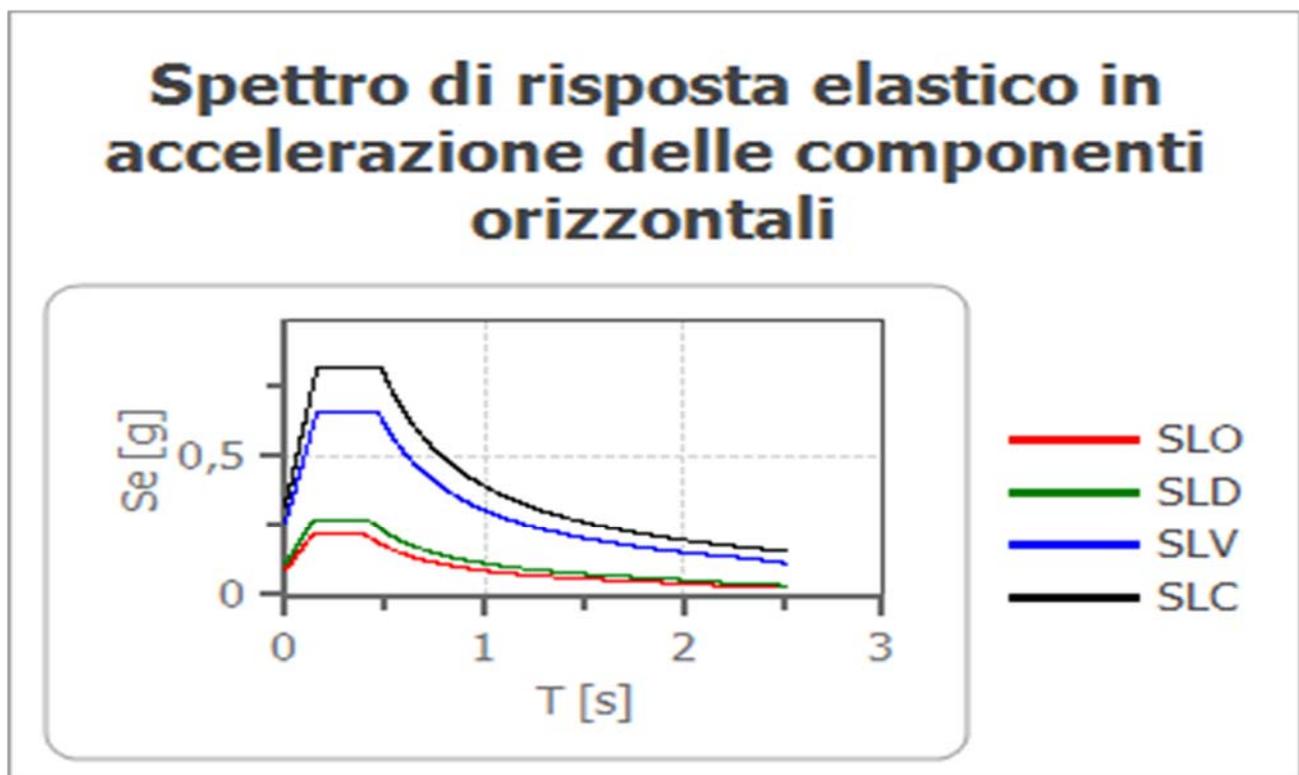
Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,062	2,415	0,284
SLD	101	0,078	2,391	0,298
SLV	949	0,182	2,503	0,343
SLC	1950	0,228	2,563	0,351

**Tabella 6.1.1.9/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,018	0,023	0,063	0,090
kv	0,009	0,011	0,031	0,045
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,877	1,104	2,569	3,144
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali**

- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000

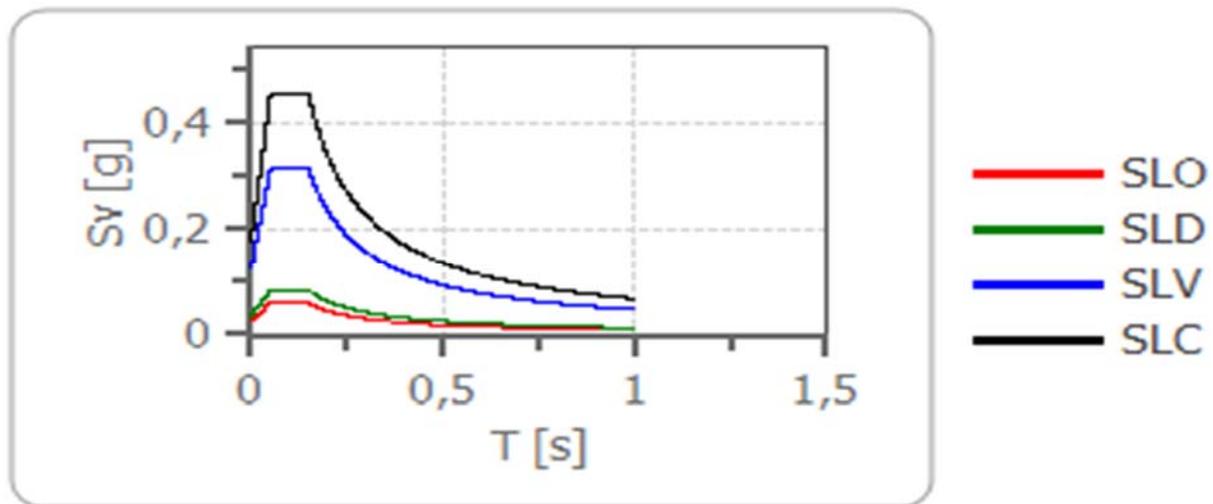


<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 67 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,062	2,415	0,284	1,200	1,420	1,200	1,440	1,000	0,134	0,403	1,848	0,089	0,216
SLD	2,0	0,078	2,391	0,298	1,200	1,400	1,200	1,440	1,000	0,139	0,417	1,913	0,113	0,269
SLV	2,0	0,182	2,503	0,343	1,200	1,360	1,200	1,440	1,000	0,155	0,466	2,328	0,262	0,656
SLC	2,0	0,228	2,563	0,351	1,170	1,360	1,200	1,404	1,000	0,159	0,477	2,513	0,321	0,822

## Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,062	2,415	0,284	1	1,420	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,025	0,061
SLD	2,0	0,078	2,391	0,298	1	1,400	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,035	0,085
SLV	2,0	0,182	2,503	0,343	1	1,360	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,126	0,315
SLC	2,0	0,228	2,563	0,351	1	1,360	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,177	0,453

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 68 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

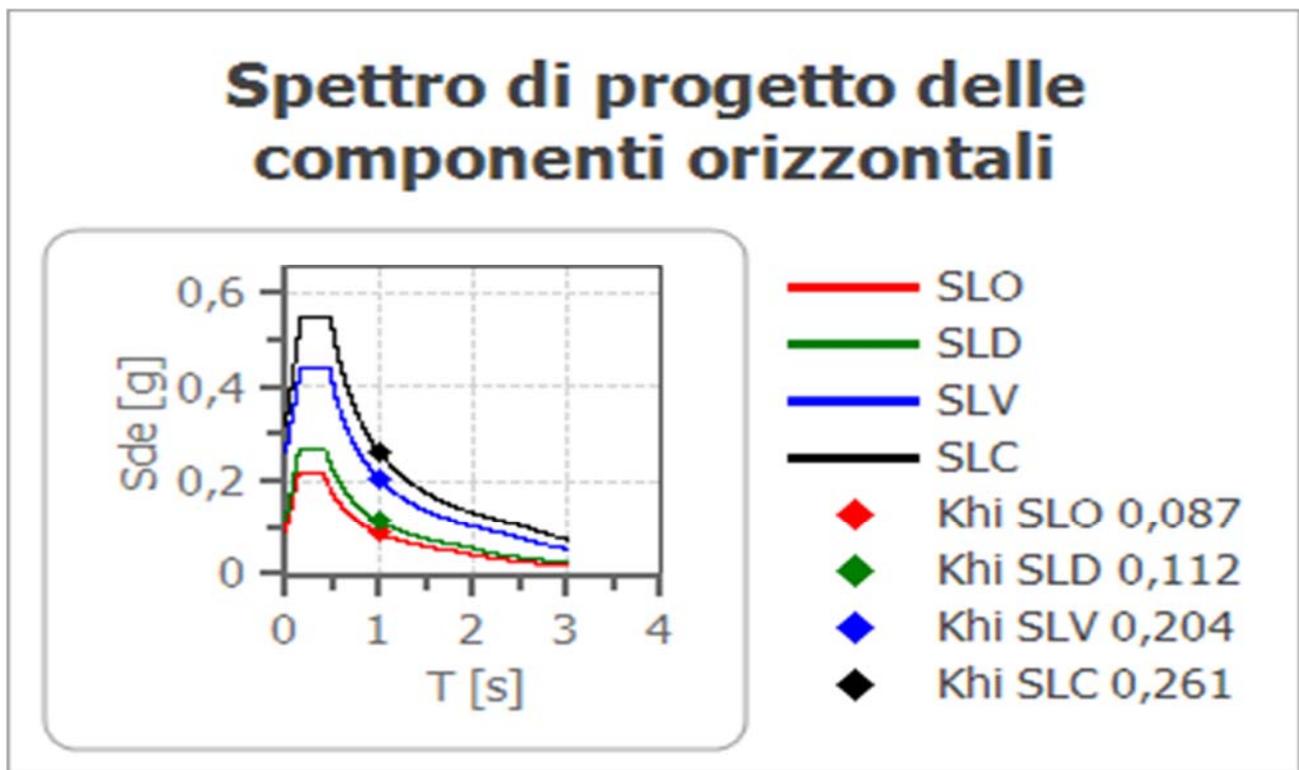
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale  $q$ : 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale  $q$ : 1.50
- Periodo fondamentale  $T$ : 1.00 [s]

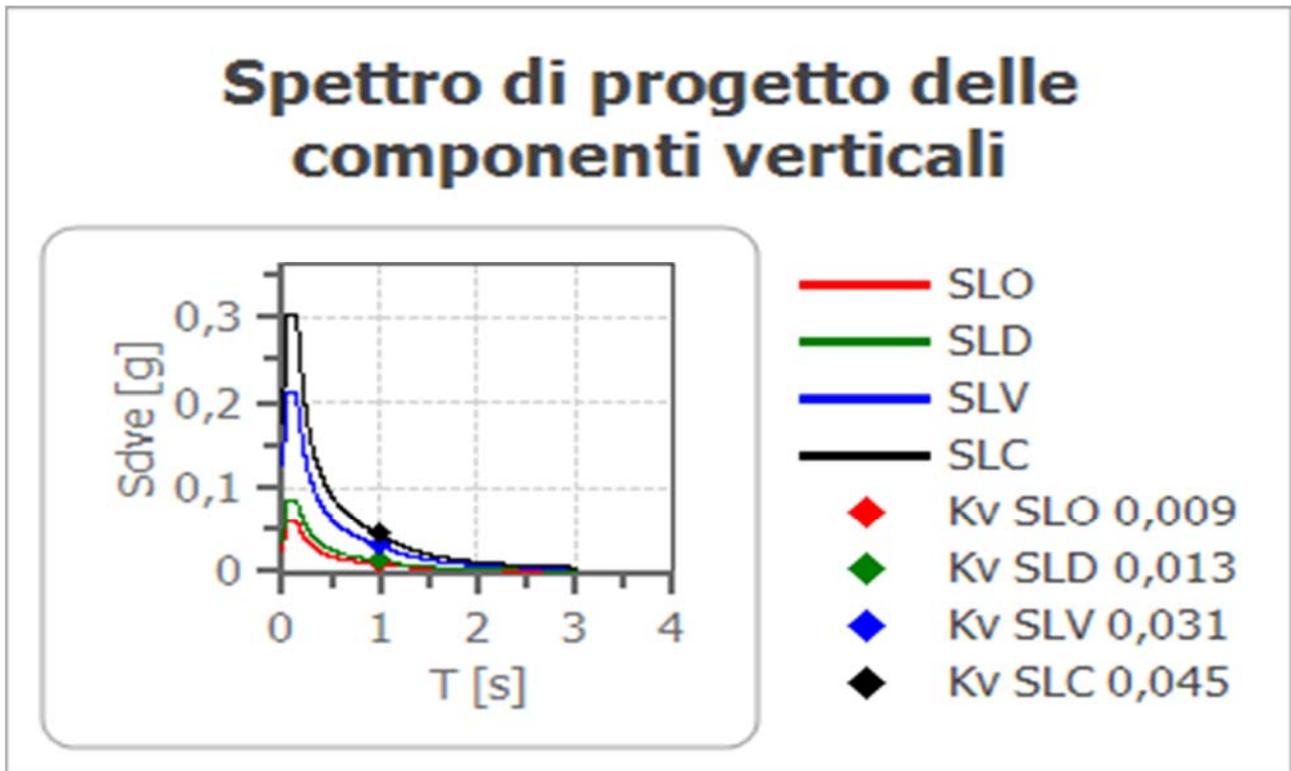
**Tabella 6.1.1.9/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

	SLO	SLD	SLV	SLC
$k_{hi} = S_{de}(T)$ Orizzontale [g]	0,087	0,112	0,204	0,261
$k_v = S_{dve}(T)$ Verticale [g]	0,009	0,013	0,031	0,045



<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 69 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,062	2,415	0,284	1,200	1,420	1,200	1,440	1,000	0,134	0,403	1,848	0,089	0,216
SLO verticale	2,0	0,062	2,415	0,284	1,200	1,420	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,025	0,061
SLD orizzontale	2,0	0,078	2,391	0,298	1,200	1,400	1,200	1,440	1,000	0,139	0,417	1,913	0,113	0,269
SLD verticale	2,0	0,078	2,391	0,298	1,200	1,400	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,035	0,085
SLV orizzontale	2,0	0,182	2,503	0,343	1,200	1,360	1,200	1,440	1,500	0,155	0,466	2,328	0,262	0,437
SLV verticale	2,0	0,182	2,503	0,343	1,200	1,360	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,126	0,210
SLC orizzontale	2,0	0,228	2,563	0,351	1,170	1,360	1,200	1,404	1,500	0,159	0,477	2,513	0,321	0,548
SLC verticale	2,0	0,228	2,563	0,351	1,170	1,360	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,177	0,302

### 6.1.1.10 Sito 10 - area EST

Categoria sottosuolo 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e cu30 maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fina).

T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media minore o uguale a 15°

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	<b>Fg. 70 di 97</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Di seguito verranno riportati i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato tracciato del metanodotto.



**Figura 6.1.1.10/A - Ubicazione sito 10 pk 19+735 (area EST)  
Metanodotto “Gagliano – Termini Imerese” DN 400 (16”) DP 75 bar – MOP 24 bar**

Latitudine (WGS84): 37,7702300 [°]  
 Longitudine (WGS84): 14,3795900 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,7712900 [°]  
 Longitudine (ED50): 14,3804200 [°]

**Tabella 6.1.1.10/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,059	2,423	0,284
SLD	101	0,075	2,404	0,300
SLV	949	0,172	2,504	0,352
SLC	1950	0,215	2,558	0,367

**Tabella 6.1.1.10/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,018	0,022	0,059	0,083
kv	0,009	0,011	0,030	0,041
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,874	1,097	2,427	2,892
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

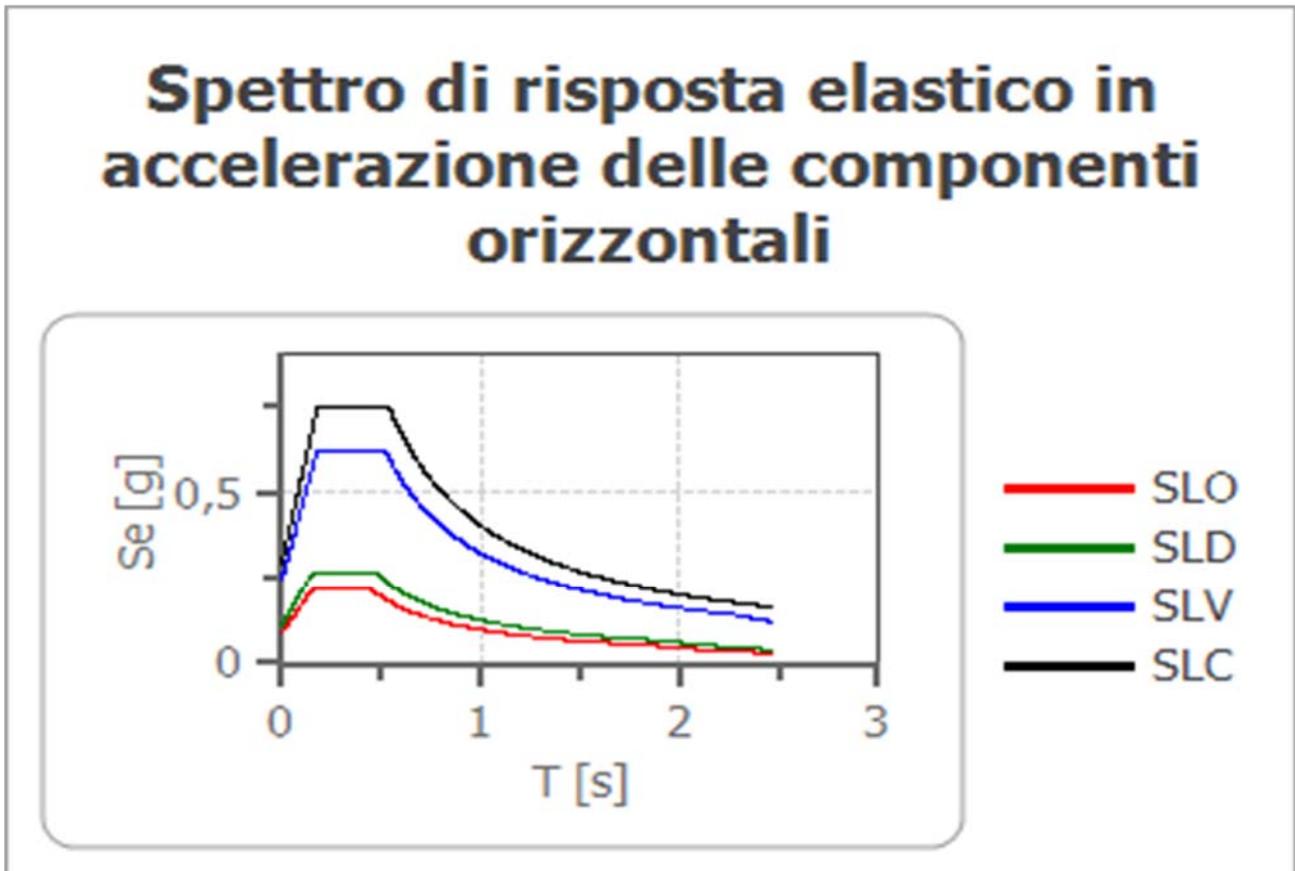
Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 71 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000

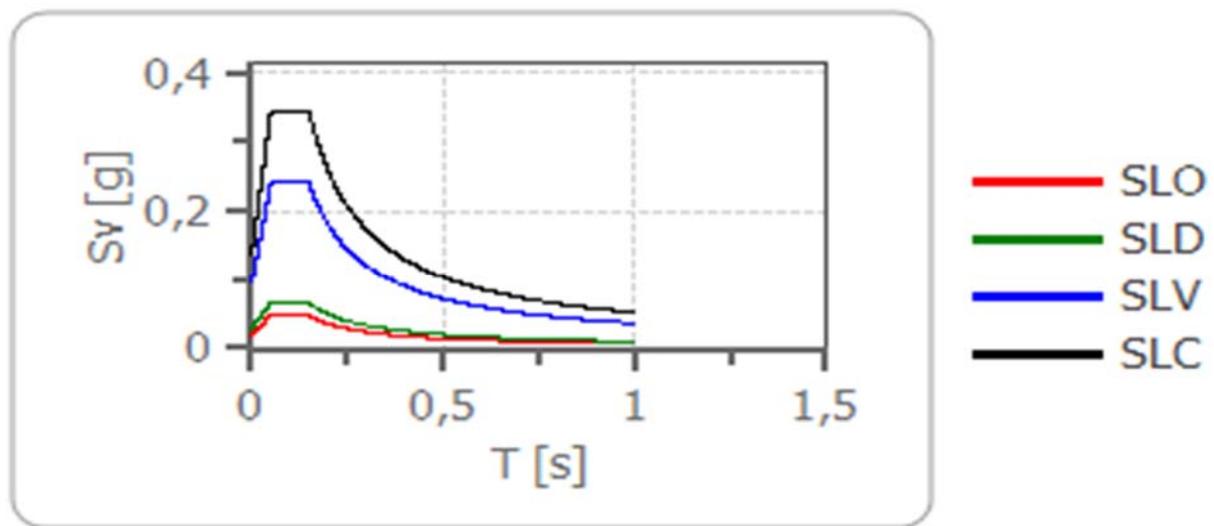


	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,059	2,423	0,284	1,500	1,590	1,000	1,500	1,000	0,151	0,452	1,838	0,089	0,216
SLD	2,0	0,075	2,404	0,300	1,500	1,560	1,000	1,500	1,000	0,156	0,468	1,898	0,112	0,269
SLV	2,0	0,172	2,504	0,352	1,440	1,480	1,000	1,440	1,000	0,174	0,521	2,288	0,248	0,620
SLC	2,0	0,215	2,558	0,367	1,370	1,460	1,000	1,370	1,000	0,178	0,535	2,461	0,295	0,754

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 72 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,059	2,423	0,284	1	1,590	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,020	0,047
SLD	2,0	0,075	2,404	0,300	1	1,560	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,027	0,066
SLV	2,0	0,172	2,504	0,352	1	1,480	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,096	0,241
SLC	2,0	0,215	2,558	0,367	1	1,460	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,135	0,345

### Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale q: 1.50
- Periodo fondamentale T: 1.00 [s]

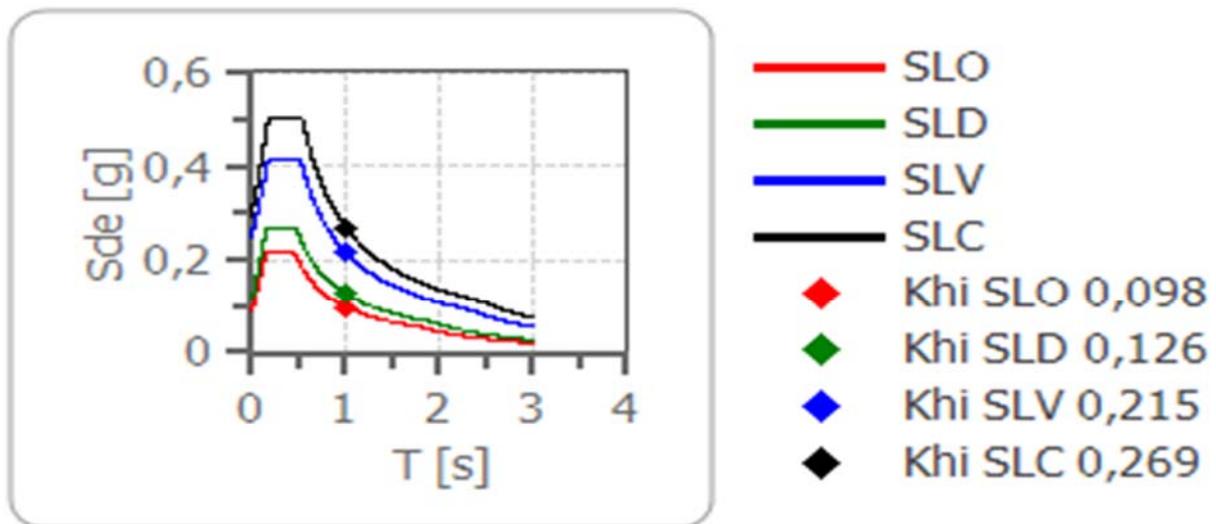
**Tabella 6.1.1.10/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

	SLO	SLD	SLV	SLC
k <sub>hi</sub> = S <sub>d</sub> e(T) Orizzontale [g]	0,098	0,126	0,215	0,269
k <sub>v</sub> = S <sub>d</sub> v <sub>e</sub> (T) Verticale [g]	0,007	0,010	0,024	0,034

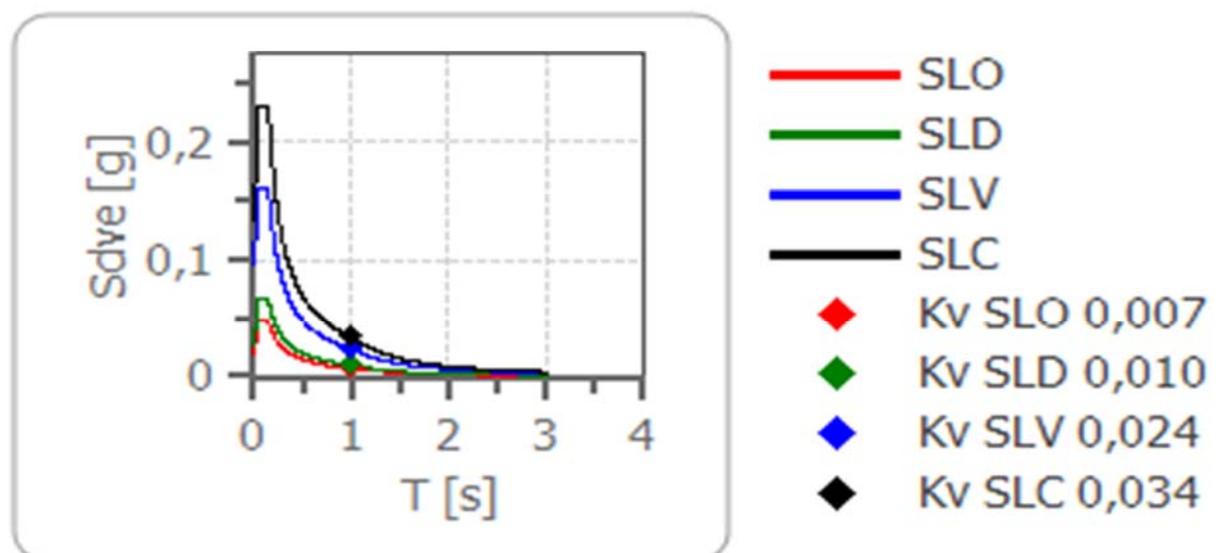
PROPRIETARIO	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA' <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 73 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## Spettro di progetto delle componenti orizzontali



## Spettro di progetto delle componenti verticali



<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 74 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

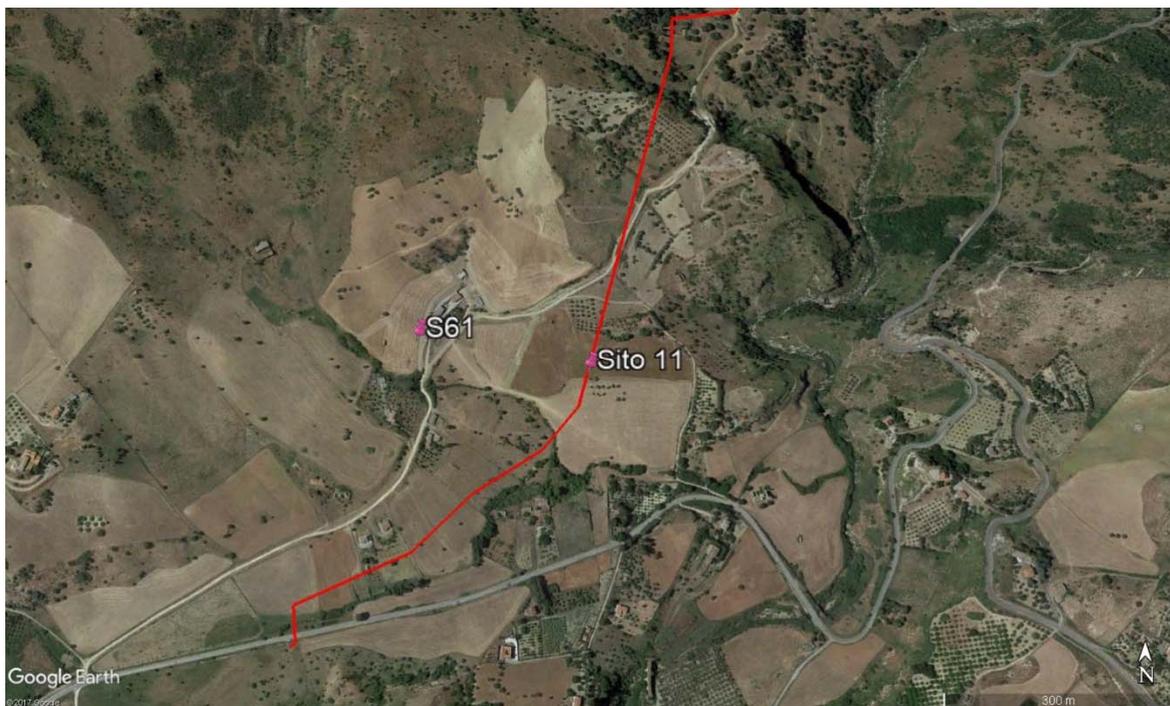
	cu	ag	F0	Tc*	Ss	Cc	St	S	q	TB	TC	TD	Sd(0)	Sd(TB)
		[g]	[-]	[s]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[s]	[s]	[g]	[g]
SLO orizzontale	2,0	0,059	2,423	0,284	1,500	1,590	1,000	1,500	1,000	0,151	0,452	1,838	0,089	0,216
SLO verticale	2,0	0,059	2,423	0,284	1,500	1,590	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,020	0,047
SLD orizzontale	2,0	0,075	2,404	0,300	1,500	1,560	1,000	1,500	1,000	0,156	0,468	1,898	0,112	0,269
SLD verticale	2,0	0,075	2,404	0,300	1,500	1,560	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,027	0,066
SLV orizzontale	2,0	0,172	2,504	0,352	1,440	1,480	1,000	1,440	1,500	0,174	0,521	2,288	0,248	0,413
SLV verticale	2,0	0,172	2,504	0,352	1,440	1,480	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,096	0,161
SLC orizzontale	2,0	0,215	2,558	0,367	1,370	1,460	1,000	1,370	1,500	0,178	0,535	2,461	0,295	0,503
SLC verticale	2,0	0,215	2,558	0,367	1,370	1,460	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,135	0,230

#### 6.1.1.11 Sito 11 - area EST

Categoria sottosuolo 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e cu30 maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fine).

T2: Pendii con inclinazione media maggiore di 15°

Di seguito verranno riportati i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato tracciato del metanodotto.



**Figura 6.1.1.11/A - Ubicazione sito 11 pk 25+115 (area EST)  
Metanodotto "Gagliano – Termini Imerese" DN 400 (16") DP 75 bar – MOP 24 bar**

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 75 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Latitudine (WGS84): 37,7348400 [°]  
 Longitudine (WGS84): 14,3505500 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,7359000 [°]  
 Longitudine (ED50): 14,3513800 [°]

**Tabella 6.1.1.11/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,057	2,431	0,285
SLD	101	0,071	2,416	0,302
SLV	949	0,161	2,509	0,356
SLC	1950	0,201	2,541	0,384

**Tabella 6.1.1.11/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,016	0,020	0,056	0,081
kv	0,008	0,010	0,028	0,041
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,801	1,000	2,277	2,840
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000

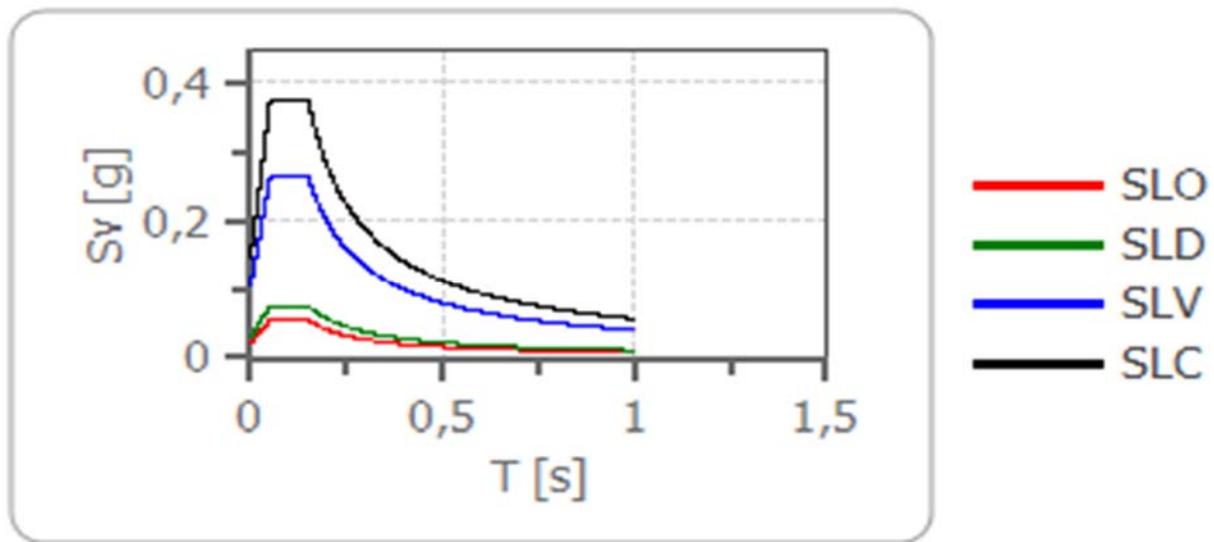


<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 76 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,057	2,431	0,285	1,200	1,410	1,200	1,440	1,000	0,134	0,401	1,827	0,082	0,198
SLD	2,0	0,071	2,416	0,302	1,200	1,400	1,200	1,440	1,000	0,141	0,423	1,883	0,102	0,246
SLV	2,0	0,161	2,509	0,356	1,200	1,350	1,200	1,440	1,000	0,160	0,481	2,245	0,232	0,583
SLC	2,0	0,201	2,541	0,384	1,200	1,330	1,200	1,440	1,000	0,170	0,511	2,405	0,290	0,736

## Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,057	2,431	0,285	1	1,410	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,022	0,053
SLD	2,0	0,071	2,416	0,302	1	1,400	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,031	0,074
SLV	2,0	0,161	2,509	0,356	1	1,350	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,105	0,263
SLC	2,0	0,201	2,541	0,384	1	1,330	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,146	0,371

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA <b>NR/16141</b>	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 77 di 97	Rev. <b>0</b>

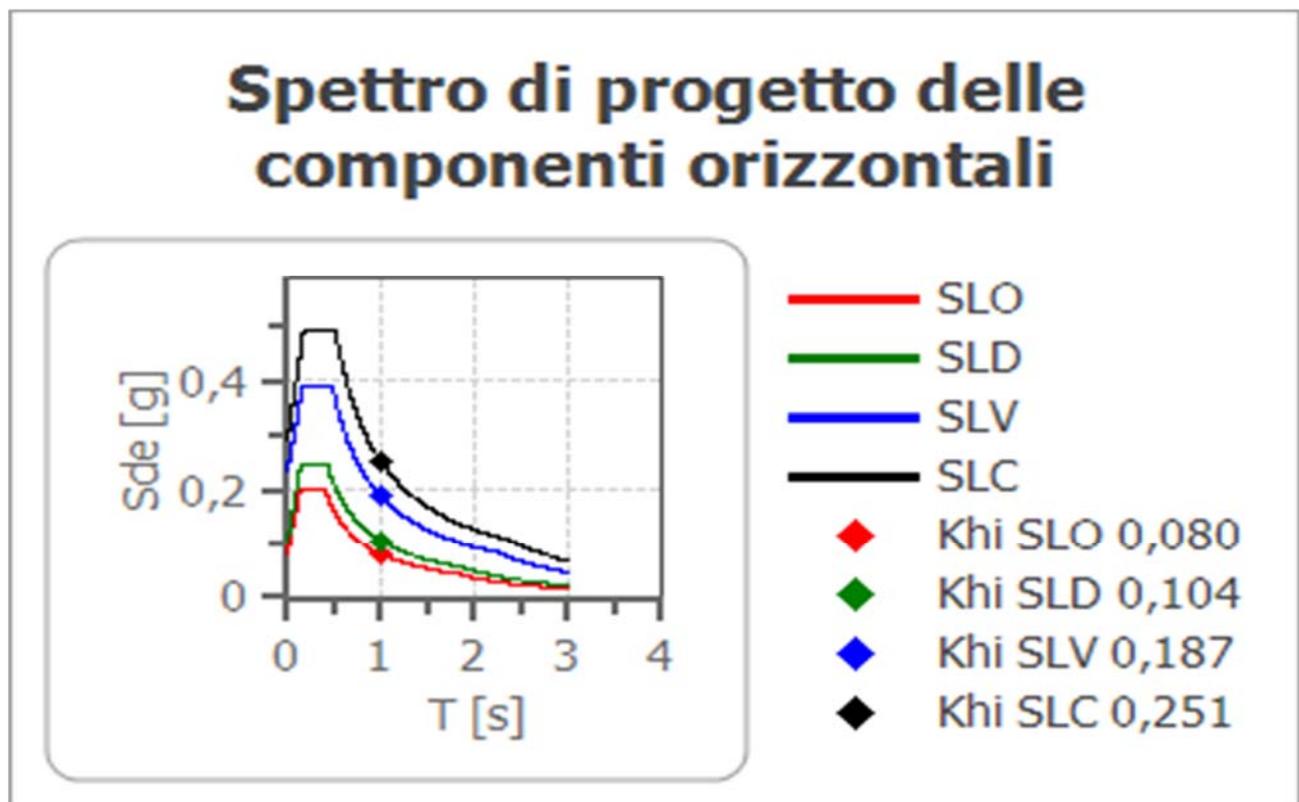
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale q: 1.50
- Periodo fondamentale T: 1.00 [s]

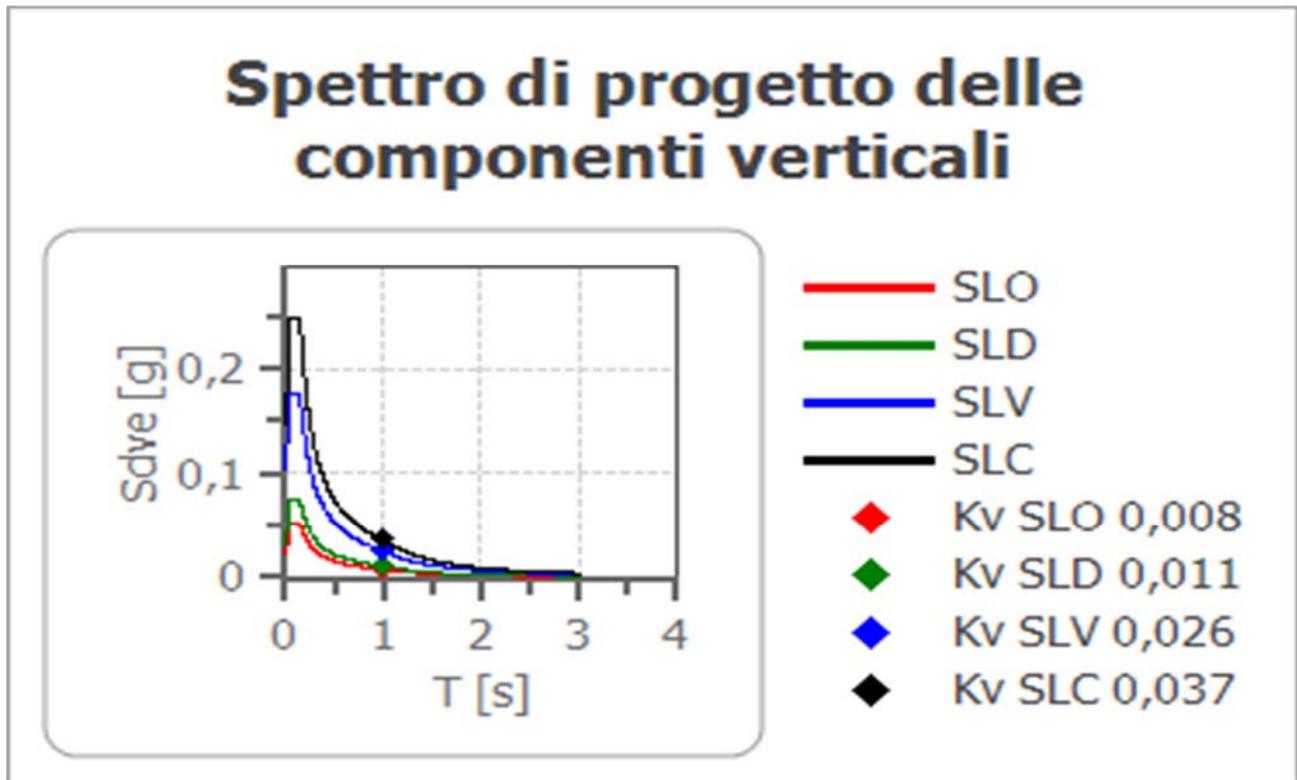
**Tabella 6.1.1.11/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

	SLO	SLD	SLV	SLC
$k_{hi} = S_{de}(T)$ Orizzontale [g]	0,080	0,104	0,187	0,251
$k_{v} = S_{dve}(T)$ Verticale [g]	0,008	0,011	0,026	0,037



PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA <b>NR/16141</b>	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 78 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,057	2,431	0,285	1,200	1,410	1,200	1,440	1,000	0,134	0,401	1,827	0,082	0,198
SLO verticale	2,0	0,057	2,431	0,285	1,200	1,410	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,022	0,053
SLD orizzontale	2,0	0,071	2,416	0,302	1,200	1,400	1,200	1,440	1,000	0,141	0,423	1,883	0,102	0,246
SLD verticale	2,0	0,071	2,416	0,302	1,200	1,400	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,031	0,074
SLV orizzontale	2,0	0,161	2,509	0,356	1,200	1,350	1,200	1,440	1,500	0,160	0,481	2,245	0,232	0,388
SLV verticale	2,0	0,161	2,509	0,356	1,200	1,350	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,105	0,175
SLC orizzontale	2,0	0,201	2,541	0,384	1,200	1,330	1,200	1,440	1,500	0,170	0,511	2,405	0,290	0,491
SLC verticale	2,0	0,201	2,541	0,384	1,200	1,330	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,146	0,247

### 6.1.1.12 Sito 12 - area OVEST

Categoria sottosuolo 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e cu30 maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fine).

T3: Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media compresa tra 15° e 30°

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	<b>Fg. 79 di 97</b>	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Di seguito verranno riportati i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato tracciato del metanodotto.



**Figura 6.1.1.12/A - Ubicazione sito 12 pk 1+545 (area OVEST)  
Gagliano – Termini Imerese” DN 300 (12”) DP 75 bar – MOP 24 bar**

Latitudine (WGS84): 37,8654000 [°]  
 Longitudine (WGS84): 13,8262300 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,8664600 [°]  
 Longitudine (ED50): 13,8270800 [°]

**Tabella 6.1.1.12/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,061	2,376	0,272
SLD	101	0,078	2,374	0,284
SLV	949	0,190	2,449	0,318
SLC	1950	0,241	2,505	0,326

**Tabella 6.1.1.12/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

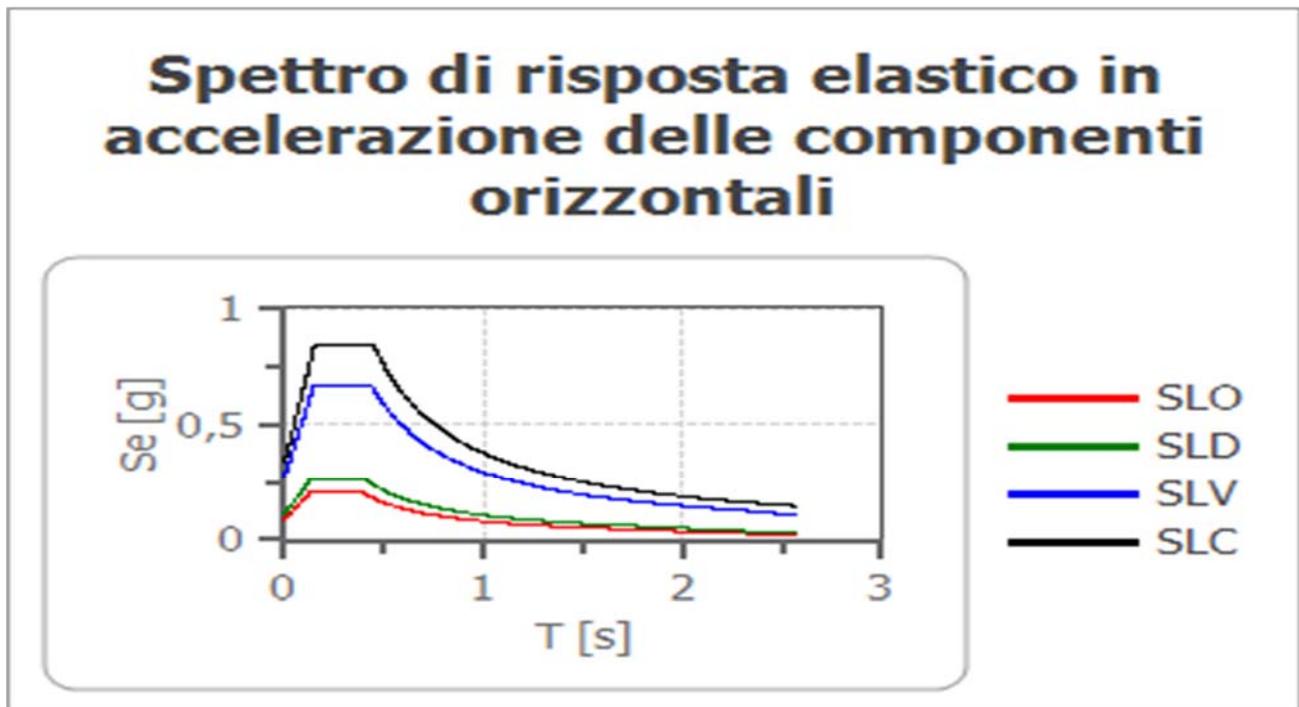
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,017	0,022	0,066	0,094
kv	0,009	0,011	0,033	0,047
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,856	1,097	2,686	3,295
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 80 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000

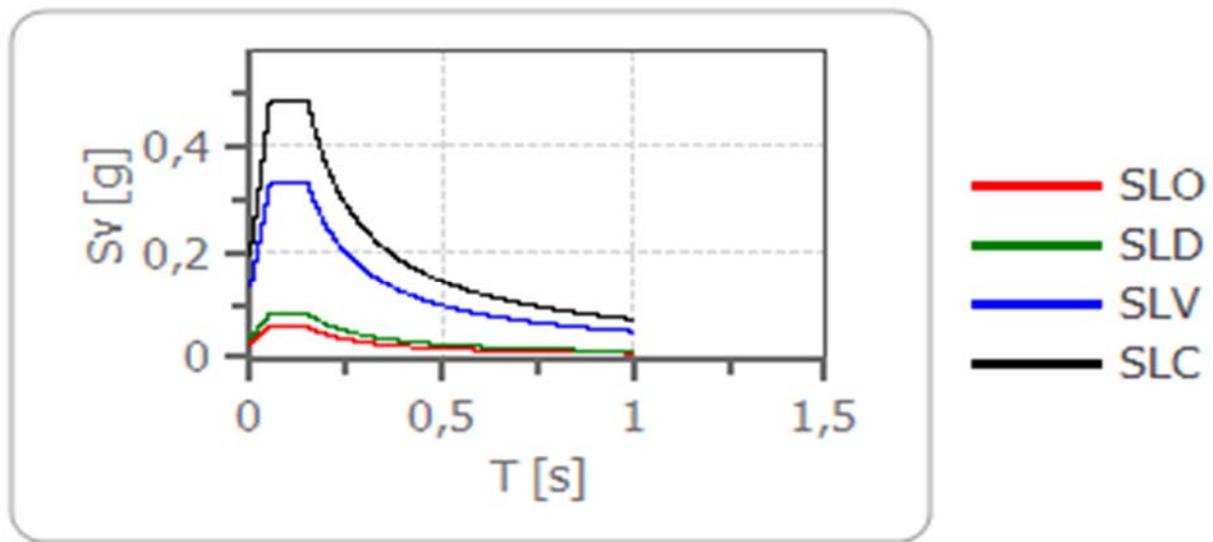


	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,061	2,376	0,272	1,200	1,430	1,200	1,440	1,000	0,130	0,389	1,842	0,087	0,207
SLD	2,0	0,078	2,374	0,284	1,200	1,420	1,200	1,440	1,000	0,134	0,403	1,911	0,112	0,265
SLV	2,0	0,190	2,449	0,318	1,200	1,380	1,200	1,440	1,000	0,146	0,439	2,361	0,274	0,671
SLC	2,0	0,241	2,505	0,326	1,160	1,380	1,200	1,392	1,000	0,150	0,449	2,565	0,336	0,842

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 81 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	η [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,061	2,376	0,272	1	1,430	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,024	0,057
SLD	2,0	0,078	2,374	0,284	1	1,420	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,035	0,083
SLV	2,0	0,190	2,449	0,318	1	1,380	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,134	0,329
SLC	2,0	0,241	2,505	0,326	1	1,380	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,192	0,481

### Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale q: 1.50
- Periodo fondamentale T: 1.00 [s]

**Tabella 6.1.1.12/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

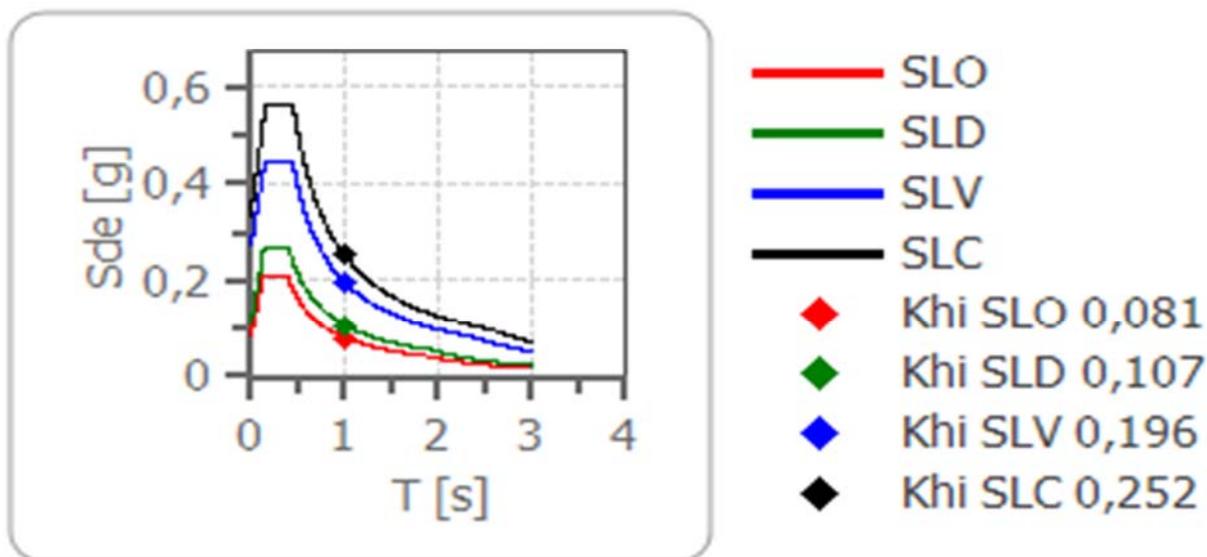
	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,081	0,107	0,196	0,252
k <sub>v</sub> = Sd <sub>v</sub> e(T) Verticale [g]	0,009	0,012	0,033	0,048

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

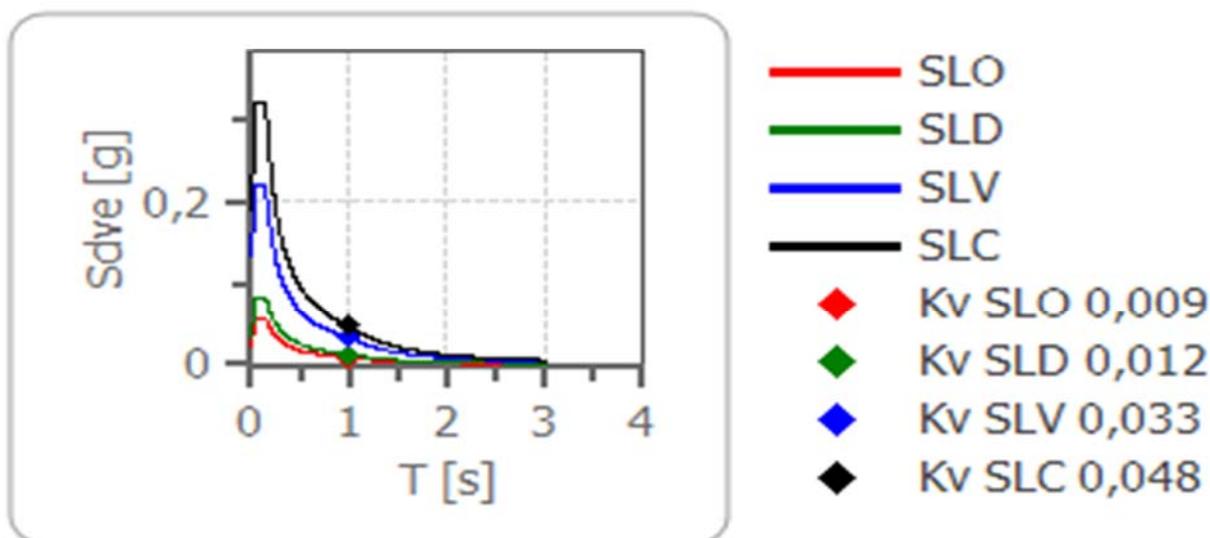
PROPRIETARIO	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
 SNAM RETE GAS	LOCALITA' <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 82 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## Spettro di progetto delle componenti orizzontali



## Spettro di progetto delle componenti verticali



<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 83 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,061	2,376	0,272	1,200	1,430	1,200	1,440	1,000	0,130	0,389	1,842	0,087	0,207
SLO verticale	2,0	0,061	2,376	0,272	1,200	1,430	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,024	0,057
SLD orizzontale	2,0	0,078	2,374	0,284	1,200	1,420	1,200	1,440	1,000	0,134	0,403	1,911	0,112	0,265
SLD verticale	2,0	0,078	2,374	0,284	1,200	1,420	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,035	0,083
SLV orizzontale	2,0	0,190	2,449	0,318	1,200	1,380	1,200	1,440	1,500	0,146	0,439	2,361	0,274	0,447
SLV verticale	2,0	0,190	2,449	0,318	1,200	1,380	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,134	0,219
SLC orizzontale	2,0	0,241	2,505	0,326	1,160	1,380	1,200	1,392	1,500	0,150	0,449	2,565	0,336	0,561
SLC verticale	2,0	0,241	2,505	0,326	1,160	1,380	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,192	0,321

#### 6.1.1.13 Sito 13 - area OVEST

Categoria sottosuolo 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e cu30 maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fine).

T2: Pendii con inclinazione media maggiore di 15°

Di seguito verranno riportati i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato tracciato del metanodotto.



**Figura 6.1.1.13/A - Ubicazione sito 13 pk 7+075 (area OVEST)  
Gagliano – Termini Imerese” DN 300 (12”) DP 75 bar – MOP 24 bar**

<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 84 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Latitudine (WGS84): 37,8814700 [°]  
 Longitudine (WGS84): 13,7775100 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,8825300 [°]  
 Longitudine (ED50): 13,7783600 [°]

**Tabella 6.1.1.13/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,060	2,378	0,271
SLD	101	0,076	2,380	0,283
SLV	949	0,186	2,455	0,319
SLC	1950	0,237	2,509	0,326

**Tabella 6.1.1.13/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,017	0,022	0,064	0,092
kv	0,009	0,011	0,032	0,046
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,845	1,078	2,633	3,229
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta=[10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000



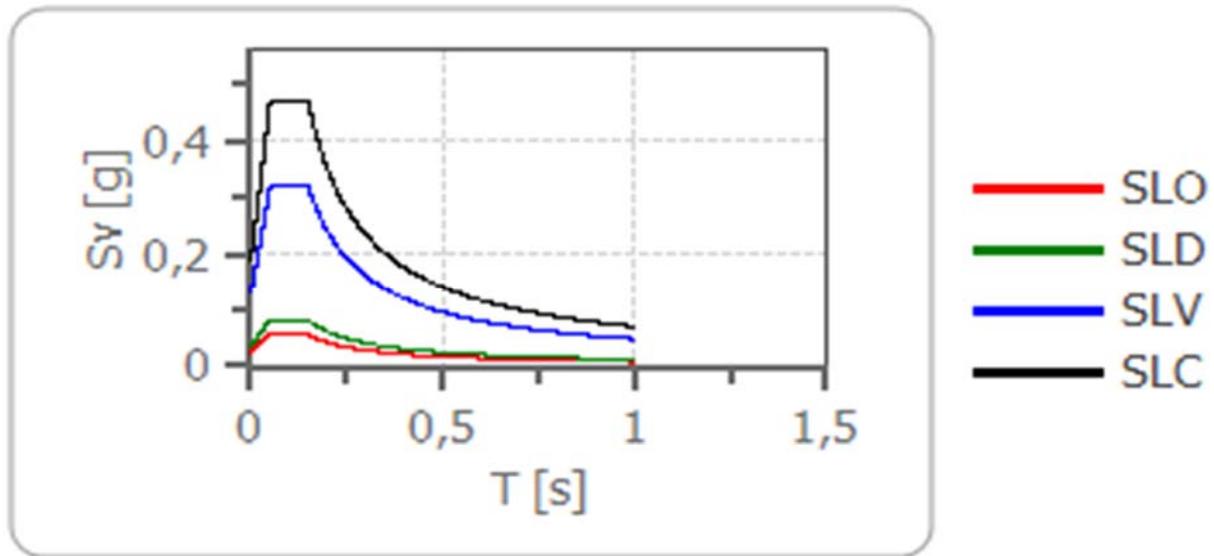
Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 85 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,060	2,378	0,271	1,200	1,430	1,200	1,440	1,000	0,129	0,387	1,839	0,086	0,205
SLD	2,0	0,076	2,380	0,283	1,200	1,420	1,200	1,440	1,000	0,134	0,402	1,905	0,110	0,262
SLV	2,0	0,186	2,455	0,319	1,200	1,380	1,200	1,440	1,000	0,147	0,440	2,346	0,269	0,659
SLC	2,0	0,237	2,509	0,326	1,160	1,380	1,200	1,392	1,000	0,150	0,450	2,546	0,329	0,826

## Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,060	2,378	0,271	1	1,430	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,024	0,056
SLD	2,0	0,076	2,380	0,283	1	1,420	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,034	0,081
SLV	2,0	0,186	2,455	0,319	1	1,380	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,130	0,320
SLC	2,0	0,237	2,509	0,326	1	1,380	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,186	0,468

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA <b>NR/16141</b>	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 86 di 97	Rev. <b>0</b>

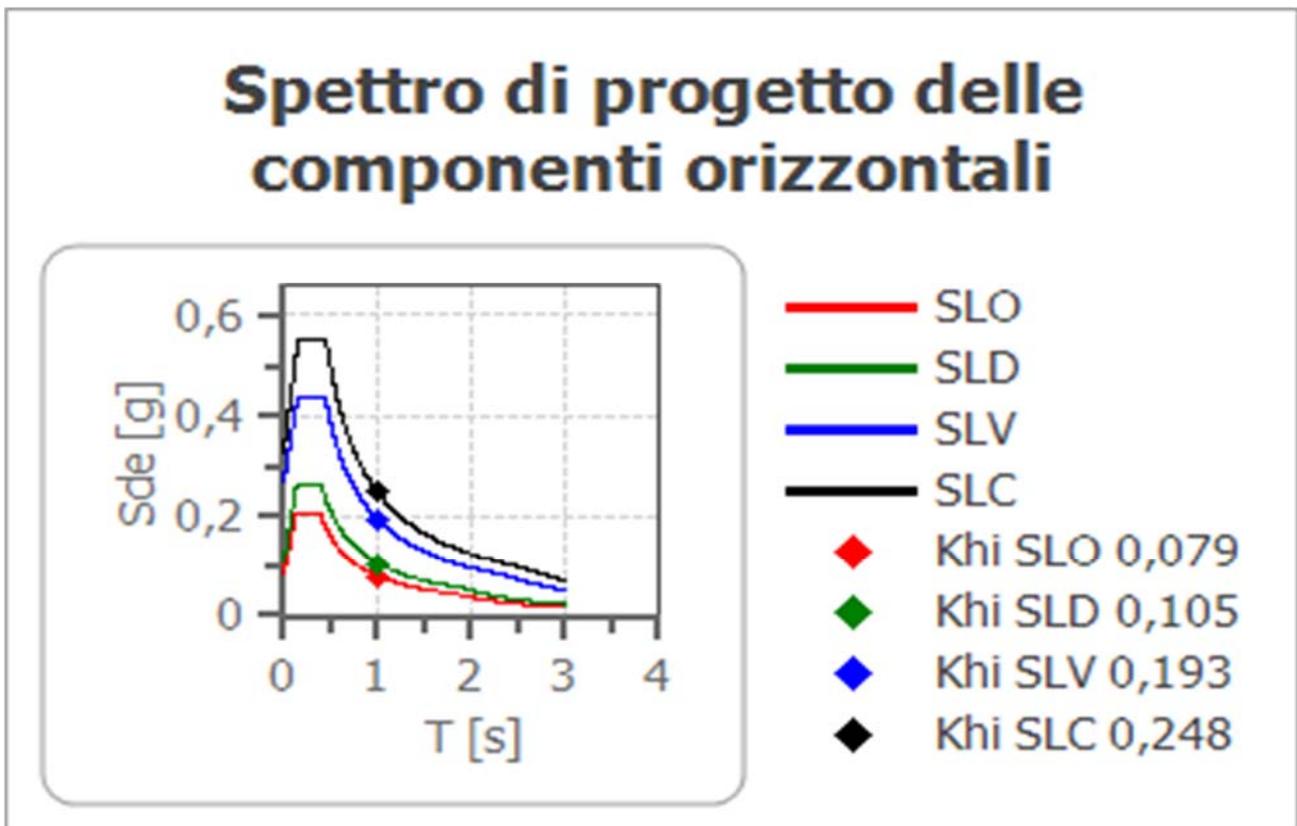
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale  $q$ : 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale  $q$ : 1.50
- Periodo fondamentale  $T$ : 1.00 [s]

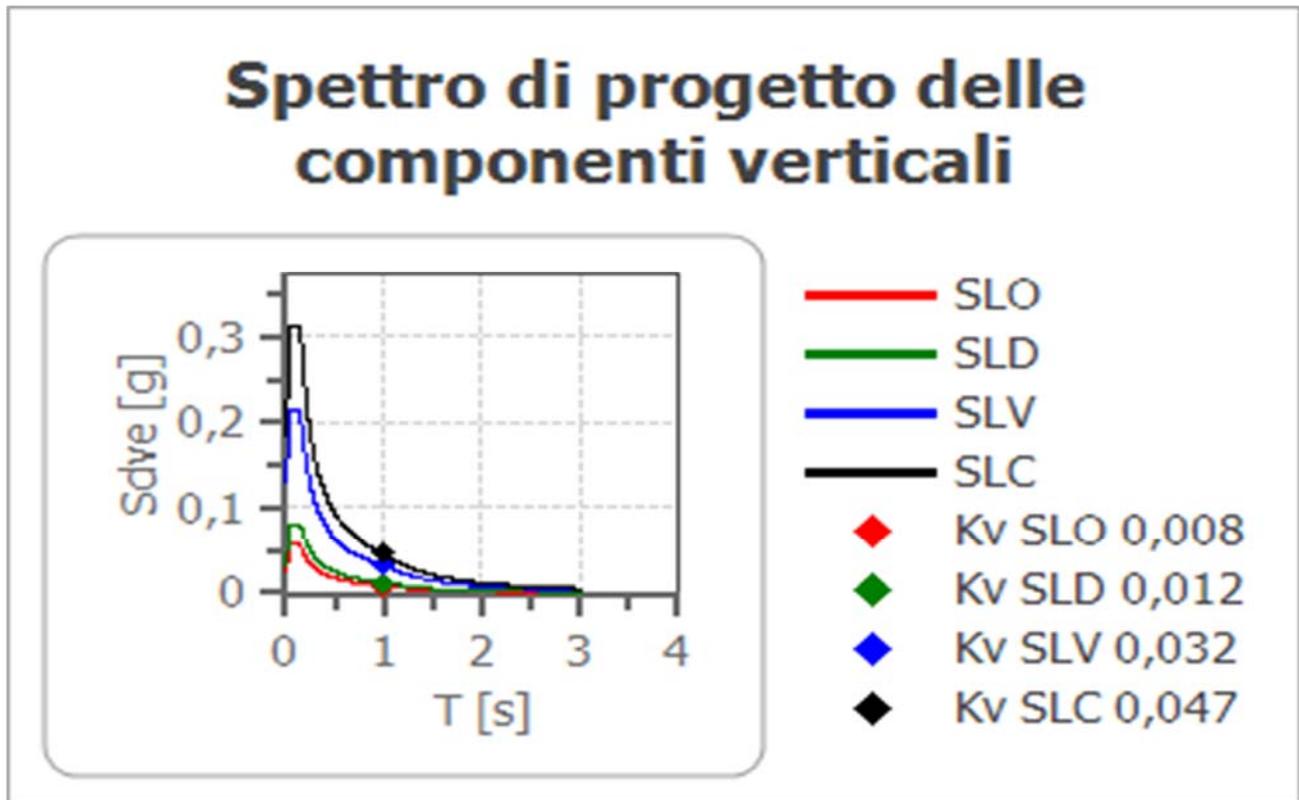
**Tabella 6.1.1.13/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

	SLO	SLD	SLV	SLC
$k_{hi} = S_{de}(T)$ Orizzontale [g]	0,079	0,105	0,193	0,248
$k_v = S_{dve}(T)$ Verticale [g]	0,008	0,012	0,032	0,047



PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 87 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,060	2,378	0,271	1,200	1,430	1,200	1,440	1,000	0,129	0,387	1,839	0,086	0,205
SLO verticale	2,0	0,060	2,378	0,271	1,200	1,430	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,024	0,056
SLD orizzontale	2,0	0,076	2,380	0,283	1,200	1,420	1,200	1,440	1,000	0,134	0,402	1,905	0,110	0,262
SLD verticale	2,0	0,076	2,380	0,283	1,200	1,420	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,034	0,081
SLV orizzontale	2,0	0,186	2,455	0,319	1,200	1,380	1,200	1,440	1,500	0,147	0,440	2,346	0,269	0,439
SLV verticale	2,0	0,186	2,455	0,319	1,200	1,380	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,130	0,213
SLC orizzontale	2,0	0,237	2,509	0,326	1,160	1,380	1,200	1,392	1,500	0,150	0,450	2,546	0,329	0,551
SLC verticale	2,0	0,237	2,509	0,326	1,160	1,380	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,186	0,312

#### 6.1.1.14 Sito 14 - area OVEST

Categoria sottosuolo 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e cu30 maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fine).

T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media minore o uguale a 15°

<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 88 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Di seguito verranno riportati i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato sul tracciato del metanodotto.



**Figura 6.1.1.14/A - Ubicazione sito 14 pk 11+365 (area OVEST)  
Gagliano – Termini Imerese” DN 300 (12”) DP 75 bar – MOP 24 bar**

Latitudine (WGS84): 37,9080000 [°]  
 Longitudine (WGS84): 13,7754000 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,9090600 [°]  
 Longitudine (ED50): 13,7762500 [°]

**Tabella 6.1.1.14/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,065	2,354	0,268
SLD	101	0,084	2,349	0,279
SLV	949	0,209	2,428	0,311
SLC	1950	0,265	2,489	0,321

PROPRIETARIO  SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA' REGIONE SICILIA	RE-CIV-804	
	PROGETTO METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar	Fg. 89 di 97	Rev. 0

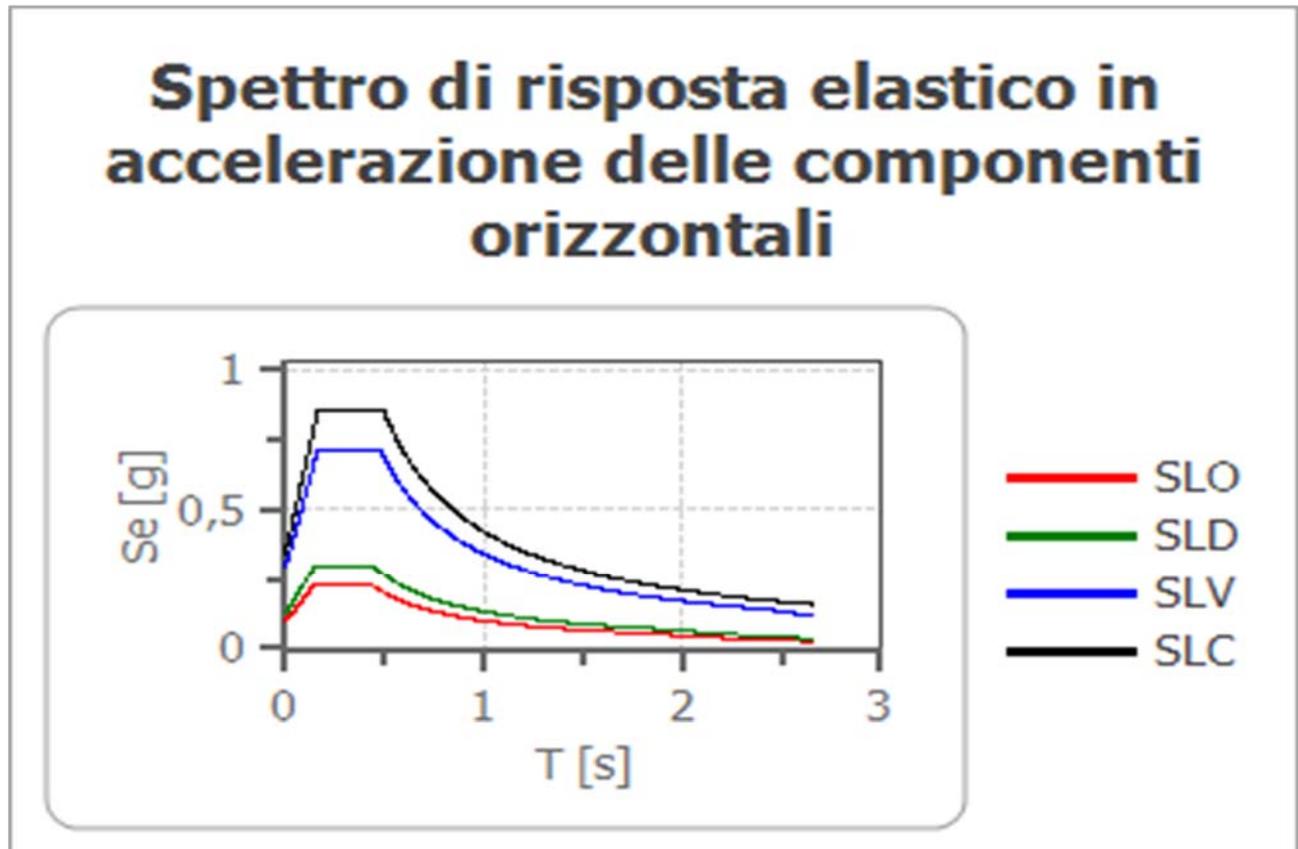
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Tabella 6.1.1.14/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,019	0,025	0,082	0,096
kv	0,010	0,013	0,041	0,048
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,954	1,237	2,866	3,374
Beta	0,200	0,200	0,280	0,280

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000

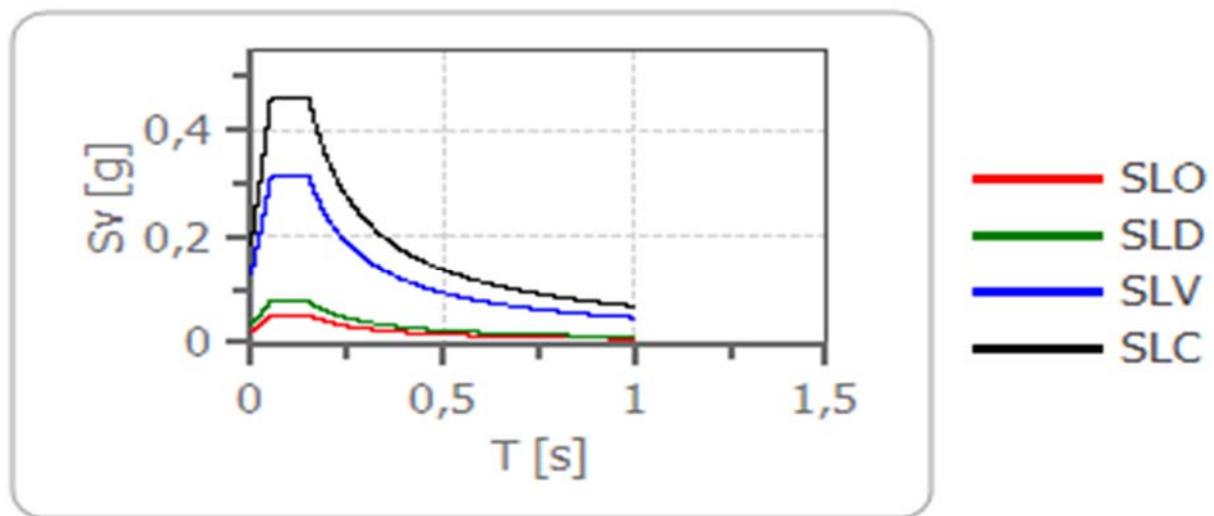


	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,065	2,354	0,268	1,500	1,620	1,000	1,500	1,000	0,145	0,435	1,859	0,097	0,229
SLD	2,0	0,084	2,349	0,279	1,500	1,600	1,000	1,500	1,000	0,149	0,446	1,936	0,126	0,296
SLV	2,0	0,209	2,428	0,311	1,400	1,540	1,000	1,400	1,000	0,160	0,480	2,435	0,292	0,710
SLC	2,0	0,265	2,489	0,321	1,300	1,530	1,000	1,300	1,000	0,164	0,491	2,659	0,344	0,856

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>NR/16141</b>	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 90 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,065	2,354	0,268	1	1,620	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,022	0,052
SLD	2,0	0,084	2,349	0,279	1	1,600	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,033	0,077
SLV	2,0	0,209	2,428	0,311	1	1,540	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,129	0,313
SLC	2,0	0,265	2,489	0,321	1	1,530	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,184	0,457

### Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale q: 1.50
- Periodo fondamentale T: 1.00 [s]

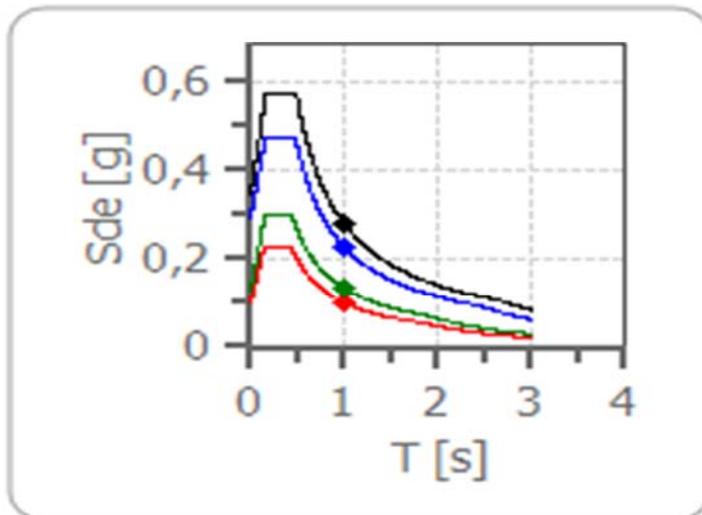
**Tabella 6.1.1.14/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

	SLO	SLD	SLV	SLC
k <sub>hi</sub> = S <sub>d</sub> e(T) Orizzontale [g]	0,100	0,132	0,227	0,280
k <sub>v</sub> = S <sub>dve</sub> (T) Verticale [g]	0,008	0,012	0,031	0,046

PROPRIETARIO	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA' <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 91 di 97	Rev. <b>0</b>

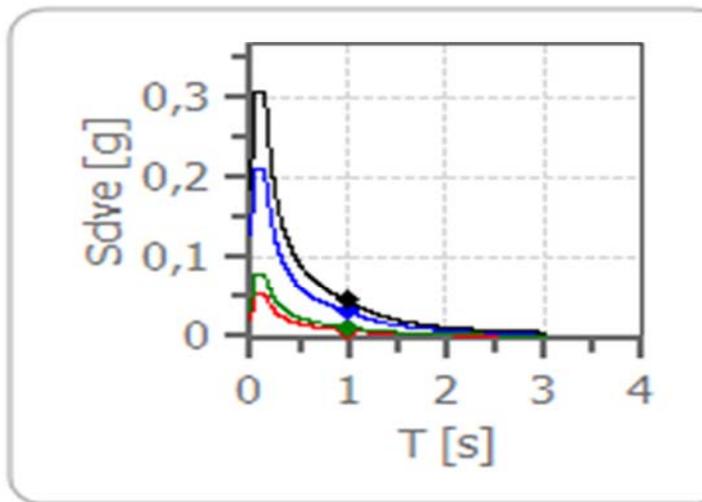
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## Spettro di progetto delle componenti orizzontali



- SLO
- SLD
- SLV
- SLC
- ◆ Khi SLO 0,100
- ◆ Khi SLD 0,132
- ◆ Khi SLV 0,227
- ◆ Khi SLC 0,280

## Spettro di progetto delle componenti verticali



- SLO
- SLD
- SLV
- SLC
- ◆ Kv SLO 0,008
- ◆ Kv SLD 0,012
- ◆ Kv SLV 0,031
- ◆ Kv SLC 0,046

<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 92 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,065	2,354	0,268	1,500	1,620	1,000	1,500	1,000	0,145	0,435	1,859	0,097	0,229
SLO verticale	2,0	0,065	2,354	0,268	1,500	1,620	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,022	0,052
SLD orizzontale	2,0	0,084	2,349	0,279	1,500	1,600	1,000	1,500	1,000	0,149	0,446	1,936	0,126	0,296
SLD verticale	2,0	0,084	2,349	0,279	1,500	1,600	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,033	0,077
SLV orizzontale	2,0	0,209	2,428	0,311	1,400	1,540	1,000	1,400	1,500	0,160	0,480	2,435	0,292	0,473
SLV verticale	2,0	0,209	2,428	0,311	1,400	1,540	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,129	0,208
SLC orizzontale	2,0	0,265	2,489	0,321	1,300	1,530	1,000	1,300	1,500	0,164	0,491	2,659	0,344	0,571
SLC verticale	2,0	0,265	2,489	0,321	1,300	1,530	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,184	0,305

#### 6.1.1.15 Sito 15 - area OVEST

Categoria sottosuolo 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 Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e cu30 maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fine).

T3: Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media compresa tra 15° e 30°

Di seguito verranno riportati i parametri sismici riferiti al punto ritenuto significativo per situazioni lito-morfologiche individuato sul tracciato del metanodotto.



**Figura 6.1.1.15/A - Ubicazione sito 15 pk 1+705 (area OVEST)  
Ricollegamento All.to Comune di Cerda DN 100 (4") DP 75 bar – MOP 24 bar**

<b>PROPRIETARIO</b>  	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 93 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Latitudine (WGS84): 37,9059800 [°]  
 Longitudine (WGS84): 13,7939200 [°]  
 Latitudine (ED50): 37,9070400 [°]  
 Longitudine (ED50): 13,7947700 [°]

**Tabella 6.1.1.15/A - Parametri sismici per il sito considerato**

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,065	2,354	0,268
SLD	101	0,084	2,349	0,279
SLV	949	0,209	2,428	0,311
SLC	1950	0,265	2,489	0,321

**Tabella 6.1.1.15/B - Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,019	0,024	0,084	0,102
kv	0,009	0,012	0,042	0,051
amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,917	1,189	2,952	3,555
Beta	0,200	0,200	0,280	0,280

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

- Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi$ : 5 %
- Fattore di alterazione dello spettro elastico  $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$ : 1.000

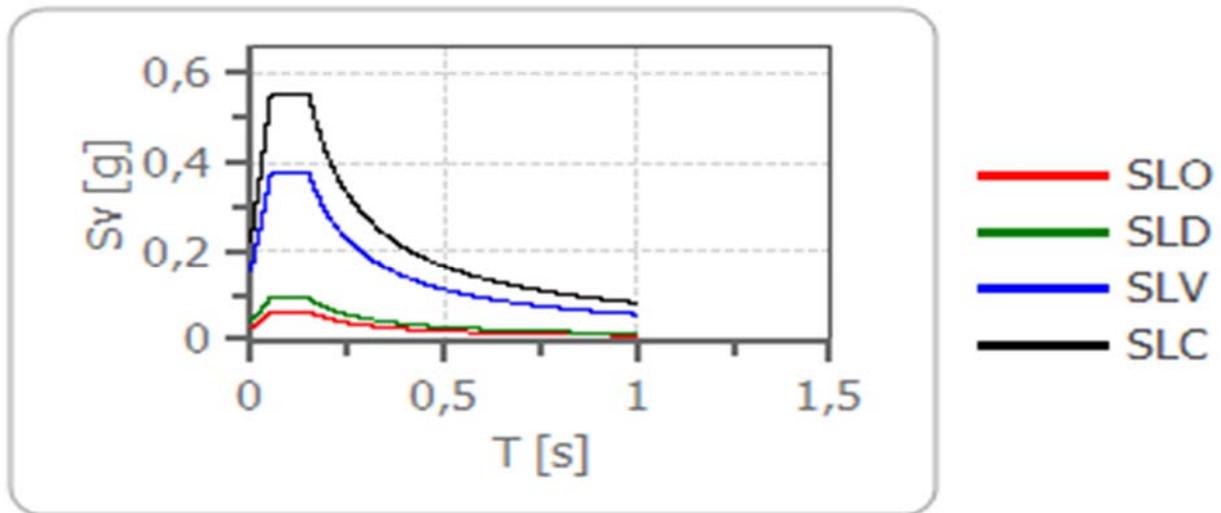


<b>PROPRIETARIO</b>   <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 94 di 97	<b>Rev.</b>  <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,065	2,354	0,268	1,200	1,430	1,200	1,440	1,000	0,128	0,384	1,860	0,093	0,220
SLD	2,0	0,084	2,349	0,279	1,200	1,420	1,200	1,440	1,000	0,132	0,396	1,937	0,121	0,285
SLV	2,0	0,209	2,428	0,311	1,200	1,390	1,200	1,440	1,000	0,144	0,433	2,436	0,301	0,731
SLC	2,0	0,265	2,489	0,321	1,140	1,380	1,200	1,368	1,000	0,147	0,442	2,660	0,362	0,902

## Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	$\eta$ [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	2,0	0,065	2,354	0,268	1	1,430	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,027	0,063
SLD	2,0	0,084	2,349	0,279	1	1,420	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,040	0,093
SLV	2,0	0,209	2,428	0,311	1	1,390	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,155	0,376
SLC	2,0	0,265	2,489	0,321	1	1,380	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,221	0,550

PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA <b>NR/16141</b>	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 95 di 97	Rev. <b>0</b>

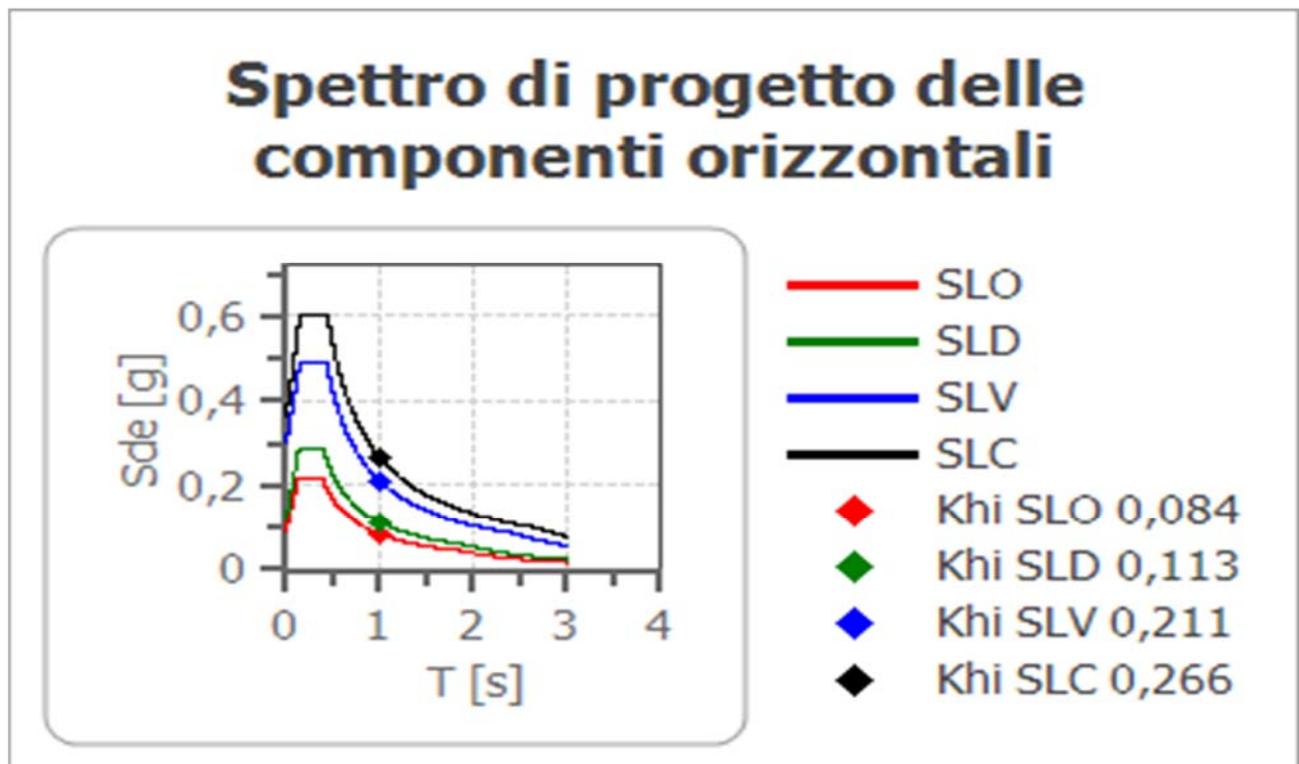
Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

Spettro di progetto

- Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1.50
- Fattore di struttura spettro verticale q: 1.50
- Periodo fondamentale T: 1.00 [s]

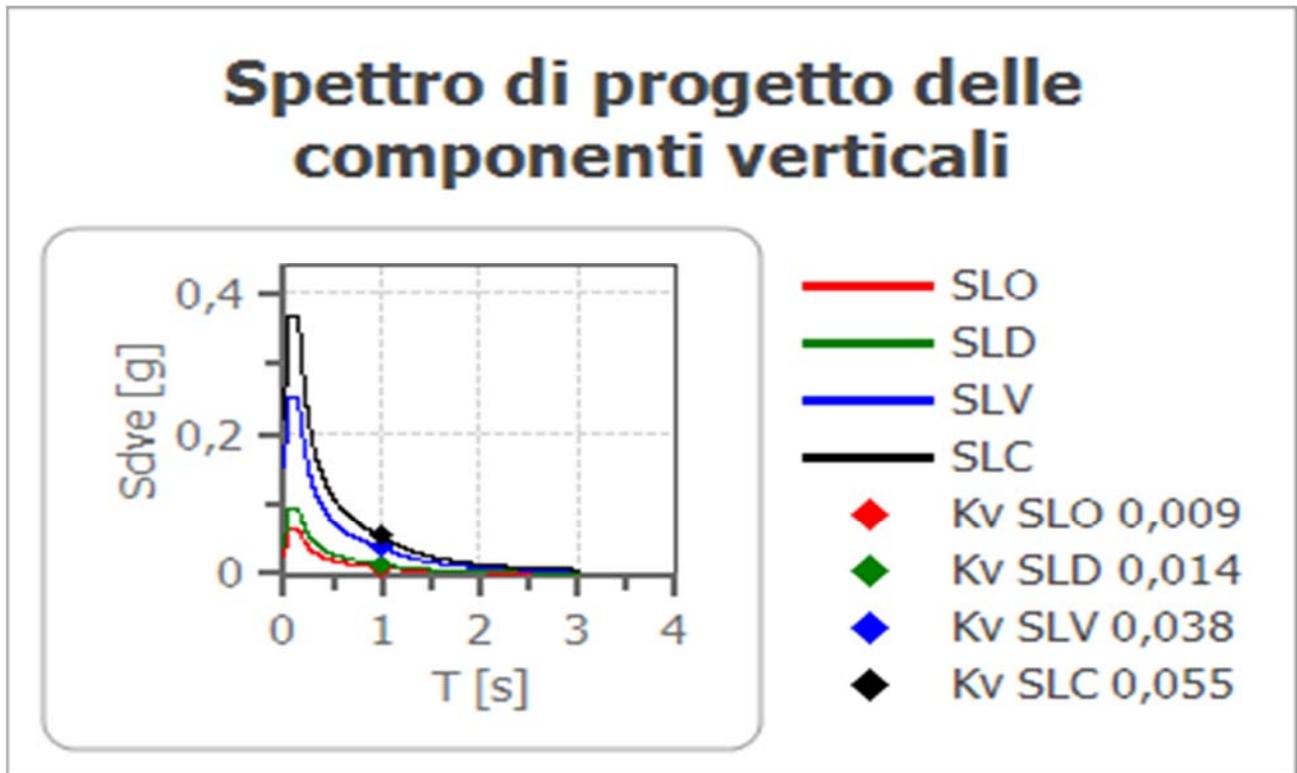
**Tabella 6.1.1.15/C - Parametri relativi allo spettro di progetto**

	SLO	SLD	SLV	SLC
$k_{hi} = S_{de}(T)$ Orizzontale [g]	0,084	0,113	0,211	0,266
$k_{v} = S_{dve}(T)$ Verticale [g]	0,009	0,014	0,038	0,055



PROPRIETARIO   SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/16141	UNITÀ
	LOCALITA'  <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI          IMERESE ED OPERE CONNESSE          DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 96 di 97	Rev. <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	2,0	0,065	2,354	0,268	1,200	1,430	1,200	1,440	1,000	0,128	0,384	1,860	0,093	0,220
SLO verticale	2,0	0,065	2,354	0,268	1,200	1,430	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,027	0,063
SLD orizzontale	2,0	0,084	2,349	0,279	1,200	1,420	1,200	1,440	1,000	0,132	0,396	1,937	0,121	0,285
SLD verticale	2,0	0,084	2,349	0,279	1,200	1,420	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000	0,040	0,093
SLV orizzontale	2,0	0,209	2,428	0,311	1,200	1,390	1,200	1,440	1,500	0,144	0,433	2,436	0,301	0,487
SLV verticale	2,0	0,209	2,428	0,311	1,200	1,390	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,155	0,251
SLC orizzontale	2,0	0,265	2,489	0,321	1,140	1,380	1,200	1,368	1,500	0,147	0,442	2,660	0,362	0,601
SLC verticale	2,0	0,265	2,489	0,321	1,140	1,380	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000	0,221	0,367

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/16141</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SICILIA</b>	<b>RE-CIV-804</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO GAGLIANO – TERMINI</b> <b>IMERESE ED OPERE CONNESSE</b> <b>DN VARI, DP 75 bar- MOP 24 bar</b>	Fg. 97 di 97	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670C-703-RT-3220-26

## 7 CONCLUSIONI

La Sicilia è una regione del mediterraneo centrale in cui gli effetti della tettonica recente e attiva si manifestano attraverso un'intensa attività sismica, come testimoniato dall'elevato numero di terremoti disastrosi che hanno interessato l'isola e che sono avvenuti principalmente nel settore orientale, lungo la catena dei Nebrodi-Madonie-Monti di Palermo, nella zona del Belice e nelle aree a vulcanismo attivo dell'Etna e delle Isole Eolie. Terremoti di energia minore hanno interessato anche le aree del Tirreno meridionale, l'area delle isole Egadi e il Canale di Sicilia.

I metanodotti in progetto e in via di dismissione ricadono per la maggior parte all'interno di settori caratterizzati da depositi di natura argilloso-marnosa con intercalazioni arenacee e calcarenitiche. Tali depositi vengono classificati in letteratura scientifica nella categoria di sottosuolo di tipo B ovvero "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori mediamente superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e  $cu_{30}$  maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fine). In subordine sono presenti 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  $V_{s30}$  compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT_{,30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu_{,30} < 250$  kPa nei terreni a grana fina), ricadenti nella categoria di sottosuolo C.

Le condizioni topografiche riconducono i versanti in esame nella categoria topografica T2 (pendii con inclinazione media maggiore di  $15^\circ$ ) per la maggior parte e, secondariamente, nella categoria topografica T3 (rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base ed inclinazione media dei pendii  $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$  e T1 (pendii con inclinazione media maggiore di  $15^\circ$ ).

Dall'analisi della pericolosità sismica di base si evince che i comuni ricadenti nell'area EST (Provincia di Enna), sede dei metanodotti "Gagliano-Termini Imerese DN 400 (16)", "Rif. All.to Comune di Nicosia" DN 100 (4") e relative opere in dismissione, sono caratterizzati da un valore di accelerazione massima al suolo compresa tra 0,100 g e 0,150 g (per probabilità di superamento del 10 % in 50 anni). I territori dell'area OVEST (Provincia di Palermo), sede dei metanodotti "Gagliano-Termini Imerese DN 300 (12)", "Rif. All.to Comune di Cerda" DN 100 (4)", "Ric. All.to Comune di Collesano" DN 150 (6") e relative opere in dismissione, sono caratterizzati da un valore di accelerazione massima su suolo compresa tra 0,125 g e 0,200 g (per probabilità di superamento del 10 % in 50 anni).

Dall'elaborazione della pericolosità sismica si deduce un'accelerazione  $a_g$ , per i diversi stati limiti, compresa tra 0,058 – 0,232 per il sito EST e di 0,104 – 0,297 per il sito OVEST, rispettivamente.