

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 1 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

PROGETTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI

**Collegamento dall’Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti
DN 750 (30”), DP 75 bar**

**Stazione di Lancio e Ricevimento PIG DN750 (30”)/DN300(12”)
Impianto di Regolazione 70-64 bar e Interconnessione a Rete Nazionale
Località “Chinelli”**

RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA

0	Emissione per risposte agli Enti	Rocchetti	Mencucci	Stefani	Sett.'24
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 2 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

INDICE

1.	PREMESSA	3
1.1	Generalità	3
1.2	Scopo del documento	4
1.3	Documentazione di riferimento	4
2.	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA	5
2.1	Premessa	5
2.2	Inquadramento geologico strutturale	5
2.3	Rappresentazione cartografica delle componenti geologiche	6
2.4	Inquadramento geomorfologico	13
2.5	Inquadramento idrogeologico	15
3.	CARATTERISTICHE DELL'AREA DI INTERVENTO	16
3.1	Descrizione del sito	16
3.2	Indagini geognostiche	16
3.3	Indagine geofisica	17
3.4	Rappresentazione stratigrafica e caratteristiche geotecniche dei sedimenti	17
3.5	Falda acquifera	18
3.6	Modello geotecnico e parametri caratteristici del terreno	19
4.	CARATTERIZZAZIONE SISMICA	21
4.1	Classificazione sismica	21
4.2	Pericolosità sismica di base	21
4.3	Risposta sismica locale (metodo semplificato)	24
4.4	Valutazione del potenziale di liquefazione	29
5.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E FATTIBILITA' GEOLOGICA	30
	Appendice 1: Documentazione sondaggi geognostici	31
	Appendice 2: Certificati prove di laboratorio geotecnico	46

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 3 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

1. PREMESSA

1.1 Generalità

La presente relazione, redatta su incarico di Snam SpA, fornisce le principali indicazioni sui caratteri geologici, geomorfologici e sismici, dell'area dove è prevista la realizzazione Stazione di Lancio e Ricevimento PIG DN750 (30")/DN300(12"), Impianto di Regolazione 70-64 bar e Interconnessione a Rete Nazionale del Metanodotto Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar.

L'area sulla quale ricade l'impianto in progetto, è ubicata in località "Chinelli" nel comune di Cairo Montenotte (SV), circa 800 m a SO del capoluogo e 600 m a NE dell'abitato di Carnovale; altimetricamente si trova ad una quota di circa 330 sul livello del mare e, in base alla Cartografia Tecnica Regionale, ricade nella Sezione 211160 "Rocchetta Cairo" (Fig. 1.1/A).

Le coordinate del sito, nei principali sistemi geografici (WGS84 e ED50), sono le seguenti:

Tabella 1.1: Coordinate del sito nei principali sistemi di riferimento geografici

	Latitudine (°)	Longitudine (°)		Latitudine (°)	Longitudine (°)
WGS84	44,423182	8,287194	ED50	44,424150	8,288254

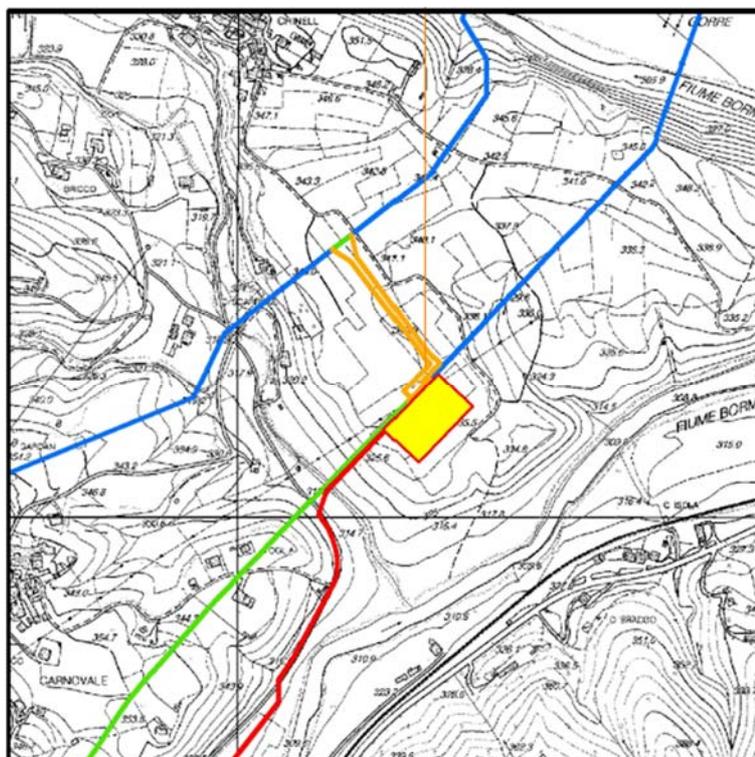


Fig. 1.1/A: Ubicazione dell'area di intervento, scala 1:10000

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 4 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

1.2 Scopo del documento

Lo scopo della presente relazione è quello di fornire una caratterizzazione geologica, geomorfologica e sismica del sito nel quale si prevede la realizzazione della Stazione di Lancio e Ricevimento PIG DN750 (30")/DN300(12"), Impianto di Regolazione 70-64 bar e Interconnessione a Rete Nazionale del Metanodotto Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar.

Il modello geologico e sismico sarà sviluppato sulla base dei dati disponibili in letteratura e considerando i risultati provenienti dalla campagna geognostica e dai rilievi geologici e geomorfologici di dettaglio eseguiti nell'area di intervento.

1.3 Documentazione di riferimento

Riferimenti Normativi

Il progetto di cui alla presente relazione è redatto in conformità alle disposizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni (di seguito "NTC"), emesse con Decreto Ministro delle Infrastrutture del 17 gennaio 2018, di concerto con il Ministro dell'interno e con il Capo del Dipartimento della Protezione Civile, ai sensi delle Leggi 05/11/1971, n. 1086, e 02/02/1974, n. 64, così come riunite nel "Testo Unico per l'Edilizia" di cui al D.P.R. 06/06/2001, n. 380, e dell'art. 5 del Decreto legge 28/05/2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27/07/2004, n. 186 e ss. mm. ii.; è inoltre redatto in conformità alle seguenti disposizioni di legge:

- *Circolare del Ministero dei lavori Pubblici, n. 3797 (Pres. Cons. Superiore-Servizio Tecnico Centrale, 6 novembre 1967)*
Istruzioni per il progetto, esecuzione e collaudo delle fondazioni.
- *Circolare 21/01/2019, n. 7 del Ministero delle infrastrutture e trasporti*
Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018.

Elaborati di Progetto

1	Dis. SNAM n.: MI-MEC-11592 Dis. SAIPEM n. GB-B-81592	Metanodotto Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar. Stazione di Lancio e Ricevimento PIG DN750 (30")/DN300(12"), Impianto di Regolazione 70-64 bar e Interconnessione a Rete Nazionale – Loc. Chinelli
2	REL-CGB-E-11005	Relazione geologica (tratto a terra)
3	REL-SIS-E-11004	Relazione sismica
4	REL-CI-E-11090	Relazione idrogeologica con schede monografiche delle derivazioni
5	REL-GEO-E-11093	Relazione delle indagini geognostiche
6	REL-PAI-E-11007	Relazione tecnica di compatibilità idraulica negli ambiti del distretto dell'Appennino Settentrionale

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 5 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

2. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA

2.1 Premessa

Il territorio interessato dai tracciati dello studio in oggetto ricade nei comuni di Vado Ligure, Quiliano, Altare, Carcare e Cairo Montenotte ed è compreso nei Fogli della Carta Geologica Italiana in scala 1:25000:

- * Carta Geologica Regionale con elementi di Geomorfologia (CGR), tav. 229.3 - Vado Ligure;
- * Carta Geologica Regionale con elementi di Geomorfologia (CGR), tav. 229.4 – Savona; e nei Fogli della Carta Geologica Italiana in scala 1:50000:
- * CARG - Foglio 228 Cairo Montenotte;
- * CARG - Foglio 211 Dego.

L'inquadramento geologico è stato elaborato utilizzando le informazioni presenti nelle note illustrative della cartografia indicata ed i paragrafi successivi riassumono le caratteristiche principali di ciascun tracciato di progetto.

2.2 Inquadramento geologico strutturale

In generale, il territorio dell'area su cui è posizionato il tracciato di progetto è interessato dalla presenza prevalente del Permo-Carbonifero Brianzonese epimetamorfico a cui corrisponde una morfologia dominante differente, più molle e tondeggianti, qua e là accidentata dalle masse triassiche, soprattutto di dolomie che sono sovrapposte al Permo-Carbonifero, e dalle masse di cristallino (graniti, pegmatiti, gneiss, anfiboliti) associate: queste ultime si estendono anche limitatamente nella fascia dei terreni mesozoici Brianzonesi prevalenti.

Nella parte settentrionale dell'area affiorano lembi isolati della serie di Montenotte.

Tutte le unità del substrato pre-terziario sono state interessate da una storia deformativa polifasica alpina e pre-alpina complessa e molto complessi sono i rapporti tettonici fra le varie serie distinte. Nell'insieme prevalgono linee strutturali a direzione E-W, con carattere prevalente di accavallamenti; subordinatamente si osservano linee trasversali NNW-SSE, con carattere di faglie; un terzo, meno sviluppato, sistema di faglie, ha direzione SW-NE.

L'area rilevata inoltre, è caratterizzata da una tettonica disgiuntiva sviluppatasi durante le fasi tardive dell'evoluzione strutturale della catena con faglie sub-verticali che interessano sia il substrato che i depositi post-orogeni.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 6 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

2.3 Rappresentazione cartografica delle componenti geologiche

Il tracciato del Metanodotto Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti ha una lunghezza complessiva di 23,8 chilometri.

In questo paragrafo, con l'ausilio delle figure con indicazione del tracciato di progetto, si descrivono le caratteristiche principali delle formazioni geologiche presenti nell'area di studio.

Dal PDE di partenza al kp 1,035 circa il tracciato di progetto si trova sui depositi alluvionali rappresentati da depositi fluviali attuali e recenti e da depositi di spiaggia (al).

- * *al – Depositi fluviali attuali e recenti; depositi di spiaggia (Olocene)*
Depositi di spiaggia e alluvioni attuali, potenti e medio potenti, che ricadono nella zona costiera e nel tratto terminale dei fondivalle. Generalmente costituiti da depositi stratificati con passaggi laterali tra strati a diversa granulometria, anche di forma lenticolare in funzione delle variazioni del regime idrologico nel tempo.

Dal kp 1,035 al kp 1,555 il tracciato di progetto insiste su sedimenti appartenenti al periodo del Carbonifero medio e superiore. Si tratta di depositi provenienti da protoliti sedimentari appartenenti al Dominio Brianzonese così classificati.

- * *pc e pcM – Formazione di Murialdo (Carbonifero superiore)*
Filladi e micascisti carboniosi con caratteristiche lenti e vene di quarzo contorte. Spesso i sedimenti permiani risultano commisti a lembi della formazione di Eze rappresentati per lo più da metabasiti scistose di colore verdastro i cui affioramenti non risultano cartografabili alla scala del rilievo.

Da kp 1,555 a kp 6,880 il tracciato di progetto interessa i terreni del Basamento Prevarisico appartenenti all'Unità Savona-Calizzano. In particolare:

- * *0 γ – Ortogneiss (Cambriano – Ordoviciano – Siluriano)*
Ortogneiss con sovraimpronta polimetamorfica in facies anfibolitica prealpina; metagranitoidi a grana grossolana con megacristalli di K-feldspato (fino a 4 cm) con strutture magmatiche relitte; Ortogneiss con biotite e muscovite fortemente scistososi.
- * *γ – Paragneiss micascisti polimetamorfici in facies anfibolitica (Ordoviciano – Siluriano)*
Paragneiss e micascisti a grana fine, a biotite e muscovite; micascisti a grana da media fine a grande.
- * *a – Anfiboliti (Ordoviciano – Siluriano)*
Metabasiti massicce, polimetamorfiche, in facies anfibolitica, localmente granatifere, metabasiti polimetamorfiche a grana generalmente da fine a media, con relitti di paragenesi eclogitiche e granato.

La seguente figura (Fig. 2.3/A) illustra quando descritto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 7 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

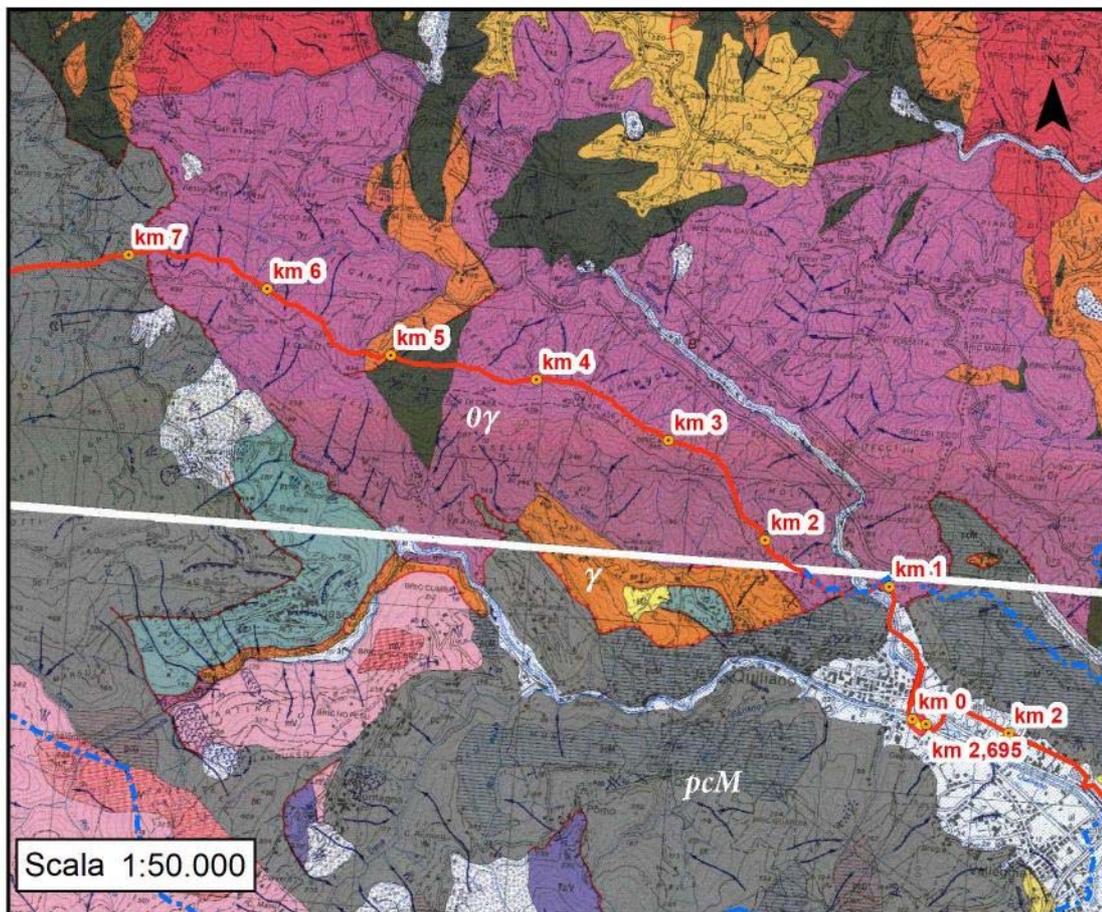


Fig. 2.3/A: Geologia del tracciato di progetto, dal kp 0 al kp 7. Legenda: al – depositi fluviali attuali e recenti, depositi di spiaggia; pcM – Formazione di Murialdo; γ - Paragneiss micascisti polimetamorfici in facies anfibolitica; 0γ - Ortogneiss; a – Anfiboliti

Dal kp 6,880 il tracciato di progetto continua, sia con modalità costruttiva a cielo aperto che in sotterraneo (MT Swaami Gitananda), ad insistere quasi esclusivamente con i terreni rappresentati dalla Formazione di Murialdo (pc/FMU) fino al kp 11,510 circa; l'unica eccezione è rappresentata dall'attraversamento del fondovalle del Fiume Bormida di Mallare in cui il tracciato interferisce con i depositi olocenici del Subsistema di Rocchetta Cairo.

Dal kp 11,510 al kp 12,565 il tracciato si trova nei depositi del bacino ligure-piemontese, all'interno del membro inferiore della formazione di Molare (Oligocene) così descritti:

- * *MORb – Formazione di Molare (Oligocene inf. – Oligocene sup.)
 Conglomerati mal selezionati con dimensioni molto varie (blocchi fino a 2 metri) in rozze bancate, con clasti poligenici e matrice arenacea grossolana. Si osservano alternanze di arenarie medie e grossolane in strati da centimetrici a metrici. Spessore molto variabile (da pochi metri fino a 80-100 metri).*

Dal kp 12,565 fino a kp 13,420 circa il tracciato attraversa i terreni ascrivibili all'unità tettonostratigrafica Calizzano-Savona per quanto riguarda la formazione degli ortogneiss di Vetria:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 8 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

- * *OGV – Ortogneiss di Vetria (Ordoviciano medio)
Ortogneiss granitoidi con associazione pre-alpina a K-feldspato, oligoclasio, quarzo, muscovite e biotite subordinata, paragenesi metamorfica alpina, granati.*

La seguente figura (Fig. 2.3/B) illustra quanto descritto.

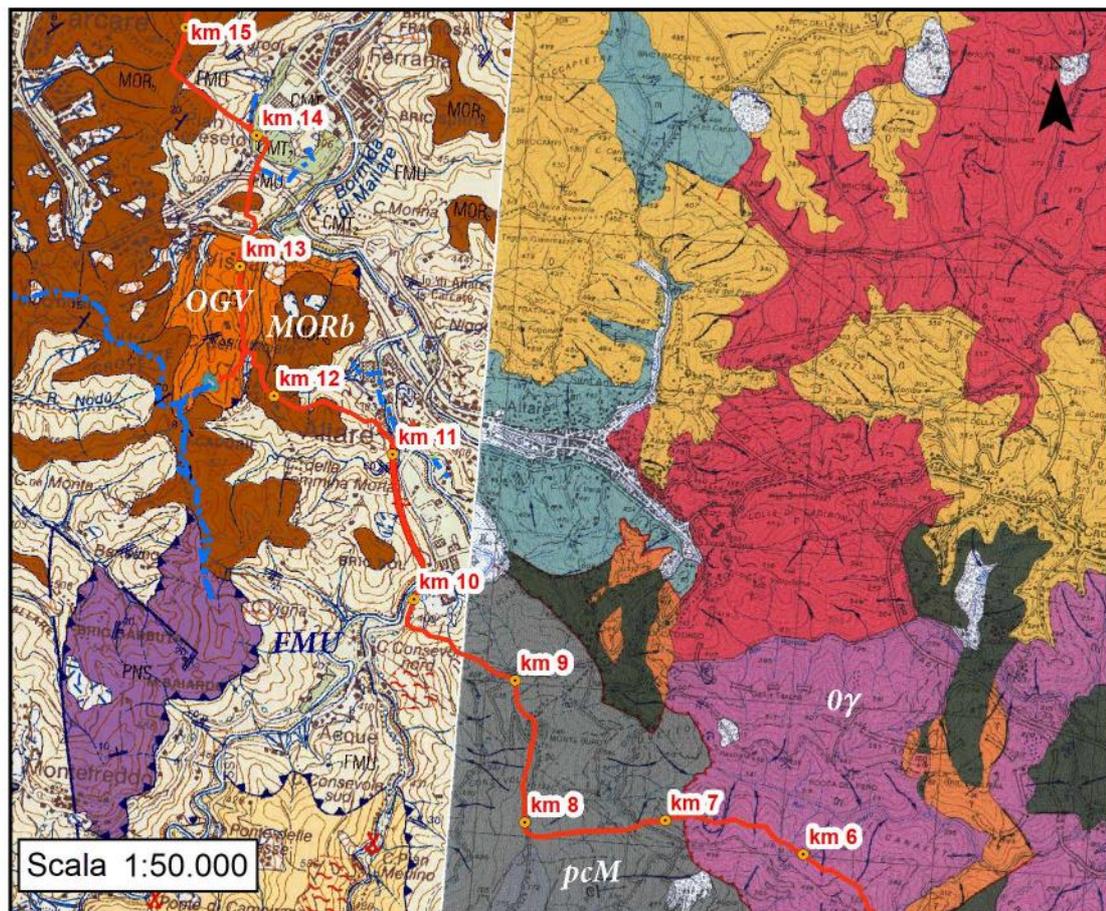


Figura 2.3/B: Geologia del tracciato di progetto, dal kp 7 al kp 15. Legenda: FMU/pcM – Formazione di Murialdo; MORb – Formazione di Molare; OGV – Ortogneiss di Vetria

Il tracciato di progetto continua nei depositi della Formazione di Murialdo sino al kp 14,405 per poi rientrare nuovamente nel membro inferiore della Formazione di Molare sino al kp 16,885 circa quando si incontrano i depositi essenzialmente ghiaiosi olocenici del subsistema di Cairo Montenotte:

- * *CMT3 – Subsistema di Rocchetta Cairo (Olocene – Attuale)
Depositi essenzialmente ghiaiosi, solitamente a tessitura clasto-sostenuta, localmente contenenti rilevanti quantità di matrice sabbiosa e clasti di dimensioni anche pluridecimetriche. Alterazione pressoché nulla. Costituiscono l'attuale fascia di esondazione della Bormida e dei loro principali affluenti nonché le basse superfici terrazzate sospese a non più di 6-8 metri dall'alveo, esondabili in caso di piene eccezionali (depositi fluviali).*

La figura sottostante illustra quanto descritto (Fig. 2.3/C).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 9 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

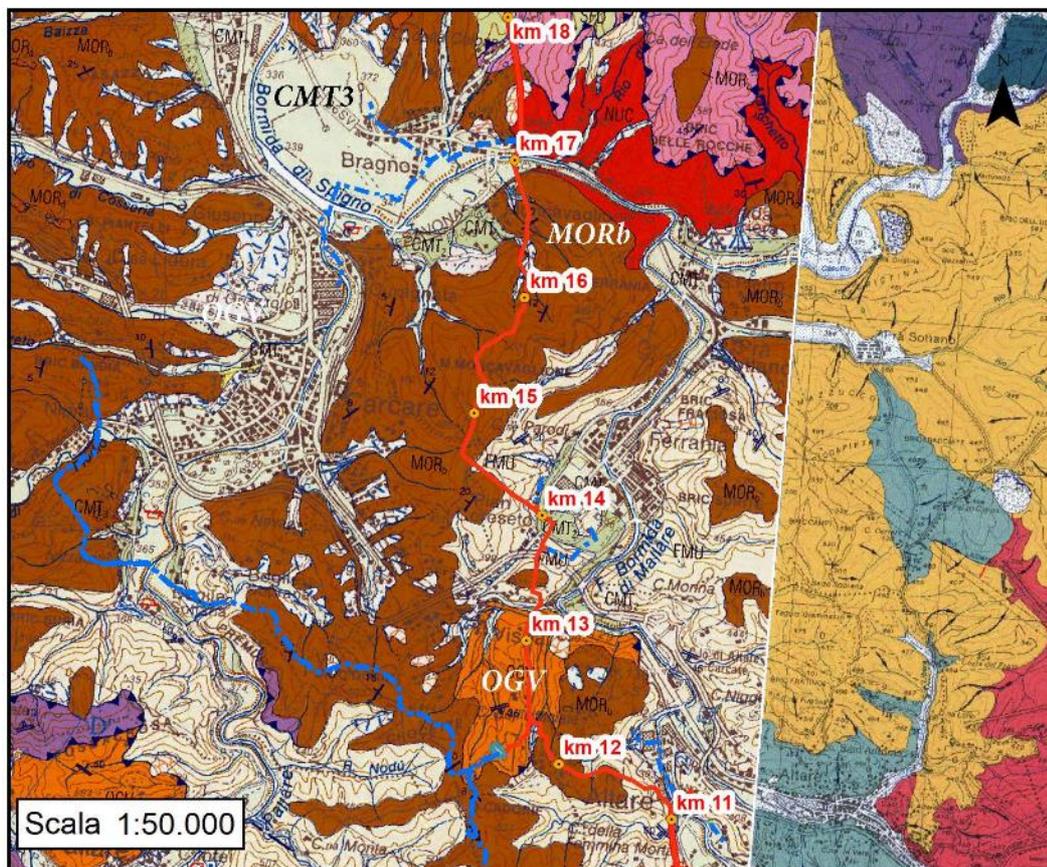


Figura 2.3/C: Geologia del tracciato di progetto, dal kp 11 al kp 18. Legenda: OGV – Ortogneiss di Vetria; FMU – Formazione di Murialdo; MORb – Formazione di Molare; CMT3 – Subsistema di Rocchetta Cairo

Il tracciato di progetto continua ad insistere all'interno dei depositi fluviali del sistema Fiume Bormida di Mallare fino a circa il kp 17,075 dove incontra i terreni del Dominio Brianzese appartenenti all'Unità tettonostratigrafica di Pamparato-Murialdo così descritte:

- * *NUC – Ortogneiss di Nucetto (Ordoviciano sup.)
Ortogneiss granitoidi a grossi fenocristalli (1-5 cm) di k-feldspato, quarzo, muscovite e biotite. Associazione metamorfica alpina rappresentata da aggregati di albite, tengite, epidoto e clorite.*

Dopo un breve passaggio nei depositi della Formazione di Molare (MORb), al kp 17,675 si osservano i terreni dell'unità tettonostratigrafica del Bormida così descritti fino al kp 18,050 circa:

- * *DSO – Dolomie di Monte Rossotta (Anisico – Norico)
Dolomie grigio chiare e scure a patina bianca in banchi da decimetrici a sub-metrici, con intercalazioni di calcari, calcari dolomitici, breccie intraformazionali, calcari marnosi e breccie dolomitiche vacuolari. Localmente presenti facies arenaceo-argillose nerastre del Carnico a cui seguono talora dolomie grigio-scure a patina bianca in strati e banchi. Lo spessore della formazione si aggira sui 250 metri.*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 10 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005



Figura 2.3/D: Geologia del tracciato di progetto, dal kp 16 al kp 20. Legenda: NUC – Ortogneiss di Nucetto; QPN – Quarziti di Ponte Nava; SFD – Scisti Filladici; MORb/MORd – Formazione di Molare; MEG – Metagabbri

Il tracciato (Fig. 2.3/D) prosegue, dal kp 18,050 al kp 18,570 circa, nei depositi dell'unità tettono-stratigrafica di Montenotte così definiti:

- * SFD – Scisti filladici (Cretacico sup.)
 Scisti filladici grigi e nerastri, molto micacei, argilloscisti di colore grigio chiaro e calcescisti scuri, molto alterati, con patine rosso-brunastre.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 11 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Dopo un altro passaggio nella Formazione di Molare (MORb), al kp 19,880 si incontra un'altra formazione dell'unità tettonostratigrafica di Montenotte fino al kp 20,575 circa:

- * *MEG – Metagabbri (Dogger)*
Metagabbri a ossidi di Fe e Ti, a grana grossa, a relitti di clinopirosseno, con paragenesi metamorfica alpina ad anfibolo sodico, pirosseno sodico, ecc., localmente retrocesse in facies di Scisti Verdi.

Successivamente, il tracciato di progetto, dopo un passaggio di nuovo nei terreni della Formazione di Molare (MORb), al kp 22,275, attraversa per un breve tratto (kp 22,275-kp 22,475 circa) i terreni appartenenti all'Unità di Veltri dei Calcescisti del Turchino (TUR), prima di interessare nuovamente la Formazione di Molare (MORd) fino al kp 23,760 circa:

- * *TUR – Calcescisti del Turchino (Cretacico superiore)*
Calcemicascisti, micascisti e quarzomicascisti.
- * *MORd – Formazione di Molare (Oligocene inf.)*
Arenarie di varie granulometrie, localmente con laminazioni parallele od oblique a basso angolo, spesso fossilifere e bioturbate, in strati e banchi amalgamati, con locali e subordinate intercalazioni conglomeratiche, spessore fino a 80 metri.

Al kp 23,760 il tracciato insiste nuovamente sui depositi essenzialmente sabbioso-ghiaiosi pleistocenici del Subsistema di Cairo Montenotte (CMT1), fino al termine, kp 23,800. Si osservano, contestualmente, brevissimi passaggi rispettivamente nei Calcescisti del Turchino (TUR), nella Formazione di Molare (MORd) e nei terreni appartenenti all'Unità di Voltri delle Serpentinite antigoritici del Bric del Dente (SNV):

- * *CMT1 – Subsistema di Saliceto (Pleistocene superiore)*
I depositi riferiti a questa unità costituiscono estese superfici terrazzate sospese di circa 15-30 m rispetto all'alveo del F. Bormida. Lo spessore conservato dei depositi è di circa 2-4 m. La superficie di appoggio basale, di natura erosiva, è modellata sul substrato pre-quadernario; la superficie sommitale dei depositi coincide con l'originario top deposizionale e appare localmente rimodellata. I depositi sono costituiti da ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose, rispettivamente con struttura a supporto di clasti e di matrice, con una stratificazione mal espressa. I clasti, di taglia centimetrico-decimetrica, si presentano da subarrotondati a ben arrotondati. Localmente i depositi ghiaiosi sono coperti da coltri di esondazione di spessore da decimetrico a metrico costituite da silt sabbiosi. In base al grado di alterazione e ai rapporti con le altre unità, i depositi attribuiti al Subsistema di Saliceto possono essere riferiti alla parte terminale del Pleistocene superiore
- * *SNV – Serpentinite Antigoritici del Bric del Dente (Dogger?-Malm?)*
Serpentinite massicce e serpentinoscisti ad antigorite più magnetite, clorite, tremolite. Rare brecce serpentinitiche a cemento carbonatico (oficalci).

La figura sottostante illustra quanto descritto (Fig. 2.3/E).



PROGETTISTA		COMMESSA	CODICE TECNICO
		NQ/R23350	
	LOCALITÀ	Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105
PROGETTO/IMPIANTO		Fg. 12 di 115	Rev. 0
FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti			

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

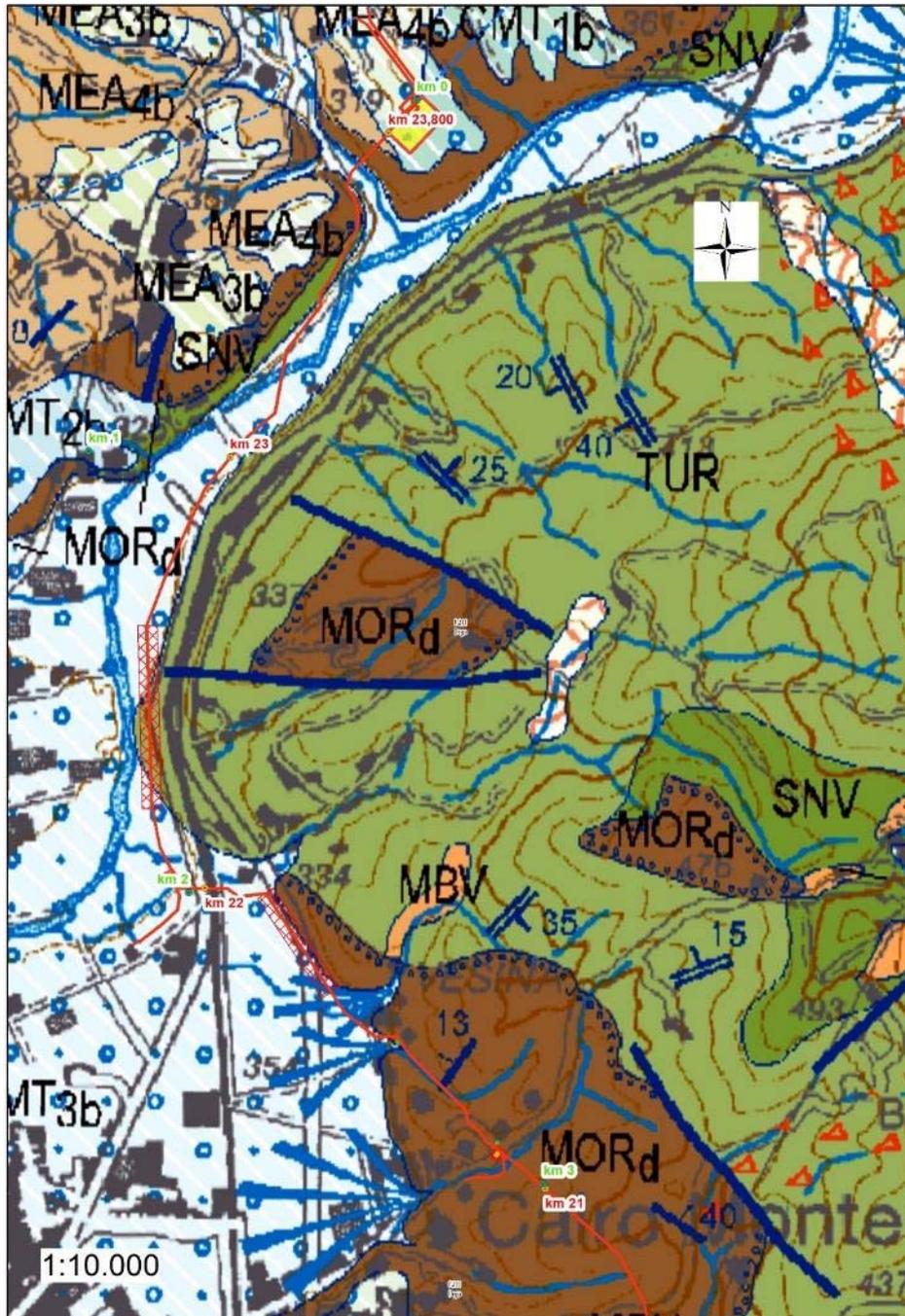


Figura 2.3/E: Geologia del tracciato di progetto, dal kp 20 al kp 23,8.
MEG – Metagabbri; MORb/MORd – Formazione di Molare; TUR - Calcescisti di Turchino; CMT3 – Subsistema di Rocchetta Cairo; CMT1 – Subsistema di Saliceto; SNV – Serpentiniti Antigoritici del Bric del Dente

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 13 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

2.4 Inquadramento geomorfologico

Il territorio attraversato dal tracciato di progetto presenta una morfologia caratterizzata da differenti domini:

- * Aree terrazzate di bassa e media quota;
- * Rilievi a versanti acclivi, tipici dei settori medio-alto e alto delle valli,
- * Rilievi e crinali montonati, spesso mammellonati, degli spartiacque.

Ciascuno dei domini individuati può essere ulteriormente specificato e articolato a seconda della litologia prevalente.

In generale si individuano le seguenti caratteristiche geomorfologiche prevalenti:

- * le ovvie e tipiche forme pianeggianti, talvolta sospese, dei settori coperti da coltri alluvionali quaternarie;
- * le forme montonate, interrotte da pareti e segmenti ripidi e ripidissimi, tipiche degli areali in cui dominano i conglomerati oligocenici della formazione di Molare;
- * le forme mediamente acclivi, diffusamente rimodellate dalla presenza di potenti coltri di copertura tipiche di substrati alterabili e alterati, comuni a diverse formazioni e unità in facies fogliettate, filladiche e particolarmente sconnesse e alterate, sia dell'Unità Savona-Calizzano, sia del Tegumento Permo-Carbonifero;
- * le forme prevalentemente lineari, spoglie e moderatamente acclivi dei versanti modellati su facies anfiboliche, o di altre facies metamorfiche massicce, tenaci e meno alterabili.

2.4.1 Pericolosità geomorfologica

Il 17 febbraio 2017, con l'entrata in vigore del DM 25 Ottobre 2016, sono state soppresse le Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali di cui alla legge 183/1989, e tutte le relative funzioni sono state trasferite alle Autorità di Bacino Distrettuali. In particolare, per tutto ciò che riguarda la trattazione del quadro programmatico in riferimento alla pianificazione di bacino, si fa riferimento allo studio esaustivo illustrato nel SIA (REL-AMB-E-00001).

Le aree a pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico includono, oltre alle frane già verificatesi, anche le zone di possibile evoluzione dei fenomeni e le zone potenzialmente suscettibili a nuovi fenomeni franosi. Tali aree sono comprese in una mosaicatura nazionale che è stata utilizzata per la produzione dei nuovi indicatori di rischio per frane.

Il territorio interessato dal tracciato del metanodotto in oggetto è incluso nella pertinenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale e dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po.

Tutti i dati sono stati omogeneizzati, in tal modo sono state evidenziate 5 classi: pericolosità molto elevata P4, elevata P3, media P2, moderata P1 e aree di attenzione AA.

Relativamente alle Norme di attuazione dei PAI, l'analisi condotta nel 2015 ha evidenziato che nelle aree classificate a pericolosità da frana molto elevata (P4) sono consentiti esclusivamente: gli interventi di demolizione senza ricostruzione; gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie o di volume e senza cambiamenti di destinazione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 14 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

d'uso; le opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi; gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria; la realizzazione di nuove infrastrutture lineari e a rete previste da normative di legge, dichiarate essenziali, non delocalizzabili e prive di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili; le pratiche per la corretta attività agricola e forestale con esclusione di ogni intervento che aumenti il livello di rischio; gli interventi volti alla bonifica dei siti contaminati; gli interventi di consolidamento e restauro conservativo dei beni culturali tutelati ai sensi della normativa vigente. Nelle aree classificate a pericolosità da frana elevata (P3) sono generalmente consentiti, oltre agli interventi ammessi nelle aree a pericolosità molto elevata, anche gli interventi di ampliamento di edifici esistenti per l'adeguamento igienico-sanitario e la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente. Nelle aree classificate a pericolosità da frana media (P2) gli interventi ammissibili sono quelli previsti dagli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica. Gli interventi generalmente sono soggetti ad uno studio di compatibilità finalizzato a verificare che l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non modifichi negativamente i processi geomorfologici nell'area interessata dall'opera e dalle sue pertinenze. Nelle aree classificate a pericolosità da frana moderata (P1) è generalmente consentita ogni tipologia di intervento prevista dagli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica. Le Aree di attenzione (AA) corrispondono generalmente a porzioni di territorio ove vi sono informazioni di possibili situazioni di dissesto a cui non è ancora stata associata alcuna classe di pericolosità. Ogni determinazione relativa ad eventuali interventi è subordinata alla redazione di un adeguato studio geomorfologico volto ad accertare il livello di pericolosità sussistente nell'area.

2.4.2 **Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI)**

Dalla consultazione del repertorio cartografico del geoportale regionale (Informazioni geoscientifiche) riferito all'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia del progetto IFFI (<https://www.progettoiffi.isprambiente.it/inventario/>), si riscontrano le seguenti interferenze tra il tracciato in progetto e le aree perimetrate:

- * in prossimità del kp 7,8 (Comune di Quiliano) il metanodotto è distante 15 m circa da un'area perimetrata a frana (tipo di movimento complesso, codice identificativo 0090015000 del catalogo IFFI);
- * in prossimità del kp 9,5 (Comune di Altare) il metanodotto è distante 40 m circa da un'area perimetrata a frana (tipo di movimento scivolamento rotazionale/traslativo, codice identificativo 0090202600 del catalogo IFFI),
- * in prossimità del kp 17,5, nel tratto di attraversamento mediante tecnologia trenchless (MT Bragno) nel Comune di Cairo Montenotte, il metanodotto intercetta per circa 160m una frana quiescente che è stata stabilizzata e che ha un tipo di movimento complesso (codice identificativo 0090098700 del catalogo IFFI).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 15 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

2.5 Inquadramento idrogeologico

Le caratteristiche idrogeologiche dell'area interessata dal tracciato di progetto sono derivate naturalmente dalle particolarità geologiche e geomorfologiche presenti.

Di seguito si forniscono le informazioni principali relative alla permeabilità delle varie formazioni che affiorano nell'area descritte precedentemente derivanti da dati reperiti presso i siti istituzionali dei Comuni coinvolti e dalle Note Illustrative della carta geologica in scala 1:50000 (CARG).

In generale la permeabilità viene distinta in base al movimento dell'acqua nel terreno: si distinguono così permeabilità per fratturazione e fessurazione, prevalenti negli ammassi rocciosi e permeabilità per porosità, caratteristiche dei materiali sciolti.

Laddove il paesaggio è prevalentemente modellato in ammassi rocciosi cristallini, si osserva una permeabilità di tipo secondario legata al grado di fratturazione/tettonizzazione dei litotipi esistenti, i cui valori sono generalmente di grandezza limitata. Le coltri detritiche di copertura e la piana alluvionale di fondovalle sono invece sede di permeabilità di tipo primario per porosità, con presenza di falde acquifere apprezzabili solo nella piana alluvionale e localmente nelle aree pedemontane per le falde di detrito più potenti; tali falde presentano fluttuazioni verticali legate a cicli stagionali e/o alle precipitazioni intense.

La permeabilità per fratturazione dà origine ad acquiferi discontinui, le cui emergenze risultano modeste e puntuali, interessa ovviamente le formazioni costituite da rocce a comportamento fragile come ad esempio il substrato metamorfico.

Le formazioni che costituiscono la successione oligo-miocenica possono essere suddivise in complessi caratterizzati da acquiferi con distinte caratteristiche idrogeologiche, ma di limitata e modesta importanza. In particolare, il complesso arenaceo-conglomeratico, coincidente sostanzialmente con la Formazione di Molare, è caratterizzato da una permeabilità da media a scarsa per porosità e subordinatamente per fratturazione. Nei settori in cui i depositi sono poco cementati e contengono una minore percentuale della frazione fine si possono originare modeste sorgenti con portate massime di 5l/sec.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 16 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

3. CARATTERISTICHE DELL'AREA DI INTERVENTO

3.1 Descrizione del sito

L'area dell'impianto in progetto si sviluppa su terreni con andamento morfologico sub-pianeggiante, riconducibili ad un terrazzo alluvionale antico (*CMT1 – Subsistema di Saliceto*) del fiume Bormida, in sinistra idrografica, a circa 200 m dall'alveo fluviale.

In relazione all'andamento morfologico locale sub-pianeggiante e alla relativa distanza di terreni con significativi valori di acclività, è possibile affermare che l'area di sedime dell'impianto presenta buoni caratteri di stabilità non esistendo, allo stato attuale, i presupposti per l'innesco di spinte gravitative e/o tangenziali.

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale occorre evidenziare che, in relazione alla distanza (circa 200 m), ed al dislivello (superiore a 20 m) con l'alveo del fiume Bormida si possono escludere interferenze anche in concomitanza di eventi di massima piena; pertanto il fattore idrologico principale è rappresentato dall'azione delle acque meteoriche che si può manifestare con limitati fenomeni di ristagno idrico favoriti dall'andamento morfologico locale e dalla minore permeabilità dei sedimenti in superficie.

3.2 Indagini geognostiche

Al fine di definire la natura litologica e le caratteristiche geotecniche dei terreni presenti nell'area in esame, la Ditta Tecno In SpA di San Donato Milanese (MI), su incarico di SAIPEM SpA, nel mese di marzo 2024, ha eseguito n. 4 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti sino alla profondità di 10-15 m dal p.c. locale, identificati in planimetria con il codice VL-A-B31, VL-A-B32, VL-A-B33, VL-A-B34 (Fig. 3.2/A).

Nel corso dell'esecuzione del sondaggio geognostico si è provveduto a:

- * rilevare la stratigrafia mediante il riconoscimento litologico macroscopico dei terreni attraversati;
- * eseguire prove SPT in foro, in corrispondenza degli strati non coesivi;
- * prelevare campioni indisturbati, rimaneggiati dei terreni
- * prelevare spezzoni di carota delle rocce.

I campioni prelevati nel corso della perforazione, tutti rimaneggiati, sono stati inviati al LABORATORIO GEOMECCANICO Orazi, Mombaroccio (PU) ove sono state eseguite descrizioni visive del materiale, prove di classificazione e prove meccaniche per la determinazione dei parametri di resistenza al taglio in termini di tensioni efficaci su campioni ricostituiti e determinazione dei parametri di resistenza delle rocce.

Le stratigrafie e le foto delle cassette catalogatrici dei sondaggi geognostici sono riportate nell'Appendice 1 mentre i certificati delle prove di laboratorio geotecnico sono riportati nell'Appendice 2.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 17 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

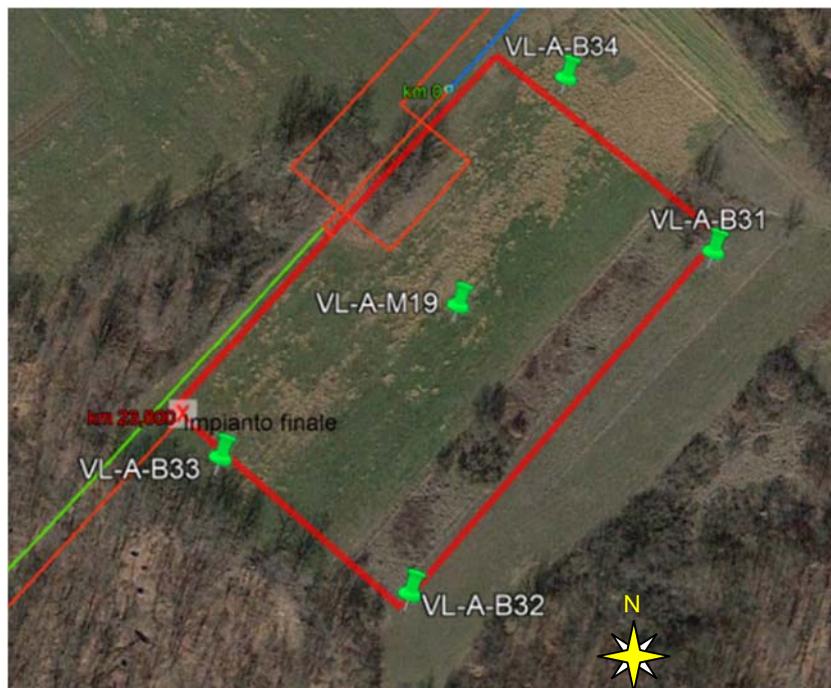


Figura 3.2/A: Foto da satellite con ubicazione indagini – non in scala (Google Earth)

3.3 Indagine geofisica

Per una migliore valutazione delle caratteristiche sismiche dei terreni interessati dall'impianto e per la ricostruzione della velocità equivalente ($V_{s,eq}$) richiesta dalle NTC2018 per la definizione della categoria di sottosuolo di fondazione sono stati utilizzati i dati dell'indagine geofisica eseguita nell'area dalla ditta Georisorse S.a.s. di Sinalunga (SI) su incarico SAIPEM e consistente in una prova sismica attiva con metodologia MASW identificata nella precedente Fig. 3.2/A con la sigla VL-A-M19.

3.4 Rappresentazione stratigrafica e caratteristiche geotecniche dei sedimenti

Sulla base delle valutazioni geologiche e delle indagini e prove condotte, è stata determinata la colonna stratigrafica rappresentativa dell'area interessata dall'intervento.

In particolare, l'area è caratterizzata, per la quasi totalità, dalla presenza, al di sotto di un esiguo orizzonte superficiale di terreno vegetale limoso-sabbioso (spessore 0.4-1.0 m), di una coltre di origine alluvionale di natura sabbiosa (in genere di spessore attorno a 5-6 m), riconducibile ad un terrazzo alluvionale antico in sinistra idrografica del fiume Bormida, che si estende sino alle massime profondità investigate. La coltre alluvionale poggia su arenarie ben cementate riconducibili alla formazione di Molare (MOR):

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 18 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Terreno 1. (dal p.c. sino a 5.1-5.9 m di profondità):

Coltre alluvionale: sabbia limoso-argillosa e limo sabbioso mediamente addensati con rara ghiaia fine sub-angolare.

- Indice SPT $N_{SPT} = 10 \div 12$ colpi/30cm
- peso di volume naturale $\gamma = 19.0$ kN/m³
- angolo di resistenza al taglio $\varphi' = 25 \div 31^\circ$
- coesione efficace* $c' = 0-10$ kPa*
- modulo di Young $E' = 15 \div 25$ MPa
- coefficiente di Poisson $\nu = 0.3$

* *i valori di coesione intercetta (c') riportati nei certificati delle prove di laboratorio sono derivati da prove di taglio diretto su campioni ricostituiti*

Terreno 2. (da 5.1-5.9 m sino alle massime profondità investigate):

Arenarie ben cementate di colore grigio e giallastro; localmente si presentano molto fratturate con minore livello di cementazione (formazione di Molare – MOR).

- peso di volume naturale $\gamma = 25.0-28.0$ kN/m³
- compressione monoassiale $q_u = 10-15$ MPa
- angolo di resistenza al taglio $\varphi' = 30 \div 40^\circ$
- coesione efficace* $c' = 80-120$ kPa*
- modulo di Young $E' = 1500 \div 2500$ MPa
- coefficiente di Poisson $\nu = 0.4$

* *I parametri di resistenza al taglio delle rocce (Terreno 2) sono stati derivati dalla caratterizzazione speditiva dell'ammasso roccioso affiorante mediante il sistema GSI (Hoek & Brown, 2019). Per il dimensionamento delle strutture di fondazione dell'impianto, in particolare per i valori di coesione intercetta, si ritiene consigliabile prendere in considerazione cautelativamente valori di almeno un ordine di grandezza inferiori al fine di tenere in conto la possibile presenza di orizzonti maggiormente fratturati e/o locali zone di alterazione.*

3.5 Falda acquifera

Nel corso dei sondaggi geognostici (febbraio 2024) non è stata riscontrata la presenza della superficie piezometrica della falda sino alle massime profondità investigate.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 19 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

3.6 Modello geotecnico e parametri caratteristici del terreno

La caratterizzazione del sito, la definizione dell'assetto litologico e la modellazione geotecnica, costituenti una delle basi progettuali dell'opera, discendono dalle valutazioni basate sui risultati delle indagini geognostiche effettuate, che sono state ritenute commisurate alla dimensione ed alla scala del problema, all'importanza ed all'estensione dell'opera, e conseguentemente alle finalità progettuali; la profondità e l'estensione delle analisi condotte comprendono infatti i volumi di terreno direttamente o indirettamente coinvolti dalle sollecitazioni di progetto.

Sulla base delle indagini geognostiche eseguite e degli studi effettuati, ai fini del dimensionamento delle opere e delle relative verifiche si assume la stratigrafia riportata nella sottostante Figura 3.6/A, unitamente ai valori caratteristici dei parametri geotecnici.

In base allo schema stratigrafico proposto nel precedente paragrafo 3.4 è possibile fornire anche il modello geotecnico del sottosuolo di fondazione al di sotto dei principali interventi.

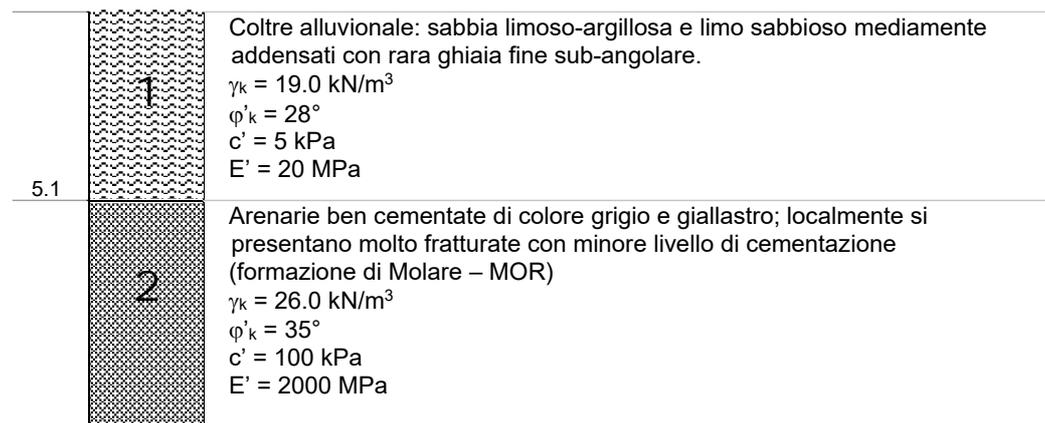


Figura 3.6/A: Schema stratigrafico e valori caratteristici dei parametri geotecnici

Prima della esecuzione delle opere, potranno essere eseguiti appositi saggi esplorativi, finalizzati alla verifica della caratterizzazione geotecnica di progetto.

Sulla base delle caratteristiche geomeccaniche riscontrate in situ, laddove esse risultassero localmente distaccarsi da quanto stimato ai fini progettuali, il dimensionamento delle opere previste in progetto potrebbe essere conseguentemente modificato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 20 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

3.6.1 Interazione terreno-struttura - [terreno alla Winkler]

Valori orientativi del modulo di reazione K_{unit} per piastra quadrata di 1 m di lato in superficie (kg_p/cm^3)				
Terreno incoerente				
Compattezza	sciolta	media	densa	
D_r	0,25	0,50	0,75	
$N(SPT)(*)$	7	20	40	
Secca o umida	0,40 ÷ 1,20	1,20 ÷ 6,00	6,00 ÷ 21	
Immersa	medio 0,78	medio 2,63	medio 10,5	
	0,53	1,73	6,00	
Terreno coerente				
Consistenza	molle	consistente	molto consistente	dura
Resistenza alla compressione semplice (kg_p/cm^2)	0 ÷ 1	1 ÷ 2	2 ÷ 4	> 4
$N(SPT)(*)$	4	12	24	> 32
	Considerare $K = 0$ e fare studio di trave rigida	0,75 ÷ 1,5 medio 1,05	1,5 ÷ 3,0 medio 2,18	> 3 medio 4,5

Figura 3.6/B: Valori indicativi del modulo di reazione K_{unit} - Berardi G. (1974) "Ingegneria delle Fondazioni", Enciclopedia dell'Ingegneria, Vol. VII, ISEDI, Mondadori, p. 45-149.

Per le valutazioni dell'interazione tra le strutture di fondazione ed il terreno di fondazione, questo può essere caratterizzato mediante l'assunzione di un modulo di reazione verticale unitario come definito nella precedente figura (valutato per una impronta di carico di forma quadrata e di lato 1.0 m, in superficie).

In particolare, nel caso in esame, in riferimento alla natura granulare del deposito ed al grado di addensamento rilevato può essere assunto un valore di K_{unit} pari a:

$$K_{unit} = 20 \text{ MN/m}^3 (\approx 2.0 \text{ kg/cm}^3)$$

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 21 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

4. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

4.1 Classificazione sismica

A seguito dell'entrata in vigore dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n.3274 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", pubblicata nella Gazzetta Ufficiale del 8 maggio 2003, n. 105, tutti i comuni italiani risultano classificati in zona sismica, ripartiti in quattro ambiti riferiti a diversi livelli di rischio decrescente da 1 a 4.

Con la DGR n. 216 del 17 marzo 2017 "OPCM 3519/2006. Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria" è stata definita la nuova classificazione sismica dei comuni della regione Liguria.

Il comune di Cairo Montenotte viene classificato come Zona 4.

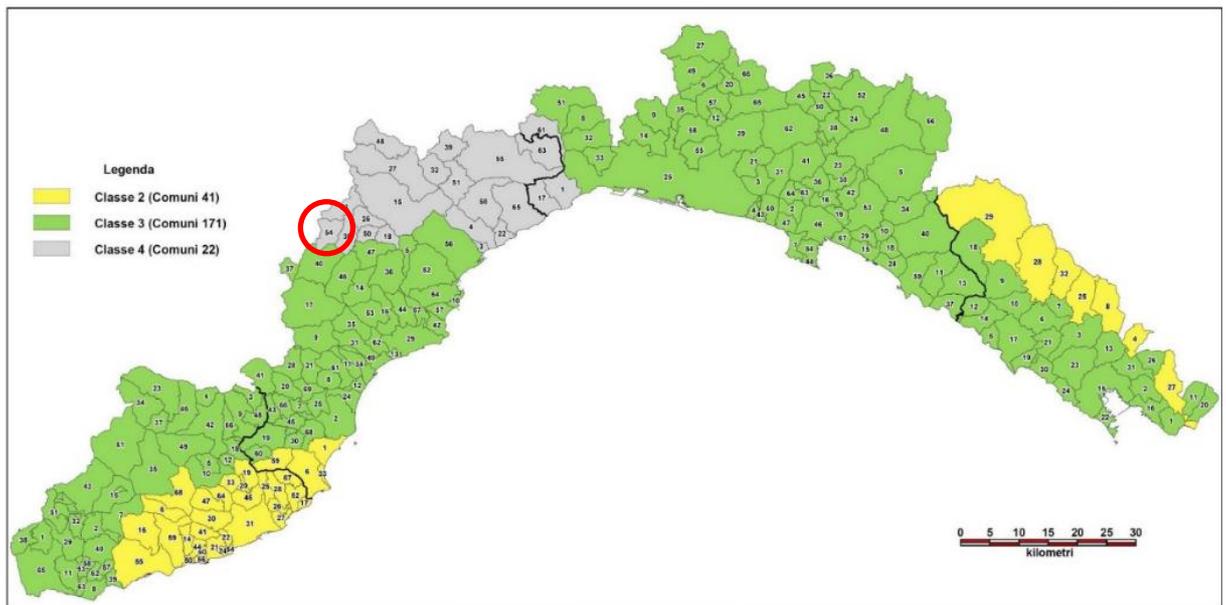


Figura 4.1 Mappa Classificazione Sismica della Liguria (DGR n.216 del 17 marzo 2017)

4.2 Pericolosità sismica di base

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008) DM 14/01/2008 hanno introdotto il concetto di pericolosità sismica di base. Sebbene il testo di queste norme sia stato aggiornato e sostituito dal Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 (NTC2018), l'impianto normativo è rimasto inalterato.

La "pericolosità sismica di base", nel seguito chiamata semplicemente 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 come i metanodotti. Essa è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa, a_g , in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido e superficie topografica orizzontale (cfr. § 3.2 delle NTC 2018).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 22 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Allo stato attuale, la pericolosità sismica del territorio nazionale è definita su un reticolo di nodi di riferimento composto da 10751 punti. I valori dei parametri sismici sono pubblicati sul sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV, <http://esse1.mi.ingv.it/>) e sono forniti in relazione ai periodi di ritorno considerati (T_R).

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno T_R considerati dalla pericolosità sismica, sono disponibili i seguenti parametri:

a_g : accelerazione orizzontale massima attesa al *bedrock* con superficie topografica orizzontale;

F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro elastico di risposta in accelerazione orizzontale;

T_c^* : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro elastico di risposta in accelerazione orizzontale.

Da un punto di vista normativo, pertanto, la pericolosità sismica di un sito dipende dalla posizione dell'opera rispetto ai nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame (Tabella A1 delle NTC), dalla Vita Nominale (V_N) e dalla Classe d'Uso (C_U) dell'opera. I nodi del reticolo di riferimento riportati nella Tabella A1 delle NTC hanno un passo di circa 10 km (0.05°) e sono definiti in termini di Latitudine e Longitudine.

Per un qualunque punto del territorio, non ricadente nei nodi del reticolo di riferimento, i valori dei parametri di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto (a_g , F_0 , T_c^*) possono essere calcolati come media pesata dei valori nei quattro vertici del reticolo di riferimento contenenti il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici.

Le NTC2018 definiscono l'azione sismica in funzione del periodo di ritorno (T_R) che dipende dalla probabilità di superamento (P_{VR}) di un valore di accelerazione orizzontale nel Periodo di Riferimento (V_R) dell'opera. Quest'ultimo si ricava, per ciascun tipo di costruzione, dal prodotto della Vita Nominale di progetto (V_N) per il coefficiente d'uso (C_U) (cfr. § 2.4.3 delle NTC 2018).

In Tabella 4.1 sono riportati i valori minimi di Vita Nominale (V_N) di progetto da assegnare ai diversi tipi di costruzioni.

Tabella 4.1: Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni (Tab. 2.4.1 delle NTC 2018).

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Il coefficiente d'uso (C_U) è assegnato sulla base della classe d'uso a cui può essere riferita la costruzione in progetto. La definizione delle classi d'uso è riferita alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso dell'infrastruttura. In accordo alle NTC2018 (cfr. § 2.4.2 delle NTC 2018), le costruzioni sono suddivise in Classi d'Uso così definite:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 23 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

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 DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali 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.

Il valore di ciascun coefficiente d'uso (C_U) associato alle classi d'uso è riportato Tabella 4.2 (cfr. § 2.4.3 delle NTC 2018).

Tabella 4.2: Valori del coefficiente d'uso C_U (rif. Tab. 2.4.II delle NTC 2018).

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

In accordo con il Decreto del capo dipartimento della Protezione Civile n. 3685 del 21/10/2003, il metanodotto in oggetto deve essere considerato come opera strategica (Classe d'uso IV e Coefficiente d'Uso pari a 2).

L'infrastruttura in progetto rientra nelle costruzioni con livelli di prestazioni ordinari, quindi con valore minimo di Vita Nominale pari a 50 anni.

Il Periodo di Riferimento si ottiene dal prodotto tra Vita Nominale e Coefficiente d'Uso, per cui: $V_R = V_N \cdot C_U = 100$ anni.

La probabilità di superamento di un valore di accelerazione orizzontale (P_{VR}) nel Periodo di riferimento dell'opera (V_R) è funzione dell'importanza dell'opera e dello stato limite considerato (cfr. § 7.11.1 delle NTC 2018).

Data l'importanza dell'opera ed in accordo al paragrafo 7.1 delle NTC 2018, sono considerati due stati limite:

- Stato limite di esercizio: Stato Limite di Danno (SLD);
- Stato limite ultimo: Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV).

I rispettivi valori di probabilità di superamento (P_{VR}) sono forniti nella Tabella 4.3 (rif. Tab. 3.2.I delle NTC 2018).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 24 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Tabella 4.3: Probabilità di superamento P_{VR} in funzione dello stato limite considerato (Tab. 3.2.1 delle NTC 2018).

Stati Limite	P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Da tali assunzioni sono stati calcolati i valori dei periodi di ritorno (T_R) per i due stati limite considerati mediante la formula:

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

Per i due stati limite esaminati, si ottengono i seguenti periodi di ritorno (T_R):

- 101 anni per lo Stato Limite di Danno (SLD);
- 949 anni per uno Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV).

I valori di a_g , F_0 e T_C^* sono riportati nell'Allegato B alle NTC2008.

Nel caso in esame, tali caratteristiche sono state identificate come media dei valori dei nodi della griglia di riferimento, con approssimazioni prudenziali (Tabella 4.4).

Tabella 4.4: Sintesi dei parametri sismici

Coordinate sito (WGS84):	Longitudine:	8.287194°	Latitudine:	44.423182°
ED50	Longitudine:	8.288254	Latitudine:	44.424150
Stato Limite	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	60	0.026	2.560	0.196
SLD	101	0.032	2.579	0.222
SLV	949	0.064	2.720	0.325
SLC	1950	0.077	2.808	0.341

Risulta così definito lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale di riferimento su suolo rigido.

4.3 Risposta sismica locale (metodo semplificato)

Per risposta sismica locale si intendono tutte le modifiche del moto sismico atteso in un sito (in termini di amplificazione, frequenza e durata del moto) introdotte dalle condizioni geologiche e morfologiche locali.

In definitiva, identificati i valori delle accelerazioni massime attese al suolo rigido (bedrock), è necessario valutare la loro variazione (in generale amplificazione) negli strati più superficiali (risposta sismica locale).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 25 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Le norme di riferimento (NTC2018) definiscono la risposta sismica locale di un sito attraverso la stima di:

- categoria topografica;
- categoria di sottosuolo.

Gli effetti amplificativi dell'azione sismica in un sito sono causati da fenomeni fisici che alterano la propagazione delle onde sismiche (riflessioni, risonanze, diffrazioni, etc.), che si innescano in corrispondenza di irregolarità morfologiche e/o di eterogeneità litostratigrafiche degli strati più superficiali del terreno.

Questo metodo è stato esteso per caratterizzare dal punto di vista litotecnico e morfologico, mediante l'attribuzione di categorie alle quali sono associati dei coefficienti di amplificazione, il corridoio di territorio nel quale si sviluppa il tracciato in progetto.

Categoria Topografica

La morfologia del sito ove verrà realizzato l'impianto è stata caratterizzata sulla base delle categorie topografiche definite nella normativa NTC2018 (cfr. Tab. 3.2.III delle NTC2018).

In Tabella 4.5 sono descritte le caratteristiche per l'assegnazione delle categorie topografiche.

Tabella 4.5: Descrizione delle categorie topografiche previste dalle NTC2018 (cfr. Tab. 3.2.III delle NTC 2018).

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

Le NTC2018 assegnano dei coefficienti di amplificazione (S_T) (cfr. Tab. 3.2.V delle NTC 2018), per ciascuna delle categorie topografiche definite in Tabella 4.5.

In Tabella 4.6 sono riportati i valori dei coefficienti di amplificazione topografica corrispondenti a ciascuna categoria.

Tabella 4.6: Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T (Tab. 3.2.V delle NTC 2018).

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 di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

In generale, la variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare del pendio o del rilievo, dalla sommità o dalla cresta, dove S_T assume il valore massimo riportato nella Tabella 4.6, fino al livello di base, dove S_T assume valore unitario (cfr. § 3.2.3.1 delle NTC2018).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 26 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

L'area in esame presenta un andamento morfologico completamente pianeggiante; per tale ragione può essere assegnata una Categoria Topografica T1 cui si associa un valore del coefficiente di amplificazione topografica $S_T = 1.0$.

Categoria di Sottosuolo

L'identificazione della categoria di sottosuolo è stata eseguita in accordo all'approccio semplificato delle NTC2018 (cfr Tab. 3.2.II delle NTC2018), come descritto in Tabella 4.7.

Tabella 4.7: Descrizione delle categorie di sottosuolo (cfr, Tab. 3.2.II delle NTC 2018).

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

La definizione della velocità equivalente ($V_{S,eq}$) nelle NTC2018 rappresenta la velocità media di propagazione delle onde di taglio (in m/s), definita dall'espressione:

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

con:

h_i spessore dell'i-esimo strato;

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

N numero di strati;

H profondità del substrato, definito come la formazione costituita da roccia o terreno rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Ad integrazione dei dati stratigrafici in possesso, nel periodo di febbraio 2024, la Ditta Georisorse di Sinalunga (SI) ha eseguito n. 1 prova sismica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) al fine di stimare il profilo della velocità delle onde di taglio V_S e calcolare i valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio ($V_{S,eq}$).

Nel caso in esame, il "bedrock sismico" si rinviene ad una profondità 5,9 metri, per cui la velocità equivalente delle onde di taglio derivata da prova MASW VL-A-M19 è risultata essere:

$$V_{eq,(0-5.9)} = 354 \text{ m/s} \quad V_{eq,(1-5.9)} = 451 \text{ m/s} \quad V_{eq,(2-5.9)} = 467 \text{ m/s}$$

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 27 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

L'ubicazione della prova sismica è riportata nella precedente Figura 3.2/A, mentre la sottostante Figura 4.3/A mostra il profilo V_{sv} -Z (velocità delle onde di taglio verticali – profondità) che rappresenta il risultato finale del processo di elaborazione della MASW.

Sulla base della velocità $V_{eq,(1-5.9)} = 451$ m/s, determinata nel corso della prova MASW, considerando un piano di posa minimo delle fondazioni pari a 1.0 m, per quanto riguarda la categoria di sottosuolo da assumere quale riferimento progettuale, ai fini della risposta sismica locale, il profilo stratigrafico del sito di progetto ricade nella categoria B.

MASW VL-A-M19_ VSv-Z profile

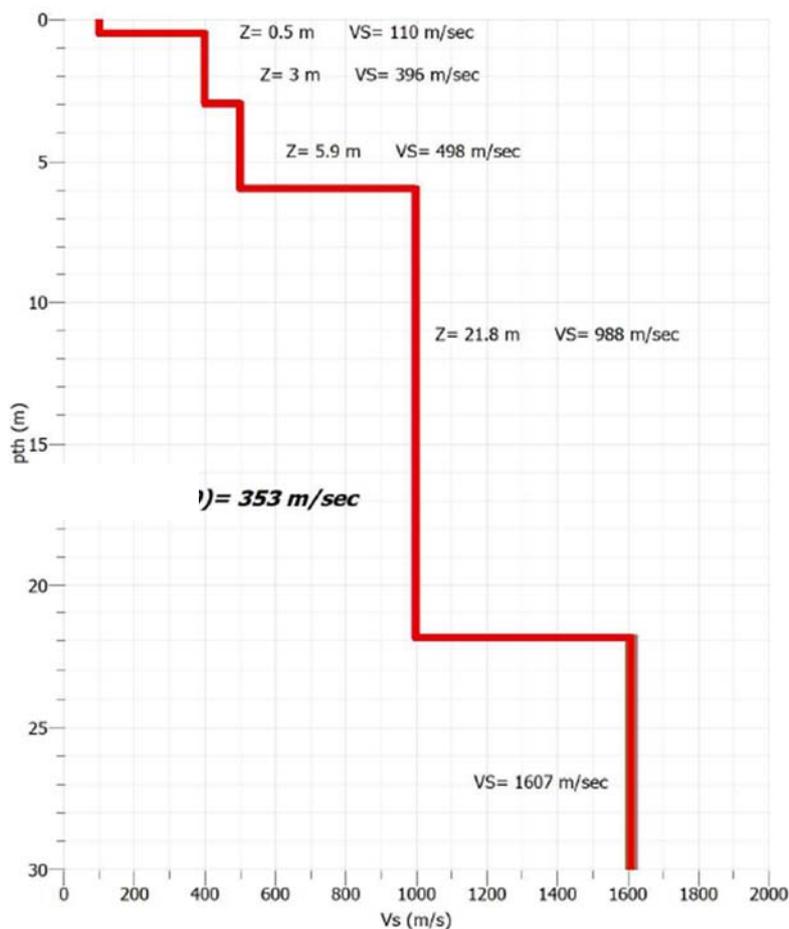


Figura 4.3/A: Elaborazione della prova VL-A-M19

Da ciò si determina il relativo valore del coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s , secondo Tabella 3.2.IV delle NTC2018.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 28 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Tabella 4.8: Espressioni per il calcolo del coefficiente di amplificazione stratigrafica (S_S) in funzione della categoria di sottosuolo (Tab. 3.2.IV delle NTC 2018).

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

Il coefficiente di amplificazione stratigrafica S_S è stato definito in accordo alla Tabella 3.2.IV delle NTC2018 (vedi Tabella 4.8).

Il coefficiente di amplificazione topografica (S_T) e il coefficiente di amplificazione stratigrafica (S_S) sono necessari per il calcolo del valore di accelerazione orizzontale massima attesa al suolo, a_{max} (PGA).

La stima dell'accelerazione orizzontale di picco in superficie, a_{max} (PGA) attesa nel periodo di ritorno lungo il territorio di interesse si ottiene dal prodotto tra il fattore di risposta sismica locale S e l'accelerazione massima orizzontale attesa al suolo rigido a_g :

$$a_{max} = a_g \cdot S$$

Il coefficiente S , che tiene conto del coefficiente di amplificazione topografico (S_T) e di quello di amplificazione stratigrafico (S_S), può essere calcolato mediante la relazione:

$$S = S_S \cdot S_T$$

I valori di accelerazione attesi al substrato rigido (a_g) sono stati determinati attraverso l'interpolazione della griglia nazionale dell'INGV per ogni punto del tracciato in progetto, come richiesto dalle NTC2018. Questi, moltiplicati per i differenti coefficienti di amplificazione S individuati, hanno permesso la stima dei seguenti valori di accelerazione massima attesa al suolo (PGA), per gli Stati Limite indicati in Tabella 4.3.

La stima della massima velocità orizzontale al suolo, v_g (PGV) per gli stati limite considerati in accordo alle norme NTC2018 (cfr. Par. § 3.2.3.3, NTC2018) può essere definita mediante la seguente relazione:

$$v_g = 0.16 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C \quad \text{in cui:}$$

- a_g : accelerazione di picco attesa su sito di riferimento rigido (in m/s^2);
- S : fattore di risposta sismica locale;
- T_C : periodo del tratto iniziale a velocità costante dello spettro.

Quest'ultimo parametro si ottiene dalla formula:

$$T_C = C_c \cdot T_C^* \quad \text{con:}$$

- T_C^* definito, insieme al valore di a_g , per ciascun nodo della discretizzazione (Tabella A1 delle NTC 2018);
- C_c : un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo (Tabella 3.2.V delle NTC 2018, riportata in Tabella 4.8).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 29 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Le tabelle sottostanti (Tabella 4.9 e Tabella 4.10) forniscono i parametri sismici che caratterizzano il sito in esame, rispettivamente in corrispondenza del substrato rigido e al suolo.

Tabella 4.9: Parametri sismici del sito in esame (substrato rigido)

Longitudine [WGS84]	Latitudine [WGS84]	Stato limite	T _R [anni]	a _g [g]	F ₀	T _C * [s]
8.287194°	44.423186°	SLD	101	0.032	2.579	0.222
		SLV	949	0.064	2.720	0.325

Tabella 4.10: Parametri sismici del sito in esame (suolo)

Stato limite	S _T	S _s	S	a _{max} (PGA) [g]	C _c	V _g (PGV) [m/s]
SLD	1.0	1.20	1.20	0.038	1.49	0.020
SLV	1.0	1.20	1.20	0.077	1.38	0.054

4.4 Valutazione del potenziale di liquefazione

Col termine di liquefazione si intende generalmente la perdita di resistenza dei terreni saturi, sotto sollecitazioni di taglio cicliche o monotoniche, in conseguenza delle quali il terreno raggiunge una condizione di fluidità pari a quella di un liquido viscoso.

Ciò avviene quando la pressione dell'acqua nei pori aumenta progressivamente fino ad eguagliare la pressione totale di confinamento e quindi allorché gli sforzi efficaci, da cui dipende la resistenza al taglio, si riducono a zero.

Questi fenomeni si verificano soprattutto nelle sabbie fini e nei limi saturi di densità da media a bassa e a granulometria piuttosto uniforme, anche se contenenti una frazione fine limoso-argillosa.

L'area è caratterizzata dalla presenza, di una coltre di origine alluvionale di circa 5 m di spessore, di natura sabbioso-limosa, poggiante sul substrato arenaceo della formazione di Molare (MOR), in assenza di falda.

Si osserva che, per quanto esposto nei paragrafi precedenti, le accelerazioni massime attese al sito per lo stato limite di Salvaguardia della Vita sono pari a 0,077g.

Pertanto, in accordo a quanto previsto nelle N.T.C., al punto 7.11.3.4.2, la verifica a liquefazione può essere omessa per:

- accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 30 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E FATTIBILITA' GEOLOGICA

L'area dell'impianto in progetto si sviluppa su terreni con andamento morfologico sub-pianeggiante, riconducibili ad un terrazzo alluvionale antico (*CMT1 – Subsistema di Saliceto*) del fiume Bormida, in sinistra idrografica, a circa 200 m dall'alveo fluviale.

L'analisi della Risposta Sismica Locale, determinata mediante il metodo semplificato ha permesso la definizione dei seguenti parametri di amplificazione:

Tabella 5.1: Parametri sismici del sito dell'impianto in esame

Stato limite	a_g [g]	Sottosuolo	a_{max} (PGA) [g]	V_g (PGV) [m/s]
SLD	0.032	B	0.038	0.020
SLV	0.064	B	0.077	0.054

In relazione ai dati scaturiti dal rilievo geologico e geomorfologico e da quelli stratigrafici in possesso si possono riassumere le seguenti considerazioni conclusive:

- dato l'andamento morfologico locale sub-pianeggiante e alla relativa distanza di terreni con significativi valori di acclività, è possibile affermare che l'area di sedime dell'impianto presenta buoni caratteri di stabilità non esistendo, allo stato attuale, i presupposti per l'innescò di spinte gravitative e/o tangenziali;
- in base alla distanza (circa 200 m), ed al dislivello (superiore a 20 m) con l'alveo del fiume Bormida si possono escludere interferenze anche in concomitanza di eventi di massima piena;
- la Stazione di Lancio e Ricevimento PIG DN750 (30")/DN300(12") e l'Impianto di Regolazione 70-64 bar non ricadono in aree a pericolosità da frana perimetrate dal Piano di Assetto Idrogeologico;
- le caratteristiche sismiche dell'area dell'impianto permettono di escludere l'instaurarsi di fenomeni di alterazione locale (liquefazione) delle caratteristiche di resistenza al taglio dei terreni.

Sulla base delle considerazioni sopra espòste, nella realizzazione del *Stazione di Lancio e Ricevimento PIG DN750 (30")/DN300(12")*, *Impianto di Regolazione 70-64 bar e Interconnessione a Rete Nazionale del Metanodotto Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30")*, *DP 75 bar nel comune di Cairo Montenotte*, non esistono particolari problematiche dal punto di vista geologico, geomorfologico e sismico tali da inficiarne l'esecuzione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 31 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Appendice 1: Documentazione sondaggi geognostici

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 32 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 - 100 LA-E-86005

Sondaggio: VL-A-B31

Cliente: SAIPEM S.p.A.

Progetto: Indagini geognostiche - Progetto FRSU Alto Tirreno

Località: Vado Ligure - Cairo M.tte (SV)



Tecno In S.p.A.
 Via G. Marcora 52
 20097 San Donato Milanese (MI)
 Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Maurizio Ciaramitaro

Sonda perforatrice: CASAGRANDE C3

Inclinazione: Verticale

Coordinata EST: 443278,74

Geologo: Francesco Coscarelli

Sistema perforazione: Carotaggio continuo

Allestimento: Foro ritombato

Coordinata NORTH: 4919123,986

Data esecuzione: 17.02.24

Diam. min. (mm): 101

Chiusino: n.a.

Quota s.l.m.m.: 335,454 m

Profondità: 10 m

Diam. max. (mm): 127

Rev.: 0

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Stratigrafia	Spessore (m)	Manovre (m)	Pocket Penetrometer (Kg/cm ²)	Vane Test (Kg/cm ²)	Carotaggio [%]		SPT (N1,N2,N3)	Campioni Geotecnici	Campioni Ambientali	Prove Permeabilità	Prove Deformabilità (Press/Dilat.)	Carotiere (m)	Rivestimento (m)	Schema Allestimento	Livello di falda
								RQD										
	0,00																	
	0,45		Limo debolmente sabbioso con abbondanti resti vegetali, marrone umido.	0,45														
	2		Sabbia fine limosa-argillosa con rara ghiaia fine, rara media, subangolare, nocciola-ocra con screziature grigio-giallastre, umido.	2,9														
	3,35									2,60								
	4		Sabbia fine limosa con rara ghiaia fine subangolare, marrone, umido.	1,85						3-5-5 (A)	CR01							
	5,10									3,05								
	5,25		Arenarie estremamente alterate e degradate.	0,15														
	6																	
	8		Arenarie ben cementate, mediamente poco fratturate. Sono evidenti livelli microconglomeratici in alternanza ad arenarie medio-fini. Colore variabile da grigio a giallastro.	4,85							CR02							
	10																	
	10,00										CR03							

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 33 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Reg. Com.: 470-23

Committente: SAIPEM S.p.A.

Località: Linea FRSU Alto Tirreno - Vado Ligure - Cairo Montenotte (SV)



Tecno In S.p.A.

Sede Legale ed Operativa: Via G. Marcora n°52 / 20097 - San Donato Milanese (MI)
 Sede Amm.va, Operativa e Laboratori: 2°Trav. Strett. S. Anna alle Paludi, n°11/60142 Napoli



VL-A-B31 - postazione

Documentazione fotografica delle indagini

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 34 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Reg. Com.: 470-23

Committente: SAIPEM S.p.A.

Località: Linea FRSU Alto Tirreno - Vado Ligure - Cairo Montenotte (SV)



Tecno In S.p.A.

Sede Legale ed Operativa: Via G. Marcora n°52 / 20097 - San Donato Milanese (MI)
 Sede Amm.va. Operativa e Laboratori: 2°Trav. Strolli, S. Anna alle Paludi, n°11/80142 Napoli



VL-A-B31 - cassa 1



VL-A-B31 - cassa 2

Documentazione fotografica delle indagini

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 35 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 - 100 LA-E-86005

Sondaggio: VL-A-B32

Ciente: SAIPEM S.p.A.

Progetto: Indagini geognostiche - Progetto FRSU Alto Tirreno

Località: Vado Ligure - Cairo M.te (SV)



Tecno In S.p.A.
 Via G. Marcora 52
 20097 San Donato Milanese (MI)
 Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Maurizio Ciaramitaro
 Geologo: Francesco Coscarelli
 Data esecuzione: 19.02.24
 Profondità: 15 m

Sonda perforatrice: CASAGRANDE C3
 Sistema perforazione: Carotaggio continuo
 Diam. min. (mm): 101
 Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
 Allestimento: Foro ritombato
 Chiusino: n.a.

Coordinata EST: 443211,326
 Coordinata NORD: 4919055,868
 Quota s.l.m.m.: 336,307 m
 Rev.: 0

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Stratigrafia	Spessore (m)	Manovre (m)	Pocket Penetrometer (kg/cm ²)	Vane Test (kg/cm ²)	Carotaggio [%]		SPT (N1, N2, N3)	Campioni Geotecnici	Campioni Ambientali	Prove Permeabilità	Prove Deformabilità (Press./Dilat.)	Carotiere (m)	Rivestimento (m)	Schema Allestimento	Livello di falda
								RQD										
0	0,00		Limo sabbioso con abbondanti resti vegetali, marrone chiaro umido.	0,5														
	0,50																	
2			Sabbia fine limosa marrone chiara, umida.	4,5							CR01							
4																		
5,00			Limo sabbioso ocre, umido.	0,5							CR02							
	5,50										CR03							
6																		
8			Sabbia fine limoso-argillosa con rara ghiaia, marrone chiaro, umido.	5,1							CR04							
10																		
10,80											CR05							
12			Alternanza di sabbia limosa marrone chiaro e sabbia limosa-argillosa grigia, presenza di rara ghiaia, umido.	4,4														
14																		
15,00																		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 36 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Reg. Com.: 470-23

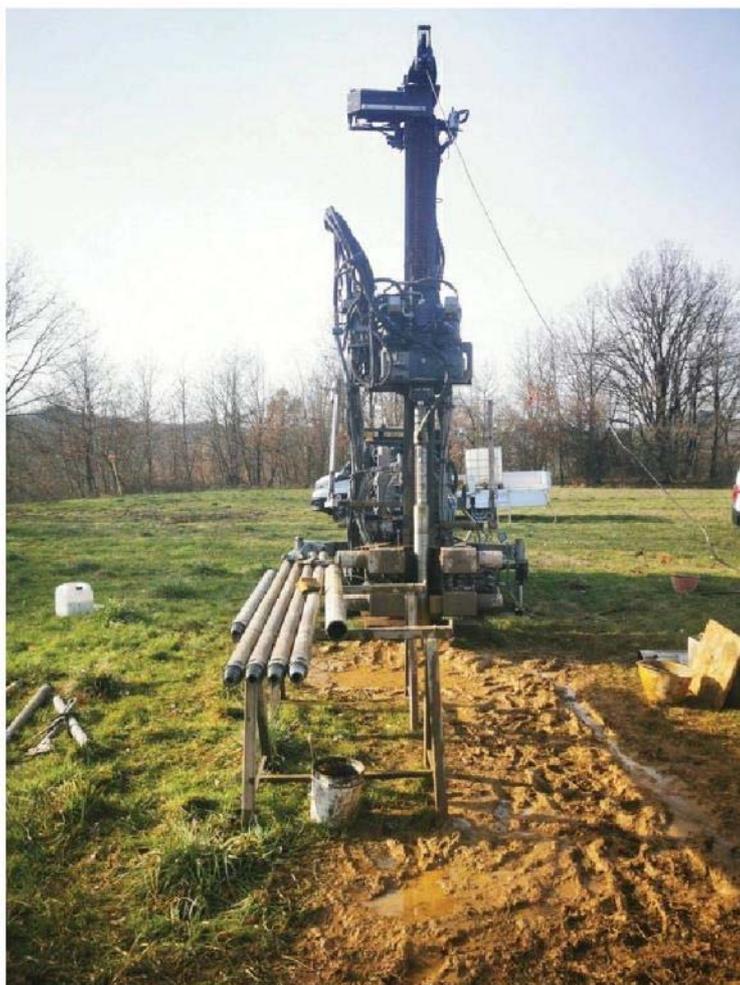
Committente: SAIPEM S.p.A.

Località: Linea FRSU Alto Tirreno - Vado Ligure - Cairo Montenotte (SV)



Tecno In S.p.A.

Sede Legale ed Operativa: Via G. Marcora n°52 / 20097 - San Donato Milanese (MI)
 Sede Amm. vs. Operativa e Laboratori: 2°Trav. Strett. S. Anna alle Paludi, n°11/B0142 Napoli



VL-A-B32 - postazione

Documentazione fotografica delle indagini

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 37 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Reg. Com.: 470-23

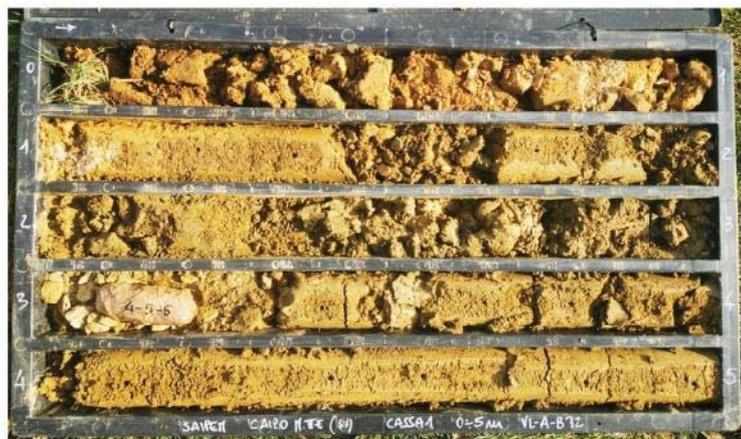
Committente: SAIPEM S.p.A.

Località: Linea FRSU Alto Tirreno - Vado Ligure - Cairo Montenotte (SV)



Tecno In S.p.A.

Sede Legale ed Operativa: Via G. Marcora n°52 / 20097 - San Donato Milanese (MI)
 Sede Amm. vs. Operativa e Laboratori: 2° Trav. Strett. S. Anna alle Paludi, n°11/B0142 Napoli



VL-A-B32 - cassa 1



VL-A-B32 - cassa 2

Documentazione fotografica delle indagini

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 38 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Reg. Com.: 470-23

Committente: SAIPEM S.p.A.

Località: Linea FRSU Alto Tirreno - Vado Ligure - Cairo Montenotte (SV)



Tecno In S.p.A.

Sede Legale ed Operativa: Via G. Marcora n°52 / 20097 - San Donato Milanese (MI)
 Sede Amm.va, Operativa e Laboratori: 2°Trav. Strett. S. Anna alle Paludi, n°11/80142 Napoli



VL-A-B32 - cassa 3

Documentazione fotografica delle indagini

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 39 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 - 100 LA-E-86005

Sondaggio: VL-A-B33

Ciente: SAIPEM S.p.A.

Progetto: Indagini geognostiche - Progetto FRSU Alto Tirreno

Località: Vado Ligure - Cairo M.te (SV)



Tecno In S.p.A.
 Via G. Marcora 52
 20097 San Donato Milanese (MI)
 Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Maurizio Ciaramitaro

Sonda perforatrice: CASAGRANDE C3

Inclinazione: Verticale

Coordinata EST: 443173,271

Geologo: Francesco Coscarelli

Sistema perforazione: Carotaggio continuo

Alliestimento: Foro ritombato

Coordinata NOR: 4919085,535

Data esecuzione: 20.02.24

Diam. min. (mm): 101

Chiusino: n.a.

Quota s.l.m.m.: 338,565 m

Profondità: 12,7 m

Diam. max. (mm): 127

Rev.: 0

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Stratigrafia	Spessore (m)	Manovre (m)	Probet Perceometer (Kg/cm ²)	Vane Test (Kg/cm ²)	Carotaggio [%]		SPT (N1, N2, N3)	Campioni Geotecnici	Campioni Ambientali	Prove Permeabilità	Prove Deformabilità (Press./Dilat.)	Carotiere (m)	Rivestimento (m)	Schema Alliestimento	Livello di falda
								0	RQD									
0	0,00		Limo sabbioso debolmente argilloso con resti vegetali, marrone-bruno, umido.	0,4														
	0,40																	
	2		Sabbia fine limosa, marrone chiara, con screziature ocracee, umida.	2,2														
	2,60									2,60	CI01							
	3,05									5-6-6 (A)	CR01							
	4		Sabbia fine, limosa argillosa, presenza di locali scaglie di arenarie, colore marrone con screziature grigio-giallastre, umida.	3,3														
	5,90																	
	6,60		Arenaria molto fratturata e alterata.	0,7														
	8																	
	10		Arenarie ben cementate, mediamente poco fratturate. Sono evidenti livelli microconglomeratici in alternanza ad arenarie medio-fini. Colore variabile da grigio a rossastro.	6,1														
	12																	
	12,70																	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 40 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Reg. Com.: 470-23

Committente: SAIPEM S.p.A.

Località: Linea FRSU Alto Tirreno - Vado Ligure - Cairo Montenotte (SV)



Tecno In S.p.A.

Sede Legale ed Operativa: Via G. Marcora n°52 / 20097 - San Donato Milanese (MI)
 Sede Amm. vs. Operativa e Laboratori: 2° Trav. Strett. S. Anna alle Paludi, n°11/80142 Napoli



VL-A-B33 - postazione



VL-A-B33 - cassa 1

Documentazione fotografica delle indagini

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 41 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Reg. Com.: 470-23

Committente: SAIPEM S.p.A.

Località: Linea FRSU Alto Tirreno - Vado Ligure - Cairo Montenotte (SV)



Tecno In S.p.A.

Sede Legale ed Operativa: Via G. Marcora n°52 / 20097 - San Donato Milanese (MI)
 Sede Amm. vs. Operativa e Laboratori: 2° Trav. Strett. S. Anna alle Paludi, n°11/80142 Napoli



VL-A-B33 - cassa 2



VL-A-B33 - cassa 3

Documentazione fotografica delle indagini

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 42 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Sondaggio: VL-A-B34

Cliente: SAIPEM S.p.A.

Progetto: Indagini geognostiche - Progetto FRSU Alto Tirreno

Località: Vado Ligure - Cairo M.te (SV)



Tecno In S.p.A.
 Via G. Marcora 52
 20097 San Donato Milanese (MI)
 Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Maurizio Ciaramitaro
 Geologo: Francesco Coscarelli
 Data esecuzione: 21.02.24
 Profondità: 11 m

Sonda perforatrice: CASAGRANDE C3
 Sistema perforazione: Carotaggio continuo
 Diam. min. (mm): 101
 Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
 Allestimento: Foro ritombato
 Chiusino: n.a.

Coordinata EST: 443249,722
 Coordinata NOR: 4919164,779
 Quota s.l.m.m.: 337,056 m
 Rev.: 0

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Stratigrafia	Spessore (m)	Manovre (m)	Pocket Penetrometer (Kg/cm ²)	Vane Test (kg/cm ²)	Carotaggio [%]		SPT (N1,N2,N3)	Campioni Geotecnici	Campioni Ambientali	Prove Permeabilità	Prove Deformabilità (Press/Dilat.)	Carotiere (m)	Rivestimento (m)	Schema Allestimento	Livello di falda
								RQD										
0	0,00		Sabbia fine limosa debolmente argillosa con resti vegetali, nocciola-ocra con screziature grigio-giallastre, umida.	1														
	1,00		Limo sabbioso ocra, umido.	0,45														
	1,45																	
2	2,60		Sabbia fine limosa ocra con screziature grigio-giallastre, umida.	1,15						2,60	CI01							
										3-5-5 (A)								
										3,05	CR01							
4			Sabbia fine limoso-argillosa con rara ghiaia e locali ciottoli e blocchi di arenaria, marrone, umida.	3,2														
6	5,80																	
8			Arenarie microconglomeratiche ben cementate, molto fratturate. Colore variabile da grigio a giallastro.	5,2														
10																		
	11,00																	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 43 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Reg. Com.: 470-23

Committente: SAIPEM S.p.A.

Località: Linea FRSU Alto Tirreno - Vado Ligure - Cairo Montenotte (SV)



Tecno In S.p.A.

Sede Legale ed Operativa: Via G. Marcora n°52 / 20097 - San Donato Milanese (MI)

Sede Amm.va, Operativa e Laboratori: 2°Trav. Strett. S. Anna alle Paludi, n°11/60142 Napoli



VL-A-B34 - postazione

Documentazione fotografica delle indagini

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 44 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Reg. Com.: 470-23

Committente: SAIPEM S.p.A.

Località: Linea FRSU Alto Tirreno - Vado Ligure - Cairo Montenotte (SV)



Tecno In S.p.A.

Sede Legale ed Operativa: Via G. Marcora n°52 / 20097 - San Donato Milanese (MI)

Sede Amm.va, Operativa e Laboratori: 2°Trav. Strett. S. Anna alle Paludi, n°11/60142 Napoli



VL-A-B34 - cassa 1



VL-A-B34 - cassa 2

Documentazione fotografica delle indagini

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 45 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Reg. Com.: 470-23

Committente: SAIPEM S.p.A.

Località: Linea FRSU Alto Tirreno - Vado Ligure - Cairo Montenotte (SV)



Tecno In S.p.A.

Sede Legale ed Operativa: Via G. Marcora n°52 / 20097 - San Donato Milanese (MI)

Sede Amm.va, Operativa e Laboratori: 2°Trav. Strett. S. Anna alle Paludi, n°11/60142 Napoli



VL-A-B34 - cassa 3

Documentazione fotografica delle indagini

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 46 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

Appendice 2: Certificati prove di laboratorio geotecnico

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 47 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombarcoccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001																	
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B31 C11 2,0/2,6m 0242/24 14/03/24 26/03/24 Q2 (AGI 77)																		
		CERTIFICATO	24015276																
		data di emissione	16/04/24																
DESCRIZIONE VISIVA ASTM D2488																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6"> W_L, W_P, I_P Gr, Sa, FC TG_P </td> <td rowspan="6"> Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come SC "sabbia argillosa" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl. </td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			W _L , W _P , I _P Gr, Sa, FC TG _P	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come SC "sabbia argillosa" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm				
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE															
10 cm			W _L , W _P , I _P Gr, Sa, FC TG _P	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come SC "sabbia argillosa" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.															
20 cm																			
30 cm																			
40 cm																			
50 cm																			
60 cm																			
				contenitore: fustella metallica															
																			
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																	
		pagina 1/1																	
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																			

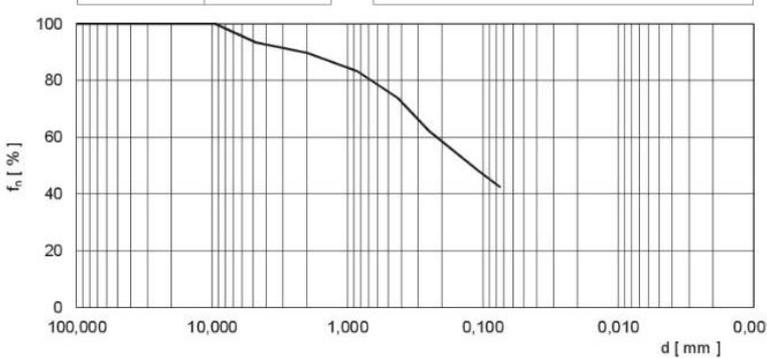
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 48 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it									
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE										
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015277</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015277	data di emissione	16/04/24					
CERTIFICATO	24015277										
data di emissione	16/04/24										
VL-A-B31 C11 2,0/2,6m 0242/24 14/03/24 26/03/24 Q2 (AGI 77)											
DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA ASTM D4318											
<table border="1"> <tr> <td>W_L</td> <td>%</td> <td>36,7</td> </tr> <tr> <td>W_p</td> <td>%</td> <td>20,8</td> </tr> <tr> <td>I_p</td> <td>%</td> <td>15,9</td> </tr> </table>			W _L	%	36,7	W _p	%	20,8	I _p	%	15,9
W _L	%	36,7									
W _p	%	20,8									
I _p	%	15,9									
note:											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19									
pagina 1/1											
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento											

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 49 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001																																								
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it																																								
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																									
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B31 C11 2,0/2,6m verbale d'accettazione 0242/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 26/03/24 classe di qualità Q2 (AGI 77)		<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015278</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015278	data di emissione	16/04/24																																			
CERTIFICATO	24015278																																									
data di emissione	16/04/24																																									
ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>d mm</th> <th>f_n %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>75,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>37,5</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>9,50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>4,75</td><td>93,4</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>89,8</td></tr> <tr><td>0,850</td><td>83,3</td></tr> <tr><td>0,425</td><td>73,8</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>62,2</td></tr> <tr><td>0,106</td><td>47,9</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>42,5</td></tr> </tbody> </table>	d mm	f _n %	100,0	100,0	75,0	100,0	50,0	100,0	37,5	100,0	25,0	100,0	19,0	100,0	9,50	100,0	4,75	93,4	2,00	89,8	0,850	83,3	0,425	73,8	0,250	62,2	0,106	47,9	0,075	42,5	<table border="1"> <tr> <td>Gr</td> <td>%</td> <td>6,6</td> </tr> <tr> <td>Sa</td> <td>%</td> <td>50,9</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>%</td> <td>42,5</td> </tr> </table>			Gr	%	6,6	Sa	%	50,9	FC	%	42,5
d mm	f _n %																																									
100,0	100,0																																									
75,0	100,0																																									
50,0	100,0																																									
37,5	100,0																																									
25,0	100,0																																									
19,0	100,0																																									
9,50	100,0																																									
4,75	93,4																																									
2,00	89,8																																									
0,850	83,3																																									
0,425	73,8																																									
0,250	62,2																																									
0,106	47,9																																									
0,075	42,5																																									
Gr	%	6,6																																								
Sa	%	50,9																																								
FC	%	42,5																																								
note:																																										
																																										
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																								
pagina 1/1																																										
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																										

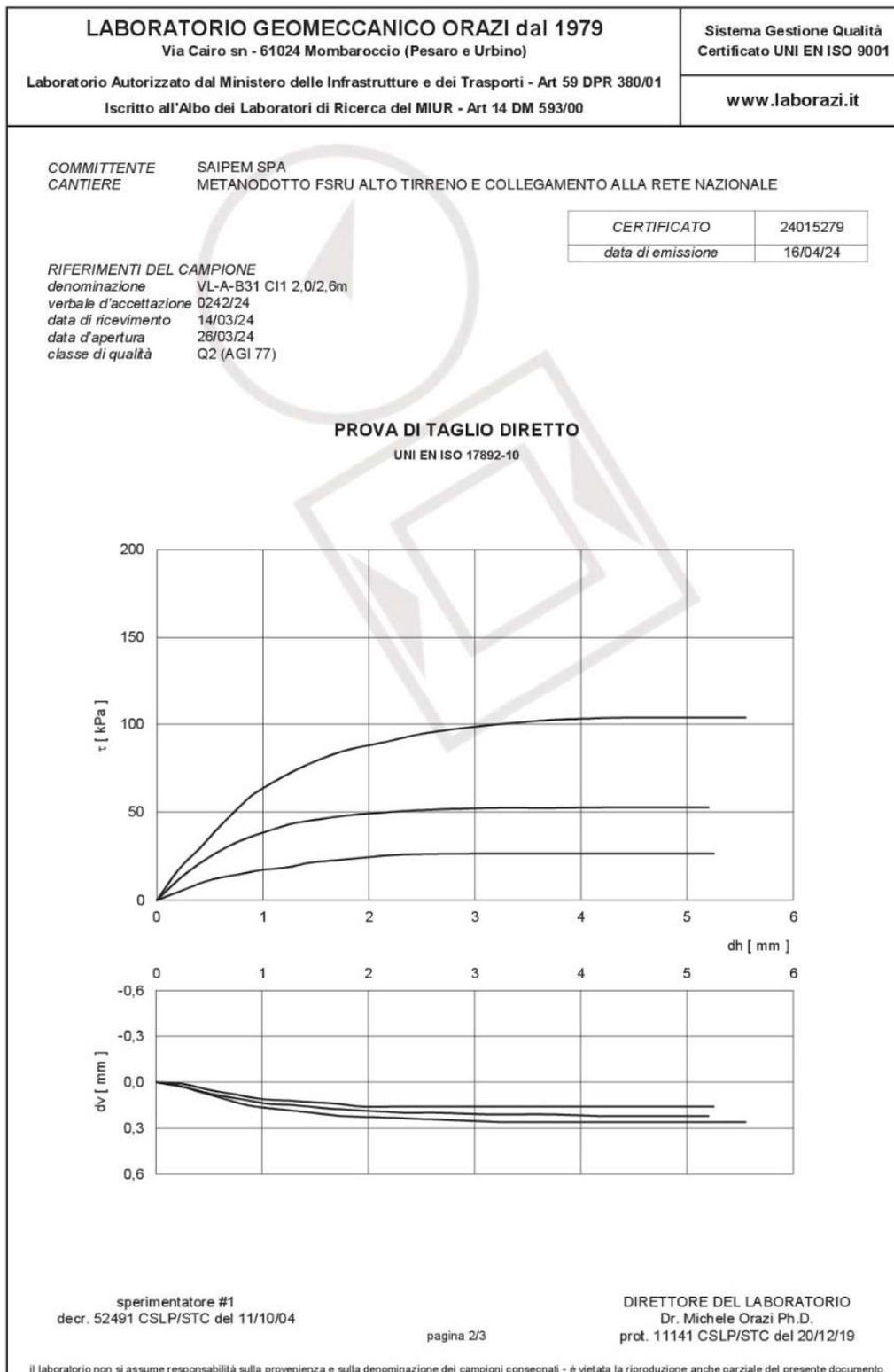
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 50 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																																																						
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																																							
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B31 C11 2,0/2,6m 0242/24 14/03/24 26/03/24 Q2 (AGI 77)																																																																							
	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015279</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	CERTIFICATO	24015279	data di emissione	16/04/24																																																																			
CERTIFICATO	24015279																																																																							
data di emissione	16/04/24																																																																							
PROVA DI TAGLIO DIRETTO UNI EN ISO 17892-10																																																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>test</th> <th>n</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>mm²</td> <td>3600</td> <td>3600</td> <td>3600</td> </tr> <tr> <td>H₀</td> <td>mm</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>w₀</td> <td>%</td> <td>26,5</td> <td>26,6</td> <td>26,7</td> </tr> <tr> <td>ρ₀</td> <td>Mg/m³</td> <td>1,98</td> <td>1,97</td> <td>1,97</td> </tr> <tr> <td>ρ_{d0}</td> <td>Mg/m³</td> <td>1,57</td> <td>1,56</td> <td>1,55</td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>e₀</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_{R0}</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>σ_v</td> <td>kPa</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>ΔH_c</td> <td>mm</td> <td>0,08</td> <td>0,68</td> <td>0,98</td> </tr> <tr> <td>d_r</td> <td>mm/min</td> <td>0,004</td> <td>0,004</td> <td>0,004</td> </tr> <tr> <td>τ_p</td> <td>kPa</td> <td>26</td> <td>53</td> <td>104</td> </tr> <tr> <td>τ_R</td> <td>kPa</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	test	n	1	2	3	A	mm ²	3600	3600	3600	H ₀	mm	20	20	20	w ₀	%	26,5	26,6	26,7	ρ ₀	Mg/m ³	1,98	1,97	1,97	ρ _{d0}	Mg/m ³	1,57	1,56	1,55	ρ _s	Mg/m ³				e ₀	-				S _{R0}	-				σ _v	kPa	50	100	200	ΔH _c	mm	0,08	0,68	0,98	d _r	mm/min	0,004	0,004	0,004	τ _p	kPa	26	53	104	τ _R	kPa				
test	n	1	2	3																																																																				
A	mm ²	3600	3600	3600																																																																				
H ₀	mm	20	20	20																																																																				
w ₀	%	26,5	26,6	26,7																																																																				
ρ ₀	Mg/m ³	1,98	1,97	1,97																																																																				
ρ _{d0}	Mg/m ³	1,57	1,56	1,55																																																																				
ρ _s	Mg/m ³																																																																							
e ₀	-																																																																							
S _{R0}	-																																																																							
σ _v	kPa	50	100	200																																																																				
ΔH _c	mm	0,08	0,68	0,98																																																																				
d _r	mm/min	0,004	0,004	0,004																																																																				
τ _p	kPa	26	53	104																																																																				
τ _R	kPa																																																																							
	note: <u>provini ricostituiti con il materiale passante al 2.0 mm</u>																																																																							
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/3	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																																						
il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																																								

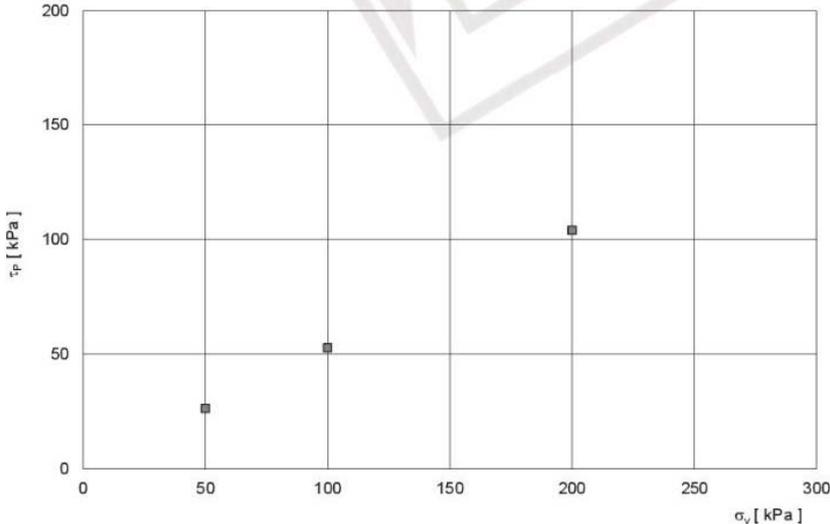
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 51 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005



	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 52 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001								
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it								
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE									
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015279</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015279	data di emissione	16/04/24				
CERTIFICATO	24015279									
data di emissione	16/04/24									
<p style="text-align: center;">PROVA DI TAGLIO DIRETTO UNI EN ISO 17892-10</p>  <table border="1"> <caption>Data points from the Direct Shear Test Graph</caption> <thead> <tr> <th>Normal Stress (σ_v) [kPa]</th> <th>Shear Stress (τ_p) [kPa]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> <td>~25</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~55</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>~105</td> </tr> </tbody> </table>			Normal Stress (σ_v) [kPa]	Shear Stress (τ_p) [kPa]	50	~25	100	~55	200	~105
Normal Stress (σ_v) [kPa]	Shear Stress (τ_p) [kPa]									
50	~25									
100	~55									
200	~105									
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 3/3	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19								
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento</small>										

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 53 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it															
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B31 CR1 4,5/5,0m 0243/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)																
<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015280</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>			CERTIFICATO	24015280	data di emissione	16/04/24											
CERTIFICATO	24015280																
data di emissione	16/04/24																
DESCRIZIONE VISIVA ASTM D2488																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6"> W_L, W_p, I_p Gr, Sa, Si, Cl </td> <td rowspan="6"> Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl. </td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	contenitore: sacchetto di plastica	
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE													
10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.													
20 cm																	
30 cm																	
40 cm																	
50 cm																	
60 cm																	
																	
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/1	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19															
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																	

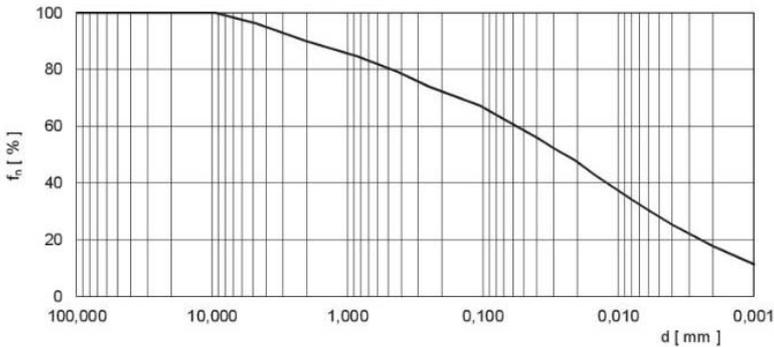
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 54 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it									
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE										
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015281</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015281	data di emissione	16/04/24					
CERTIFICATO	24015281										
data di emissione	16/04/24										
VL-A-B31 CR1 4,5/5,0m 0243/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)											
DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA ASTM D4318											
<table border="1"> <tr> <td>W_L</td> <td>%</td> <td>33,2</td> </tr> <tr> <td>W_P</td> <td>%</td> <td>22,7</td> </tr> <tr> <td>I_P</td> <td>%</td> <td>10,5</td> </tr> </table>			W _L	%	33,2	W _P	%	22,7	I _P	%	10,5
W _L	%	33,2									
W _P	%	22,7									
I _P	%	10,5									
note:											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19									
pagina 1/1											
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento											

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 55 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001																																																										
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it																																																										
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																											
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B31 CR1 4,5/5,0m verbale d'accettazione 0243/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 21/03/24 classe di qualità Q2 (AGI 77)		<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015282</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015282	data di emissione	16/04/24																																																					
CERTIFICATO	24015282																																																											
data di emissione	16/04/24																																																											
ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>d mm</th> <th>f_n %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>75,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>37,5</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>9,50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>4,75</td><td>96,3</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>90,0</td></tr> <tr><td>0,850</td><td>84,7</td></tr> <tr><td>0,425</td><td>79,2</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>74,0</td></tr> <tr><td>0,106</td><td>67,3</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>63,3</td></tr> <tr><td>0,039</td><td>55,7</td></tr> <tr><td>0,029</td><td>51,9</td></tr> <tr><td>0,021</td><td>48,1</td></tr> <tr><td>0,015</td><td>43,0</td></tr> <tr><td>0,008</td><td>34,2</td></tr> <tr><td>0,006</td><td>30,4</td></tr> <tr><td>0,004</td><td>25,3</td></tr> <tr><td>0,002</td><td>17,7</td></tr> <tr><td>0,001</td><td>11,4</td></tr> </tbody> </table>	d mm	f _n %	100,0	100,0	75,0	100,0	50,0	100,0	37,5	100,0	25,0	100,0	19,0	100,0	9,50	100,0	4,75	96,3	2,00	90,0	0,850	84,7	0,425	79,2	0,250	74,0	0,106	67,3	0,075	63,3	0,039	55,7	0,029	51,9	0,021	48,1	0,015	43,0	0,008	34,2	0,006	30,4	0,004	25,3	0,002	17,7	0,001	11,4	<table border="1"> <tr> <td>Gr</td> <td>%</td> <td>3,7</td> </tr> <tr> <td>Sa</td> <td>%</td> <td>33,0</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>%</td> <td>63,3</td> </tr> </table>	Gr	%	3,7	Sa	%	33,0	FC	%	63,3	note:	
d mm	f _n %																																																											
100,0	100,0																																																											
75,0	100,0																																																											
50,0	100,0																																																											
37,5	100,0																																																											
25,0	100,0																																																											
19,0	100,0																																																											
9,50	100,0																																																											
4,75	96,3																																																											
2,00	90,0																																																											
0,850	84,7																																																											
0,425	79,2																																																											
0,250	74,0																																																											
0,106	67,3																																																											
0,075	63,3																																																											
0,039	55,7																																																											
0,029	51,9																																																											
0,021	48,1																																																											
0,015	43,0																																																											
0,008	34,2																																																											
0,006	30,4																																																											
0,004	25,3																																																											
0,002	17,7																																																											
0,001	11,4																																																											
Gr	%	3,7																																																										
Sa	%	33,0																																																										
FC	%	63,3																																																										
																																																												
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																										
		pagina 1/1																																																										
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																												

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 56 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombarcio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001											
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it											
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE												
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B31 CR2 6,5/7,0m verbale d'accettazione 0244/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 21/03/24		CERTIFICATO 24015283	data di emissione 16/04/24										
DESCRIZIONE VISIVA AGI 1977													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; left: -20px; top: 0; bottom: 0; width: 10px; text-align: center;"> 10 cm 20 cm 30 cm 40 cm 50 cm 60 cm </div> </div> </td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"> p CNC </td> <td> Roccia elastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore marrone (colore principale); forte reazione HCl. </td> </tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	<div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; left: -20px; top: 0; bottom: 0; width: 10px; text-align: center;"> 10 cm 20 cm 30 cm 40 cm 50 cm 60 cm </div> </div>			p CNC	Roccia elastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore marrone (colore principale); forte reazione HCl.	contenitore: sacchetto di plastica		
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE									
<div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; left: -20px; top: 0; bottom: 0; width: 10px; text-align: center;"> 10 cm 20 cm 30 cm 40 cm 50 cm 60 cm </div> </div>			p CNC	Roccia elastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore marrone (colore principale); forte reazione HCl.									
													
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19											
		pagina 1/1											
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento</small>													

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 57 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																					
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																						
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	VL-A-B31 CR2 6,5/7,0m 0244/24 14/03/24 21/03/24																						
	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015284</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	CERTIFICATO	24015284	data di emissione	16/04/24																		
CERTIFICATO	24015284																						
data di emissione	16/04/24																						
DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE VOLUMETRICHE RACCOMANDAZIONI ISRM																							
	<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,53</td> </tr> <tr> <td>ρ_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </table>	w	%		ρ	Mg/m ³	2,53	ρ_d	Mg/m ³		ρ_s	Mg/m ³		e	-		n	%		S_R	-		
w	%																						
ρ	Mg/m ³	2,53																					
ρ_d	Mg/m ³																						
ρ_s	Mg/m ³																						
e	-																						
n	%																						
S_R	-																						
note:																							
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																					
pagina 1/1																							
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																							

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 58 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015285</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015285	data di emissione	16/04/24																													
CERTIFICATO	24015285																																		
data di emissione	16/04/24																																		
	VL-A-B31 CR2 6,5/7,0m 0244/24 14/03/24 21/03/24																																		
PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE RACCOMANDAZIONI ISRM																																			
	<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,53</td> </tr> <tr> <td>ρ_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>mm</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>mm</td> <td>158</td> </tr> <tr> <td>$\Delta\sigma$</td> <td>MPa/s</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>σ_u</td> <td>MPa</td> <td>3,1</td> </tr> </table>		w	%		ρ	Mg/m ³	2,53	ρ_d	Mg/m ³		ρ_s	Mg/m ³		e	-		n	%		S_R	-		D	mm	78	H	mm	158	$\Delta\sigma$	MPa/s	0,1	σ_u	MPa	3,1
w	%																																		
ρ	Mg/m ³	2,53																																	
ρ_d	Mg/m ³																																		
ρ_s	Mg/m ³																																		
e	-																																		
n	%																																		
S_R	-																																		
D	mm	78																																	
H	mm	158																																	
$\Delta\sigma$	MPa/s	0,1																																	
σ_u	MPa	3,1																																	
	note:																																		
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																	
pagina 1/1																																			
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																			

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 59 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombarcio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001											
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it											
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE												
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B31 CR3 8,5/9,0m verbale d'accettazione 0245/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 21/03/24		CERTIFICATO 24015286	data di emissione 16/04/24										
DESCRIZIONE VISIVA AGI 1977													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; left: -40px; top: 50%; transform: translateY(-50%);"> 10 cm 20 cm 30 cm 40 cm 50 cm 60 cm </div> </div> </td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"> p CNC </td> <td> Roccia elastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore grigio (colore principale); forte reazione HCl. </td> </tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; left: -40px; top: 50%; transform: translateY(-50%);"> 10 cm 20 cm 30 cm 40 cm 50 cm 60 cm </div> </div>			p CNC	Roccia elastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore grigio (colore principale); forte reazione HCl.	contenitore: sacchetto di plastica		
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE									
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; left: -40px; top: 50%; transform: translateY(-50%);"> 10 cm 20 cm 30 cm 40 cm 50 cm 60 cm </div> </div>			p CNC	Roccia elastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore grigio (colore principale); forte reazione HCl.									
													
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19											
pagina 1/1													
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento													

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 60 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																					
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																						
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015287</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015287	data di emissione	16/04/24																	
CERTIFICATO	24015287																						
data di emissione	16/04/24																						
VL-A-B31 CR3 8,5/9,0m 0245/24 14/03/24 21/03/24																							
DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE VOLUMETRICHE RACCOMANDAZIONI ISRM																							
<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,58</td> </tr> <tr> <td>ρ_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </table>			w	%		ρ	Mg/m ³	2,58	ρ_d	Mg/m ³		ρ_s	Mg/m ³		e	-		n	%		S_R	-	
w	%																						
ρ	Mg/m ³	2,58																					
ρ_d	Mg/m ³																						
ρ_s	Mg/m ³																						
e	-																						
n	%																						
S_R	-																						
note:																							
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																					
pagina 1/1																							
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																							

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 61 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015288</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015288	<i>data di emissione</i>	16/04/24																													
<i>CERTIFICATO</i>	24015288																																		
<i>data di emissione</i>	16/04/24																																		
	VL-A-B31 CR3 8,5/9,0m 0245/24 14/03/24 21/03/24																																		
PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE RACCOMANDAZIONI ISRM																																			
	<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,58</td> </tr> <tr> <td>ρ_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>mm</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>mm</td> <td>164</td> </tr> <tr> <td>$\Delta\sigma$</td> <td>MPa/s</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>σ_u</td> <td>MPa</td> <td>11,6</td> </tr> </table>		w	%		ρ	Mg/m ³	2,58	ρ_d	Mg/m ³		ρ_s	Mg/m ³		e	-		n	%		S_R	-		D	mm	78	H	mm	164	$\Delta\sigma$	MPa/s	0,1	σ_u	MPa	11,6
w	%																																		
ρ	Mg/m ³	2,58																																	
ρ_d	Mg/m ³																																		
ρ_s	Mg/m ³																																		
e	-																																		
n	%																																		
S_R	-																																		
D	mm	78																																	
H	mm	164																																	
$\Delta\sigma$	MPa/s	0,1																																	
σ_u	MPa	11,6																																	
	note:																																		
	<div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>																																		
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/1	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																	
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																			

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 62 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B32 CR1 2,0/2,5m 0246/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)																		
	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015289</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	CERTIFICATO	24015289	data di emissione	16/04/24														
CERTIFICATO	24015289																		
data di emissione	16/04/24																		
DESCRIZIONE VISIVA ASTM D2488																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6"> W_L, W_p, I_p Gr, Sa, Si, Cl TG_p </td> <td rowspan="6"> Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl. </td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl TG _p	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm				
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE															
10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl TG _p	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.															
20 cm																			
30 cm																			
40 cm																			
50 cm																			
60 cm																			
contenitore: sacchetto di plastica																			
																			
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																	
		pagina 1/1																	
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																			

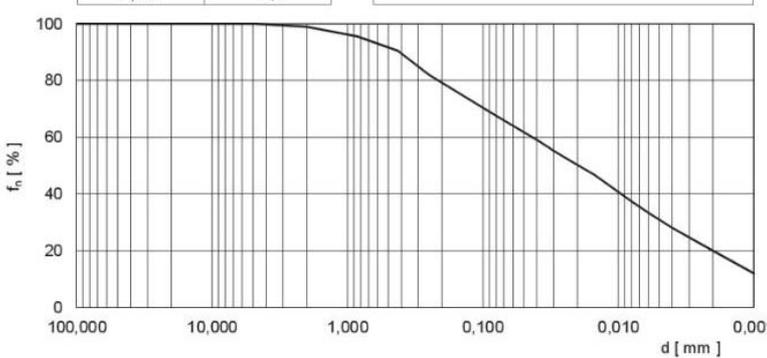
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 63 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it									
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE										
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015290</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015290	data di emissione	16/04/24					
CERTIFICATO	24015290										
data di emissione	16/04/24										
VL-A-B32 CR1 2,0/2,5m 0246/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)											
DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA ASTM D4318											
<table border="1"> <tr> <td>W_L</td> <td>%</td> <td>28,9</td> </tr> <tr> <td>W_p</td> <td>%</td> <td>20,0</td> </tr> <tr> <td>I_p</td> <td>%</td> <td>8,9</td> </tr> </table>			W _L	%	28,9	W _p	%	20,0	I _p	%	8,9
W _L	%	28,9									
W _p	%	20,0									
I _p	%	8,9									
note:											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19									
pagina 1/1											
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento											

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 64 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																																									
COMMITTENTE SAIPEM SPA CANTIERE METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																											
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B32 CR1 2,0/2,5m verbale d'accettazione 0246/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 21/03/24 classe di qualità Q2 (AGI 77)	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015291</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015291	data di emissione	16/04/24																																																					
CERTIFICATO	24015291																																																										
data di emissione	16/04/24																																																										
ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>d mm</th> <th>f_n %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>75,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>37,5</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>9,50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>4,75</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>99,0</td></tr> <tr><td>0,850</td><td>95,6</td></tr> <tr><td>0,425</td><td>90,5</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>82,0</td></tr> <tr><td>0,106</td><td>71,1</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>66,8</td></tr> <tr><td>0,039</td><td>58,8</td></tr> <tr><td>0,029</td><td>54,8</td></tr> <tr><td>0,021</td><td>50,8</td></tr> <tr><td>0,015</td><td>46,8</td></tr> <tr><td>0,008</td><td>37,4</td></tr> <tr><td>0,006</td><td>33,4</td></tr> <tr><td>0,004</td><td>28,1</td></tr> <tr><td>0,002</td><td>20,0</td></tr> <tr><td>0,001</td><td>12,0</td></tr> </tbody> </table>	d mm	f _n %	100,0	100,0	75,0	100,0	50,0	100,0	37,5	100,0	25,0	100,0	19,0	100,0	9,50	100,0	4,75	100,0	2,00	99,0	0,850	95,6	0,425	90,5	0,250	82,0	0,106	71,1	0,075	66,8	0,039	58,8	0,029	54,8	0,021	50,8	0,015	46,8	0,008	37,4	0,006	33,4	0,004	28,1	0,002	20,0	0,001	12,0	<table border="1"> <tr> <td>Gr</td> <td>%</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Sa</td> <td>%</td> <td>33,2</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>%</td> <td>66,8</td> </tr> </table>	Gr	%	0,0	Sa	%	33,2	FC	%	66,8	note: <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>
d mm	f _n %																																																										
100,0	100,0																																																										
75,0	100,0																																																										
50,0	100,0																																																										
37,5	100,0																																																										
25,0	100,0																																																										
19,0	100,0																																																										
9,50	100,0																																																										
4,75	100,0																																																										
2,00	99,0																																																										
0,850	95,6																																																										
0,425	90,5																																																										
0,250	82,0																																																										
0,106	71,1																																																										
0,075	66,8																																																										
0,039	58,8																																																										
0,029	54,8																																																										
0,021	50,8																																																										
0,015	46,8																																																										
0,008	37,4																																																										
0,006	33,4																																																										
0,004	28,1																																																										
0,002	20,0																																																										
0,001	12,0																																																										
Gr	%	0,0																																																									
Sa	%	33,2																																																									
FC	%	66,8																																																									
																																																											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12	pagina 1/1	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																									
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																											

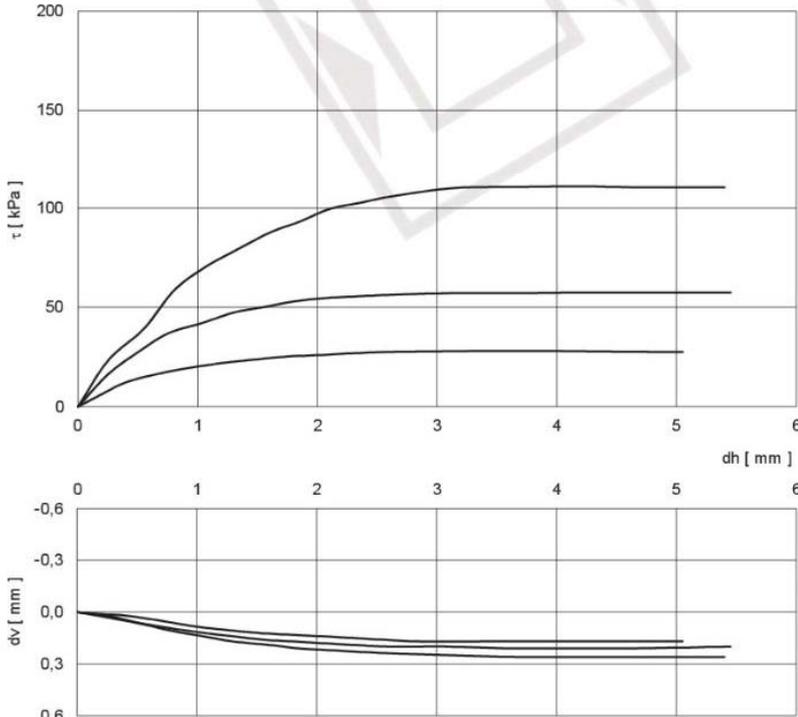
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 65 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																																																						
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																																							
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B32 CR1 2,0/2,5m 0246/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)																																																																							
	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015292</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	CERTIFICATO	24015292	data di emissione	16/04/24																																																																			
CERTIFICATO	24015292																																																																							
data di emissione	16/04/24																																																																							
PROVA DI TAGLIO DIRETTO UNI EN ISO 17892-10																																																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>test</th> <th>n</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>mm²</td> <td>3600</td> <td>3600</td> <td>3600</td> </tr> <tr> <td>H₀</td> <td>mm</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>w₀</td> <td>%</td> <td>22,5</td> <td>22,6</td> <td>22,4</td> </tr> <tr> <td>ρ₀</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,05</td> <td>2,04</td> <td>2,05</td> </tr> <tr> <td>ρ_{d0}</td> <td>Mg/m³</td> <td>1,67</td> <td>1,66</td> <td>1,67</td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>e₀</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_{R0}</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>σ_v</td> <td>kPa</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>ΔH_c</td> <td>mm</td> <td>0,10</td> <td>0,73</td> <td>1,10</td> </tr> <tr> <td>d_r</td> <td>mm/min</td> <td>0,004</td> <td>0,004</td> <td>0,004</td> </tr> <tr> <td>τ_p</td> <td>kPa</td> <td>28</td> <td>57</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td>τ_R</td> <td>kPa</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	test	n	1	2	3	A	mm ²	3600	3600	3600	H ₀	mm	20	20	20	w ₀	%	22,5	22,6	22,4	ρ ₀	Mg/m ³	2,05	2,04	2,05	ρ _{d0}	Mg/m ³	1,67	1,66	1,67	ρ _s	Mg/m ³				e ₀	-				S _{R0}	-				σ _v	kPa	50	100	200	ΔH _c	mm	0,10	0,73	1,10	d _r	mm/min	0,004	0,004	0,004	τ _p	kPa	28	57	111	τ _R	kPa				
test	n	1	2	3																																																																				
A	mm ²	3600	3600	3600																																																																				
H ₀	mm	20	20	20																																																																				
w ₀	%	22,5	22,6	22,4																																																																				
ρ ₀	Mg/m ³	2,05	2,04	2,05																																																																				
ρ _{d0}	Mg/m ³	1,67	1,66	1,67																																																																				
ρ _s	Mg/m ³																																																																							
e ₀	-																																																																							
S _{R0}	-																																																																							
σ _v	kPa	50	100	200																																																																				
ΔH _c	mm	0,10	0,73	1,10																																																																				
d _r	mm/min	0,004	0,004	0,004																																																																				
τ _p	kPa	28	57	111																																																																				
τ _R	kPa																																																																							
	note: <u>provini ricostituiti con il materiale passante al 2,0 mm</u>																																																																							
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/3	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																																						
il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																																								

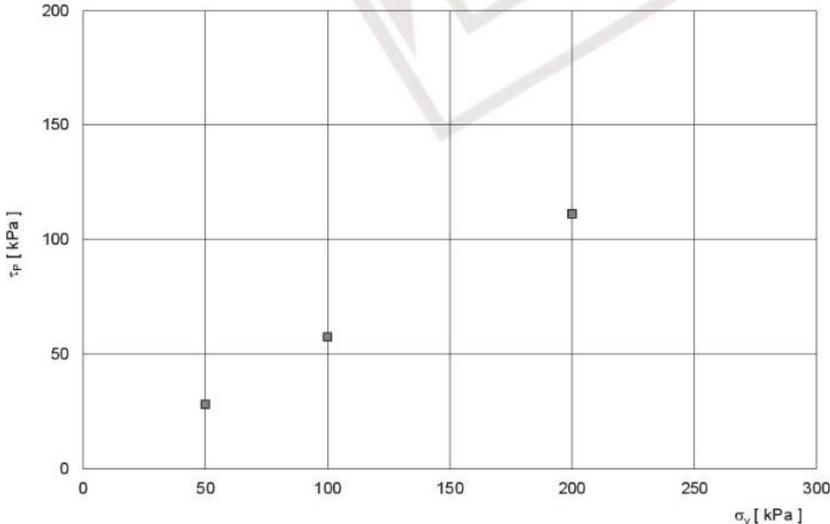
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 66 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001				
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it				
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE					
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015292</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015292	data di emissione	16/04/24
CERTIFICATO	24015292					
data di emissione	16/04/24					
<p style="text-align: center;">PROVA DI TAGLIO DIRETTO UNI EN ISO 17892-10</p>  <p>The figure contains two graphs. The top graph plots shear stress τ [kPa] on the y-axis (0 to 200) against horizontal displacement dh [mm] on the x-axis (0 to 6). Three curves are shown, all starting at (0,0) and leveling off. The top curve reaches approximately 110 kPa, the middle curve reaches approximately 60 kPa, and the bottom curve reaches approximately 30 kPa. The bottom graph plots vertical displacement dv [mm] on the y-axis (-0.6 to 0.6) against dh [mm] on the x-axis (0 to 6). Three curves are shown, all starting at (0,0) and moving downwards, indicating compression. The top curve reaches approximately -0.2 mm, the middle curve reaches approximately -0.3 mm, and the bottom curve reaches approximately -0.4 mm.</p>						
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 2/3	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19				
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento						

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 67 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001								
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it								
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE									
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015292</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015292	data di emissione	16/04/24				
CERTIFICATO	24015292									
data di emissione	16/04/24									
<p style="text-align: center;">PROVA DI TAGLIO DIRETTO UNI EN ISO 17892-10</p>  <table border="1"> <caption>Data points from the Direct Shear Test Graph</caption> <thead> <tr> <th>Normal Stress (σ_v) [kPa]</th> <th>Shear Stress (τ_p) [kPa]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> <td>~30</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~60</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>~110</td> </tr> </tbody> </table>			Normal Stress (σ_v) [kPa]	Shear Stress (τ_p) [kPa]	50	~30	100	~60	200	~110
Normal Stress (σ_v) [kPa]	Shear Stress (τ_p) [kPa]									
50	~30									
100	~60									
200	~110									
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 3/3	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19								
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento</small>										

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 68 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B32 CR2 4,5/5,0m 0247/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)																		
	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015293</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015293	data di emissione	16/04/24													
CERTIFICATO	24015293																		
data di emissione	16/04/24																		
DESCRIZIONE VISIVA ASTM D2488																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6"> W_L, W_p, I_p Gr, Sa, Si, Cl TG_p </td> <td rowspan="6"> Terreno di colore marrone (colore principale); classificabile come CL-ML "argilla sabbiosa limosa" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl. </td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl TG _p	Terreno di colore marrone (colore principale); classificabile come CL-ML "argilla sabbiosa limosa" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm			
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE															
10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl TG _p	Terreno di colore marrone (colore principale); classificabile come CL-ML "argilla sabbiosa limosa" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.															
20 cm																			
30 cm																			
40 cm																			
50 cm																			
60 cm																			
				contenitore: sacchetto di plastica															
																			
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																	
		pagina 1/1																	
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																			

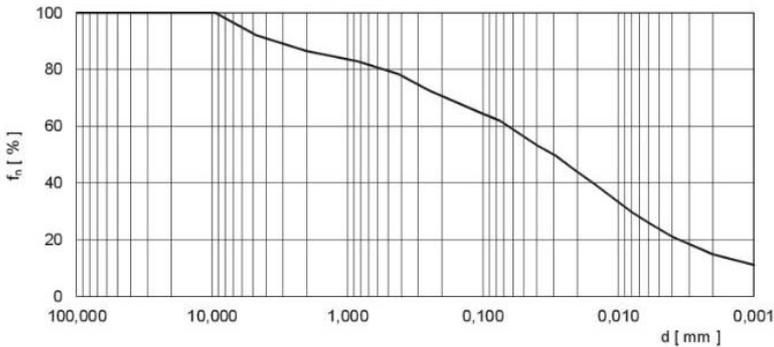
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 69 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it									
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE										
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015294</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015294	data di emissione	16/04/24					
CERTIFICATO	24015294										
data di emissione	16/04/24										
VL-A-B32 CR2 4,5/5,0m 0247/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)											
DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA ASTM D4318											
<table border="1"> <tr> <td>W_L</td> <td>%</td> <td>26,9</td> </tr> <tr> <td>W_p</td> <td>%</td> <td>20,3</td> </tr> <tr> <td>I_p</td> <td>%</td> <td>6,6</td> </tr> </table>			W _L	%	26,9	W _p	%	20,3	I _p	%	6,6
W _L	%	26,9									
W _p	%	20,3									
I _p	%	6,6									
note:											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19									
pagina 1/1											
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento											

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 70 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001																																																										
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it																																																										
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																											
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B32 CR2 4,5/5,0m verbale d'accettazione 0247/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 21/03/24 classe di qualità Q2 (AGI 77)		<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015295</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015295	data di emissione	16/04/24																																																					
CERTIFICATO	24015295																																																											
data di emissione	16/04/24																																																											
ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>d mm</th> <th>f_n %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>75,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>37,5</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>9,50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>4,75</td><td>92,1</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>86,5</td></tr> <tr><td>0,850</td><td>83,0</td></tr> <tr><td>0,425</td><td>78,5</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>72,6</td></tr> <tr><td>0,106</td><td>64,9</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>62,0</td></tr> <tr><td>0,040</td><td>53,3</td></tr> <tr><td>0,029</td><td>49,6</td></tr> <tr><td>0,021</td><td>44,6</td></tr> <tr><td>0,015</td><td>39,7</td></tr> <tr><td>0,008</td><td>29,8</td></tr> <tr><td>0,006</td><td>26,0</td></tr> <tr><td>0,004</td><td>21,1</td></tr> <tr><td>0,002</td><td>14,9</td></tr> <tr><td>0,001</td><td>11,2</td></tr> </tbody> </table>	d mm	f _n %	100,0	100,0	75,0	100,0	50,0	100,0	37,5	100,0	25,0	100,0	19,0	100,0	9,50	100,0	4,75	92,1	2,00	86,5	0,850	83,0	0,425	78,5	0,250	72,6	0,106	64,9	0,075	62,0	0,040	53,3	0,029	49,6	0,021	44,6	0,015	39,7	0,008	29,8	0,006	26,0	0,004	21,1	0,002	14,9	0,001	11,2	<table border="1"> <tr> <td>Gr</td> <td>%</td> <td>7,9</td> </tr> <tr> <td>Sa</td> <td>%</td> <td>30,1</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>%</td> <td>62,0</td> </tr> </table>	Gr	%	7,9	Sa	%	30,1	FC	%	62,0	note:	
d mm	f _n %																																																											
100,0	100,0																																																											
75,0	100,0																																																											
50,0	100,0																																																											
37,5	100,0																																																											
25,0	100,0																																																											
19,0	100,0																																																											
9,50	100,0																																																											
4,75	92,1																																																											
2,00	86,5																																																											
0,850	83,0																																																											
0,425	78,5																																																											
0,250	72,6																																																											
0,106	64,9																																																											
0,075	62,0																																																											
0,040	53,3																																																											
0,029	49,6																																																											
0,021	44,6																																																											
0,015	39,7																																																											
0,008	29,8																																																											
0,006	26,0																																																											
0,004	21,1																																																											
0,002	14,9																																																											
0,001	11,2																																																											
Gr	%	7,9																																																										
Sa	%	30,1																																																										
FC	%	62,0																																																										
																																																												
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																										
		pagina 1/1																																																										
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																												

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 71 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																																																						
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																																							
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015296</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015296	data di emissione	16/04/24																																																																		
CERTIFICATO	24015296																																																																							
data di emissione	16/04/24																																																																							
<p>VL-A-B32 CR2 4,5/5,0m 0247/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)</p>																																																																								
PROVA DI TAGLIO DIRETTO UNI EN ISO 17892-10																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>test</th> <th>n</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>mm²</td> <td>3600</td> <td>3600</td> <td>3600</td> </tr> <tr> <td>H₀</td> <td>mm</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>w₀</td> <td>%</td> <td>21,8</td> <td>21,6</td> <td>21,7</td> </tr> <tr> <td>ρ₀</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,05</td> <td>2,06</td> <td>2,05</td> </tr> <tr> <td>ρ_{d0}</td> <td>Mg/m³</td> <td>1,68</td> <td>1,69</td> <td>1,68</td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>e₀</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_{R0}</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>σ_v</td> <td>kPa</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>ΔH_c</td> <td>mm</td> <td>0,06</td> <td>0,77</td> <td>1,05</td> </tr> <tr> <td>d_r</td> <td>mm/min</td> <td>0,004</td> <td>0,004</td> <td>0,004</td> </tr> <tr> <td>τ_p</td> <td>kPa</td> <td>29</td> <td>58</td> <td>113</td> </tr> <tr> <td>τ_R</td> <td>kPa</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	test	n	1	2	3	A	mm ²	3600	3600	3600	H ₀	mm	20	20	20	w ₀	%	21,8	21,6	21,7	ρ ₀	Mg/m ³	2,05	2,06	2,05	ρ _{d0}	Mg/m ³	1,68	1,69	1,68	ρ _s	Mg/m ³				e ₀	-				S _{R0}	-				σ _v	kPa	50	100	200	ΔH _c	mm	0,06	0,77	1,05	d _r	mm/min	0,004	0,004	0,004	τ _p	kPa	29	58	113	τ _R	kPa					
test	n	1	2	3																																																																				
A	mm ²	3600	3600	3600																																																																				
H ₀	mm	20	20	20																																																																				
w ₀	%	21,8	21,6	21,7																																																																				
ρ ₀	Mg/m ³	2,05	2,06	2,05																																																																				
ρ _{d0}	Mg/m ³	1,68	1,69	1,68																																																																				
ρ _s	Mg/m ³																																																																							
e ₀	-																																																																							
S _{R0}	-																																																																							
σ _v	kPa	50	100	200																																																																				
ΔH _c	mm	0,06	0,77	1,05																																																																				
d _r	mm/min	0,004	0,004	0,004																																																																				
τ _p	kPa	29	58	113																																																																				
τ _R	kPa																																																																							
note: <u>provini ricostituiti con il materiale passante al 2,0 mm</u>																																																																								
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/3	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																																						
il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																																								

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 72 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it

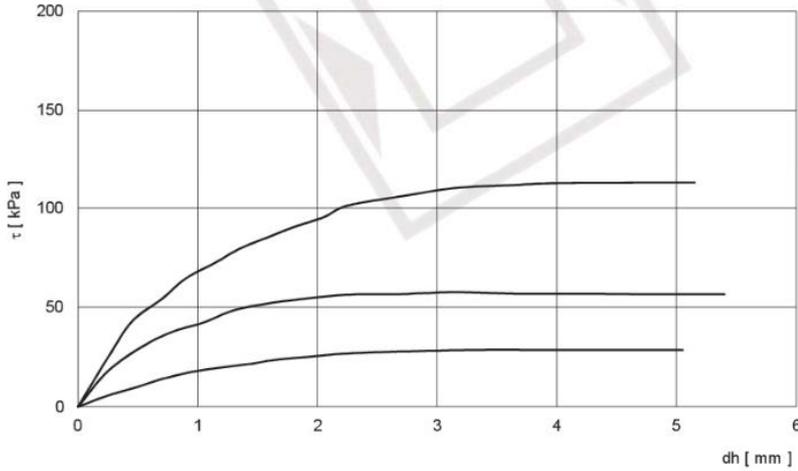
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE
--------------------------------	--

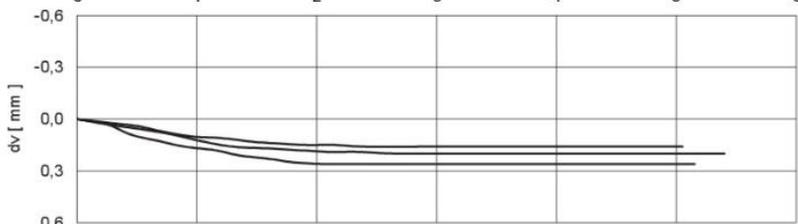
CERTIFICATO	24015296
data di emissione	16/04/24

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione	VL-A-B32 CR2 4,5/5,0m
verbale d'accettazione	0247/24
data di ricevimento	14/03/24
data d'apertura	21/03/24
classe di qualità	Q2 (AGI 77)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
UNI EN ISO 17892-10





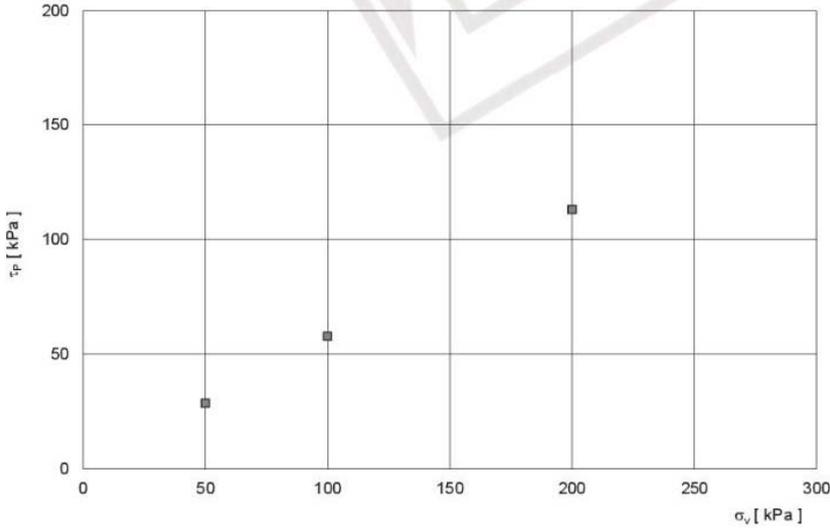
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19
--	---

pagina 2/3

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 73 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001								
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it								
COMMITTENTE SAIPEM SPA	CANTIERE METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE									
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B32 CR2 4,5/5,0m verbale d'accettazione 0247/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 21/03/24 classe di qualità Q2 (AGI 77)		<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015296</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	CERTIFICATO	24015296	data di emissione	16/04/24				
CERTIFICATO	24015296									
data di emissione	16/04/24									
PROVA DI TAGLIO DIRETTO UNI EN ISO 17892-10										
 <table border="1"> <caption>Data points from the Direct Shear Test Graph</caption> <thead> <tr> <th>Normal Stress (σ_v) [kPa]</th> <th>Shear Stress (τ_p) [kPa]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> <td>~30</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~60</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>~115</td> </tr> </tbody> </table>			Normal Stress (σ_v) [kPa]	Shear Stress (τ_p) [kPa]	50	~30	100	~60	200	~115
Normal Stress (σ_v) [kPa]	Shear Stress (τ_p) [kPa]									
50	~30									
100	~60									
200	~115									
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 3/3	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19								
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento										

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 74 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it															
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B32 CR3 5,0/5,5m 0248/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)																
	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015297</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015297	data di emissione	16/04/24											
CERTIFICATO	24015297																
data di emissione	16/04/24																
DESCRIZIONE VISIVA ASTM D2488																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6"> W_L, W_p, I_p Gr, Sa, Si, Cl </td> <td rowspan="6"> Terreno di colore marrone (colore principale); classificabile come ML "limo sabbioso" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl. </td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl	Terreno di colore marrone (colore principale); classificabile come ML "limo sabbioso" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	contenitore: sacchetto di plastica	
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE													
10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl	Terreno di colore marrone (colore principale); classificabile come ML "limo sabbioso" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.													
20 cm																	
30 cm																	
40 cm																	
50 cm																	
60 cm																	
																	
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/1	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19															
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																	

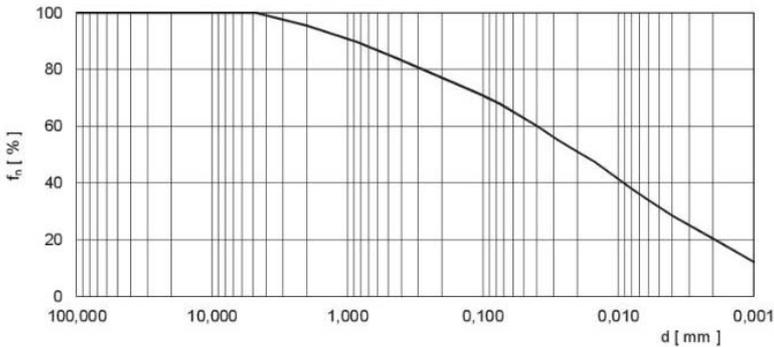
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 75 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it									
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE										
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015298</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015298	<i>data di emissione</i>	16/04/24					
<i>CERTIFICATO</i>	24015298										
<i>data di emissione</i>	16/04/24										
VL-A-B32 CR3 5,0/5,5m 0248/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)											
DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA ASTM D4318											
<table border="1"> <tr> <td>W_L</td> <td>%</td> <td>35,4</td> </tr> <tr> <td>W_P</td> <td>%</td> <td>25,0</td> </tr> <tr> <td>I_P</td> <td>%</td> <td>10,4</td> </tr> </table>			W _L	%	35,4	W _P	%	25,0	I _P	%	10,4
W _L	%	35,4									
W _P	%	25,0									
I _P	%	10,4									
note:											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19									
pagina 1/1											
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento											

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 76 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																																									
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																										
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015299</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015299	data di emissione	16/04/24																																																					
CERTIFICATO	24015299																																																										
data di emissione	16/04/24																																																										
<p>VL-A-B32 CR3 5,0/5,5m 0248/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)</p>																																																											
ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>d mm</th> <th>f_n %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>75,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>37,5</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>9,50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>4,75</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>95,5</td></tr> <tr><td>0,850</td><td>89,7</td></tr> <tr><td>0,425</td><td>83,8</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>79,1</td></tr> <tr><td>0,106</td><td>71,4</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>67,9</td></tr> <tr><td>0,039</td><td>59,8</td></tr> <tr><td>0,029</td><td>55,7</td></tr> <tr><td>0,021</td><td>51,6</td></tr> <tr><td>0,015</td><td>47,5</td></tr> <tr><td>0,008</td><td>38,0</td></tr> <tr><td>0,006</td><td>34,0</td></tr> <tr><td>0,004</td><td>28,5</td></tr> <tr><td>0,002</td><td>20,4</td></tr> <tr><td>0,001</td><td>12,2</td></tr> </tbody> </table>	d mm	f _n %	100,0	100,0	75,0	100,0	50,0	100,0	37,5	100,0	25,0	100,0	19,0	100,0	9,50	100,0	4,75	100,0	2,00	95,5	0,850	89,7	0,425	83,8	0,250	79,1	0,106	71,4	0,075	67,9	0,039	59,8	0,029	55,7	0,021	51,6	0,015	47,5	0,008	38,0	0,006	34,0	0,004	28,5	0,002	20,4	0,001	12,2	<table border="1"> <tr> <td>Gr</td> <td>%</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Sa</td> <td>%</td> <td>32,1</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>%</td> <td>67,9</td> </tr> </table>	Gr	%	0,0	Sa	%	32,1	FC	%	67,9	note:
d mm	f _n %																																																										
100,0	100,0																																																										
75,0	100,0																																																										
50,0	100,0																																																										
37,5	100,0																																																										
25,0	100,0																																																										
19,0	100,0																																																										
9,50	100,0																																																										
4,75	100,0																																																										
2,00	95,5																																																										
0,850	89,7																																																										
0,425	83,8																																																										
0,250	79,1																																																										
0,106	71,4																																																										
0,075	67,9																																																										
0,039	59,8																																																										
0,029	55,7																																																										
0,021	51,6																																																										
0,015	47,5																																																										
0,008	38,0																																																										
0,006	34,0																																																										
0,004	28,5																																																										
0,002	20,4																																																										
0,001	12,2																																																										
Gr	%	0,0																																																									
Sa	%	32,1																																																									
FC	%	67,9																																																									
																																																											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12	pagina 1/1	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																									
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																											

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 77 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B32 CR4 7,5/8,0m 0249/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)																		
	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015300</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	<i>CERTIFICATO</i>	24015300	<i>data di emissione</i>	16/04/24														
<i>CERTIFICATO</i>	24015300																		
<i>data di emissione</i>	16/04/24																		
DESCRIZIONE VISIVA ASTM D2488																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6"> W_L, W_p, I_p Gr, Sa, Si, Cl </td> <td rowspan="6"> Terreno di colore marrone (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl. </td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl	Terreno di colore marrone (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm				
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE															
10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl	Terreno di colore marrone (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.															
20 cm																			
30 cm																			
40 cm																			
50 cm																			
60 cm																			
contenitore: sacchetto di plastica																			
																			
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																	
		pagina 1/1																	
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																			

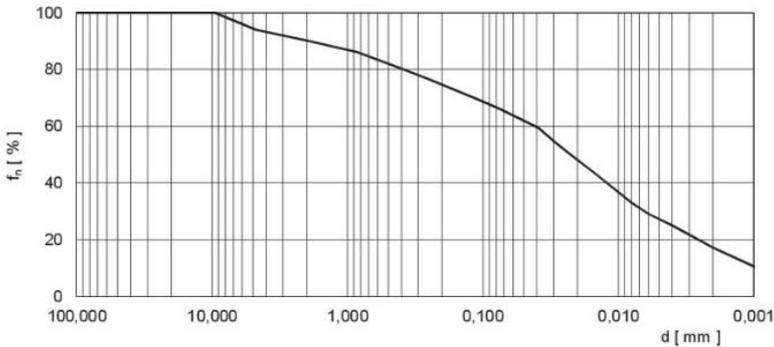
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 78 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it									
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE										
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015301</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015301	data di emissione	16/04/24					
CERTIFICATO	24015301										
data di emissione	16/04/24										
VL-A-B32 CR4 7,5/8,0m 0249/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)											
DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA ASTM D4318											
<table border="1"> <tr> <td>W_L</td> <td>%</td> <td>26,0</td> </tr> <tr> <td>W_P</td> <td>%</td> <td>16,7</td> </tr> <tr> <td>I_P</td> <td>%</td> <td>9,3</td> </tr> </table>			W _L	%	26,0	W _P	%	16,7	I _P	%	9,3
W _L	%	26,0									
W _P	%	16,7									
I _P	%	9,3									
note:											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19									
pagina 1/1											
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento											

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 79 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001																																																										
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it																																																										
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																											
	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015302</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015302	<i>data di emissione</i>	16/04/24																																																						
<i>CERTIFICATO</i>	24015302																																																											
<i>data di emissione</i>	16/04/24																																																											
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE <i>denominazione</i> VL-A-B32 CR4 7,5/8,0m <i>verbale d'accettazione</i> 0249/24 <i>data di ricevimento</i> 14/03/24 <i>data d'apertura</i> 21/03/24 <i>classe di qualità</i> Q2 (AGI 77)																																																												
ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>d mm</th> <th>f_n %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>75,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>37,5</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>9,50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>4,75</td><td>94,0</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>90,2</td></tr> <tr><td>0,850</td><td>86,2</td></tr> <tr><td>0,425</td><td>80,8</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>76,6</td></tr> <tr><td>0,106</td><td>69,2</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>66,1</td></tr> <tr><td>0,039</td><td>59,5</td></tr> <tr><td>0,029</td><td>54,2</td></tr> <tr><td>0,021</td><td>48,9</td></tr> <tr><td>0,015</td><td>43,6</td></tr> <tr><td>0,008</td><td>33,1</td></tr> <tr><td>0,006</td><td>29,1</td></tr> <tr><td>0,004</td><td>25,1</td></tr> <tr><td>0,002</td><td>17,2</td></tr> <tr><td>0,001</td><td>10,6</td></tr> </tbody> </table>	d mm	f _n %	100,0	100,0	75,0	100,0	50,0	100,0	37,5	100,0	25,0	100,0	19,0	100,0	9,50	100,0	4,75	94,0	2,00	90,2	0,850	86,2	0,425	80,8	0,250	76,6	0,106	69,2	0,075	66,1	0,039	59,5	0,029	54,2	0,021	48,9	0,015	43,6	0,008	33,1	0,006	29,1	0,004	25,1	0,002	17,2	0,001	10,6	<table border="1"> <tr> <td>Gr</td> <td>%</td> <td>6,0</td> </tr> <tr> <td>Sa</td> <td>%</td> <td>27,9</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>%</td> <td>66,1</td> </tr> </table>	Gr	%	6,0	Sa	%	27,9	FC	%	66,1	note:	
d mm	f _n %																																																											
100,0	100,0																																																											
75,0	100,0																																																											
50,0	100,0																																																											
37,5	100,0																																																											
25,0	100,0																																																											
19,0	100,0																																																											
9,50	100,0																																																											
4,75	94,0																																																											
2,00	90,2																																																											
0,850	86,2																																																											
0,425	80,8																																																											
0,250	76,6																																																											
0,106	69,2																																																											
0,075	66,1																																																											
0,039	59,5																																																											
0,029	54,2																																																											
0,021	48,9																																																											
0,015	43,6																																																											
0,008	33,1																																																											
0,006	29,1																																																											
0,004	25,1																																																											
0,002	17,2																																																											
0,001	10,6																																																											
Gr	%	6,0																																																										
Sa	%	27,9																																																										
FC	%	66,1																																																										
																																																												
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																										
		pagina 1/1																																																										
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																												

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 80 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B32 CR5 10,7/11,0m 0250/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)																		
	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015303</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015303	data di emissione	16/04/24													
CERTIFICATO	24015303																		
data di emissione	16/04/24																		
DESCRIZIONE VISIVA ASTM D2488																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6"> W_L, W_p, I_p Gr, Sa, Si, Cl </td> <td rowspan="6"> Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl. </td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm			
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE															
10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.															
20 cm																			
30 cm																			
40 cm																			
50 cm																			
60 cm																			
contenitore: sacchetto di plastica																			
																			
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																	
		pagina 1/1																	
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento</small>																			

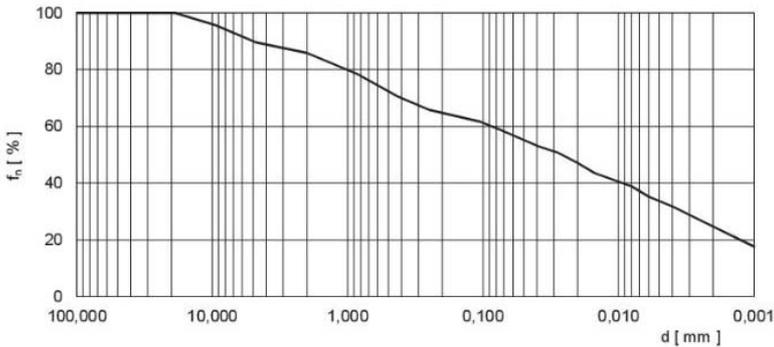
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 81 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it									
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE										
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015304</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015304	<i>data di emissione</i>	16/04/24					
<i>CERTIFICATO</i>	24015304										
<i>data di emissione</i>	16/04/24										
VL-A-B32 CR5 10,7/11,0m 0250/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)											
DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA ASTM D4318											
<table border="1"> <tr> <td>W_L</td> <td>%</td> <td>39,5</td> </tr> <tr> <td>W_p</td> <td>%</td> <td>22,2</td> </tr> <tr> <td>I_p</td> <td>%</td> <td>17,3</td> </tr> </table>			W _L	%	39,5	W _p	%	22,2	I _p	%	17,3
W _L	%	39,5									
W _p	%	22,2									
I _p	%	17,3									
note:											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19									
pagina 1/1											
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento											

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 82 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																																									
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																										
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015305</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015305	data di emissione	16/04/24																																																					
CERTIFICATO	24015305																																																										
data di emissione	16/04/24																																																										
<p>VL-A-B32 CR5 10,7/11,0m 0250/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)</p>																																																											
ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>d mm</th> <th>f_n %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>75,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>37,5</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>9,50</td><td>95,7</td></tr> <tr><td>4,75</td><td>89,6</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>85,9</td></tr> <tr><td>0,850</td><td>78,5</td></tr> <tr><td>0,425</td><td>70,5</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>65,9</td></tr> <tr><td>0,106</td><td>61,7</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>58,9</td></tr> <tr><td>0,039</td><td>53,0</td></tr> <tr><td>0,028</td><td>50,7</td></tr> <tr><td>0,020</td><td>47,1</td></tr> <tr><td>0,015</td><td>43,6</td></tr> <tr><td>0,008</td><td>38,9</td></tr> <tr><td>0,006</td><td>35,3</td></tr> <tr><td>0,004</td><td>31,8</td></tr> <tr><td>0,002</td><td>24,7</td></tr> <tr><td>0,001</td><td>17,7</td></tr> </tbody> </table>	d mm	f _n %	100,0	100,0	75,0	100,0	50,0	100,0	37,5	100,0	25,0	100,0	19,0	100,0	9,50	95,7	4,75	89,6	2,00	85,9	0,850	78,5	0,425	70,5	0,250	65,9	0,106	61,7	0,075	58,9	0,039	53,0	0,028	50,7	0,020	47,1	0,015	43,6	0,008	38,9	0,006	35,3	0,004	31,8	0,002	24,7	0,001	17,7	<table border="1"> <tr> <td>Gr</td> <td>%</td> <td>10,4</td> </tr> <tr> <td>Sa</td> <td>%</td> <td>30,7</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>%</td> <td>58,9</td> </tr> </table>	Gr	%	10,4	Sa	%	30,7	FC	%	58,9	note:
d mm	f _n %																																																										
100,0	100,0																																																										
75,0	100,0																																																										
50,0	100,0																																																										
37,5	100,0																																																										
25,0	100,0																																																										
19,0	100,0																																																										
9,50	95,7																																																										
4,75	89,6																																																										
2,00	85,9																																																										
0,850	78,5																																																										
0,425	70,5																																																										
0,250	65,9																																																										
0,106	61,7																																																										
0,075	58,9																																																										
0,039	53,0																																																										
0,028	50,7																																																										
0,020	47,1																																																										
0,015	43,6																																																										
0,008	38,9																																																										
0,006	35,3																																																										
0,004	31,8																																																										
0,002	24,7																																																										
0,001	17,7																																																										
Gr	%	10,4																																																									
Sa	%	30,7																																																									
FC	%	58,9																																																									
																																																											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12	pagina 1/1	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																									
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																											

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 83 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001																	
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B33 C11 2,0/2,5m verbale d'accettazione 0251/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 26/03/24 classe di qualità Q2 (AGI 77)		<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015306</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015306	data di emissione	16/04/24												
CERTIFICATO	24015306																		
data di emissione	16/04/24																		
DESCRIZIONE VISIVA ASTM D2488																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6"> W_L, W_P, I_P Gr, Sa, FC TG_P </td> <td rowspan="6"> Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come SC-SM "sabbia limoso argillosa" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl. </td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			W _L , W _P , I _P Gr, Sa, FC TG _P	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come SC-SM "sabbia limoso argillosa" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm				
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE															
10 cm			W _L , W _P , I _P Gr, Sa, FC TG _P	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come SC-SM "sabbia limoso argillosa" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.															
20 cm																			
30 cm																			
40 cm																			
50 cm																			
60 cm																			
				contenitore: fustella metallica															
																			
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																	
		pagina 1/1																	
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																			

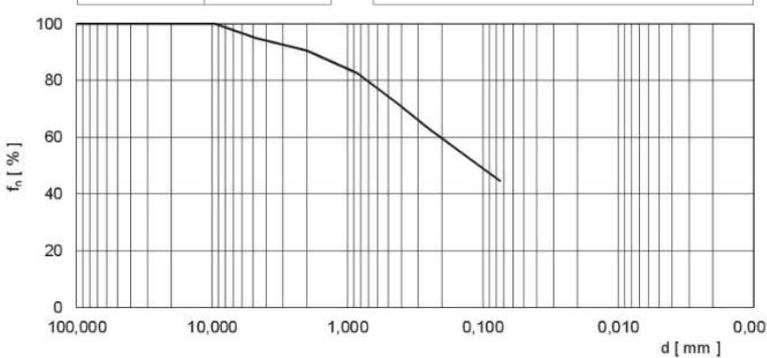
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 84 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it									
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE										
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015307</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015307	<i>data di emissione</i>	16/04/24					
<i>CERTIFICATO</i>	24015307										
<i>data di emissione</i>	16/04/24										
VL-A-B33 C11 2,0/2,5m 0251/24 14/03/24 26/03/24 Q2 (AGI 77)											
DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA ASTM D4318											
<table border="1"> <tr> <td>W_L</td> <td>%</td> <td>26,2</td> </tr> <tr> <td>W_p</td> <td>%</td> <td>21,4</td> </tr> <tr> <td>I_p</td> <td>%</td> <td>4,8</td> </tr> </table>			W _L	%	26,2	W _p	%	21,4	I _p	%	4,8
W _L	%	26,2									
W _p	%	21,4									
I _p	%	4,8									
note:											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19									
pagina 1/1											
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento											

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 85 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001																																								
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it																																								
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																									
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B33 C11 2,0/2,5m verbale d'accettazione 0251/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 26/03/24 classe di qualità Q2 (AGI 77)		<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015308</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015308	data di emissione	16/04/24																																			
CERTIFICATO	24015308																																									
data di emissione	16/04/24																																									
ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>d mm</th> <th>f_n %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>75,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>37,5</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>9,50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>4,75</td><td>95,0</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>90,6</td></tr> <tr><td>0,850</td><td>82,6</td></tr> <tr><td>0,425</td><td>71,8</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>63,0</td></tr> <tr><td>0,106</td><td>49,9</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>44,7</td></tr> </tbody> </table>	d mm	f _n %	100,0	100,0	75,0	100,0	50,0	100,0	37,5	100,0	25,0	100,0	19,0	100,0	9,50	100,0	4,75	95,0	2,00	90,6	0,850	82,6	0,425	71,8	0,250	63,0	0,106	49,9	0,075	44,7	<table border="1"> <tr> <td>Gr</td> <td>%</td> <td>5,0</td> </tr> <tr> <td>Sa</td> <td>%</td> <td>50,3</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>%</td> <td>44,7</td> </tr> </table>	Gr	%	5,0	Sa	%	50,3	FC	%	44,7	note:	
d mm	f _n %																																									
100,0	100,0																																									
75,0	100,0																																									
50,0	100,0																																									
37,5	100,0																																									
25,0	100,0																																									
19,0	100,0																																									
9,50	100,0																																									
4,75	95,0																																									
2,00	90,6																																									
0,850	82,6																																									
0,425	71,8																																									
0,250	63,0																																									
0,106	49,9																																									
0,075	44,7																																									
Gr	%	5,0																																								
Sa	%	50,3																																								
FC	%	44,7																																								
																																										
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																								
pagina 1/1																																										
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																										

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 86 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																																																						
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																																							
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B33 C11 2,0/2,5m 0251/24 14/03/24 26/03/24 Q2 (AGI 77)																																																																							
	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015309</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	CERTIFICATO	24015309	data di emissione	16/04/24																																																																			
CERTIFICATO	24015309																																																																							
data di emissione	16/04/24																																																																							
PROVA DI TAGLIO DIRETTO UNI EN ISO 17892-10																																																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>test</th> <th>n</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>mm²</td> <td>3600</td> <td>3600</td> <td>3600</td> </tr> <tr> <td>H₀</td> <td>mm</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>w₀</td> <td>%</td> <td>22,0</td> <td>22,1</td> <td>22,1</td> </tr> <tr> <td>ρ₀</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,07</td> <td>2,06</td> <td>2,06</td> </tr> <tr> <td>ρ_{d0}</td> <td>Mg/m³</td> <td>1,70</td> <td>1,69</td> <td>1,69</td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>e₀</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_{R0}</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>σ_v</td> <td>kPa</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>ΔH_c</td> <td>mm</td> <td>0,12</td> <td>0,74</td> <td>0,98</td> </tr> <tr> <td>d_r</td> <td>mm/min</td> <td>0,004</td> <td>0,004</td> <td>0,004</td> </tr> <tr> <td>τ_p</td> <td>kPa</td> <td>32</td> <td>62</td> <td>121</td> </tr> <tr> <td>τ_R</td> <td>kPa</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	test	n	1	2	3	A	mm ²	3600	3600	3600	H ₀	mm	20	20	20	w ₀	%	22,0	22,1	22,1	ρ ₀	Mg/m ³	2,07	2,06	2,06	ρ _{d0}	Mg/m ³	1,70	1,69	1,69	ρ _s	Mg/m ³				e ₀	-				S _{R0}	-				σ _v	kPa	50	100	200	ΔH _c	mm	0,12	0,74	0,98	d _r	mm/min	0,004	0,004	0,004	τ _p	kPa	32	62	121	τ _R	kPa				
test	n	1	2	3																																																																				
A	mm ²	3600	3600	3600																																																																				
H ₀	mm	20	20	20																																																																				
w ₀	%	22,0	22,1	22,1																																																																				
ρ ₀	Mg/m ³	2,07	2,06	2,06																																																																				
ρ _{d0}	Mg/m ³	1,70	1,69	1,69																																																																				
ρ _s	Mg/m ³																																																																							
e ₀	-																																																																							
S _{R0}	-																																																																							
σ _v	kPa	50	100	200																																																																				
ΔH _c	mm	0,12	0,74	0,98																																																																				
d _r	mm/min	0,004	0,004	0,004																																																																				
τ _p	kPa	32	62	121																																																																				
τ _R	kPa																																																																							
	note: <u>provini ricostituiti con il materiale passante al 2.0 mm</u>																																																																							
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/3	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																																						
il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																																								

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 87 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it

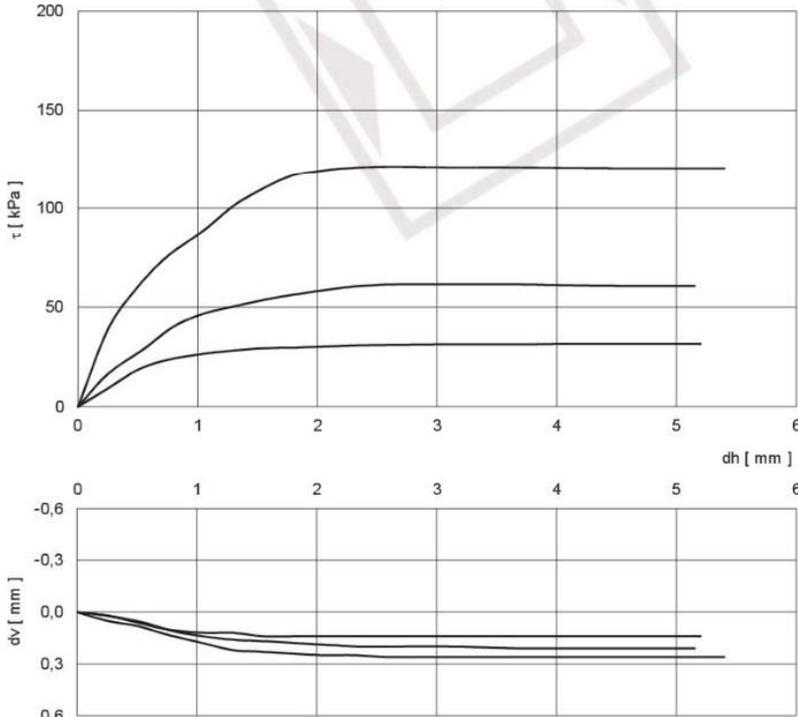
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE
--------------------------------	--

CERTIFICATO	24015309
data di emissione	16/04/24

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione	VL-A-B33 C11 2,0/2,5m
verbale d'accettazione	0251/24
data di ricevimento	14/03/24
data d'apertura	26/03/24
classe di qualità	Q2 (AGI 77)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
UNI EN ISO 17892-10



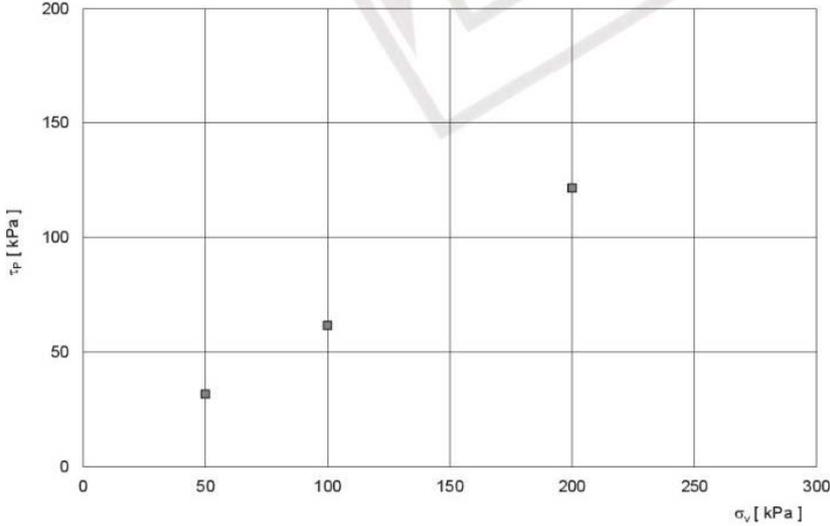
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19
--	---

pagina 2/3

Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 88 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001								
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it								
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE									
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015309</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015309	data di emissione	16/04/24				
CERTIFICATO	24015309									
data di emissione	16/04/24									
<p style="text-align: center;">PROVA DI TAGLIO DIRETTO UNI EN ISO 17892-10</p>  <table border="1"> <caption>Data points from the Direct Shear Test Graph</caption> <thead> <tr> <th>Normal Stress (σ_v) [kPa]</th> <th>Shear Stress (τ_p) [kPa]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table>			Normal Stress (σ_v) [kPa]	Shear Stress (τ_p) [kPa]	50	35	100	65	200	125
Normal Stress (σ_v) [kPa]	Shear Stress (τ_p) [kPa]									
50	35									
100	65									
200	125									
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 3/3	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19								
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento										

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 89 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B33 CR1 3,0/3,5m 0252/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)																		
	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015310</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	CERTIFICATO	24015310	data di emissione	16/04/24														
CERTIFICATO	24015310																		
data di emissione	16/04/24																		
DESCRIZIONE VISIVA ASTM D2488																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6"> W_L, W_p, I_p Gr, Sa, Si, Cl </td> <td rowspan="6"> Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come ML "limo sabbioso" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl. </td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come ML "limo sabbioso" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm				
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE															
10 cm			W _L , W _p , I _p Gr, Sa, Si, Cl	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come ML "limo sabbioso" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.															
20 cm																			
30 cm																			
40 cm																			
50 cm																			
60 cm																			
contenitore: sacchetto di plastica																			
																			
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																	
		pagina 1/1																	
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																			

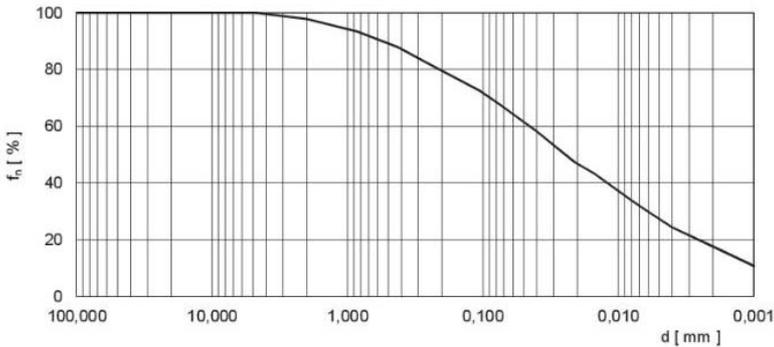
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 90 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it									
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE										
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015311</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015311	data di emissione	16/04/24					
CERTIFICATO	24015311										
data di emissione	16/04/24										
VL-A-B33 CR1 3,0/3,5m 0252/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)											
DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA ASTM D4318											
<table border="1"> <tr> <td>W_L</td> <td>%</td> <td>39,4</td> </tr> <tr> <td>W_p</td> <td>%</td> <td>28,1</td> </tr> <tr> <td>I_p</td> <td>%</td> <td>11,3</td> </tr> </table>			W _L	%	39,4	W _p	%	28,1	I _p	%	11,3
W _L	%	39,4									
W _p	%	28,1									
I _p	%	11,3									
note:											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19									
pagina 1/1											
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento											

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 91 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																																										
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																											
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B33 CR1 3,0/3,5m verbale d'accettazione 0252/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 21/03/24 classe di qualità Q2 (AGI 77)		<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015312</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015312	data di emissione	16/04/24																																																					
CERTIFICATO	24015312																																																											
data di emissione	16/04/24																																																											
ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>d mm</th> <th>f_n %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>75,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>37,5</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>9,50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>4,75</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>97,8</td></tr> <tr><td>0,850</td><td>93,4</td></tr> <tr><td>0,425</td><td>87,9</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>81,9</td></tr> <tr><td>0,106</td><td>72,5</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>67,7</td></tr> <tr><td>0,040</td><td>58,2</td></tr> <tr><td>0,029</td><td>52,8</td></tr> <tr><td>0,021</td><td>47,4</td></tr> <tr><td>0,015</td><td>43,3</td></tr> <tr><td>0,008</td><td>33,9</td></tr> <tr><td>0,006</td><td>29,8</td></tr> <tr><td>0,004</td><td>24,4</td></tr> <tr><td>0,002</td><td>17,6</td></tr> <tr><td>0,001</td><td>10,8</td></tr> </tbody> </table>	d mm	f _n %	100,0	100,0	75,0	100,0	50,0	100,0	37,5	100,0	25,0	100,0	19,0	100,0	9,50	100,0	4,75	100,0	2,00	97,8	0,850	93,4	0,425	87,9	0,250	81,9	0,106	72,5	0,075	67,7	0,040	58,2	0,029	52,8	0,021	47,4	0,015	43,3	0,008	33,9	0,006	29,8	0,004	24,4	0,002	17,6	0,001	10,8	<table border="1"> <tr> <td>Gr</td> <td>%</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Sa</td> <td>%</td> <td>32,3</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>%</td> <td>67,7</td> </tr> </table>	Gr	%	0,0	Sa	%	32,3	FC	%	67,7	note:	
d mm	f _n %																																																											
100,0	100,0																																																											
75,0	100,0																																																											
50,0	100,0																																																											
37,5	100,0																																																											
25,0	100,0																																																											
19,0	100,0																																																											
9,50	100,0																																																											
4,75	100,0																																																											
2,00	97,8																																																											
0,850	93,4																																																											
0,425	87,9																																																											
0,250	81,9																																																											
0,106	72,5																																																											
0,075	67,7																																																											
0,040	58,2																																																											
0,029	52,8																																																											
0,021	47,4																																																											
0,015	43,3																																																											
0,008	33,9																																																											
0,006	29,8																																																											
0,004	24,4																																																											
0,002	17,6																																																											
0,001	10,8																																																											
Gr	%	0,0																																																										
Sa	%	32,3																																																										
FC	%	67,7																																																										
																																																												
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																										
pagina 1/1																																																												
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																												

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 92 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it												
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE													
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	VL-A-B33 CR2 6,5/7,0m 0253/24 14/03/24 21/03/24													
	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015313</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	CERTIFICATO	24015313	data di emissione	16/04/24									
CERTIFICATO	24015313													
data di emissione	16/04/24													
DESCRIZIONE VISIVA AGI 1977														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> </div> </td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"> p CNC </td> <td> Roccia elastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore marrone (colore principale); forte reazione HCl. </td> </tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> </div>			p CNC	Roccia elastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore marrone (colore principale); forte reazione HCl.				
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE										
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; border-right: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> </div>			p CNC	Roccia elastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore marrone (colore principale); forte reazione HCl.										
				contenitore: sacchetto di plastica										
														
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19												
		pagina 1/1												
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento														

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 93 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																					
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																						
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015314</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015314	<i>data di emissione</i>	16/04/24																	
<i>CERTIFICATO</i>	24015314																						
<i>data di emissione</i>	16/04/24																						
	VL-A-B33 CR2 6,5/7,0m 0253/24 14/03/24 21/03/24																						
DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE VOLUMETRICHE RACCOMANDAZIONI ISRM																							
	<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,51</td> </tr> <tr> <td>ρ_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </table>		w	%		ρ	Mg/m ³	2,51	ρ_d	Mg/m ³		ρ_s	Mg/m ³		e	-		n	%		S_R	-	
w	%																						
ρ	Mg/m ³	2,51																					
ρ_d	Mg/m ³																						
ρ_s	Mg/m ³																						
e	-																						
n	%																						
S_R	-																						
note:																							
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																					
pagina 1/1																							
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																							

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 94 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015315</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015315	<i>data di emissione</i>	16/04/24																													
<i>CERTIFICATO</i>	24015315																																		
<i>data di emissione</i>	16/04/24																																		
	VL-A-B33 CR2 6,5/7,0m 0253/24 14/03/24 21/03/24																																		
PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE RACCOMANDAZIONI ISRM																																			
	<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,51</td> </tr> <tr> <td>ρ_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>mm</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>mm</td> <td>159</td> </tr> <tr> <td>$\Delta\sigma$</td> <td>MPa/s</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>σ_u</td> <td>MPa</td> <td>2,1</td> </tr> </table>		w	%		ρ	Mg/m ³	2,51	ρ_d	Mg/m ³		ρ_s	Mg/m ³		e	-		n	%		S_R	-		D	mm	78	H	mm	159	$\Delta\sigma$	MPa/s	0,1	σ_u	MPa	2,1
w	%																																		
ρ	Mg/m ³	2,51																																	
ρ_d	Mg/m ³																																		
ρ_s	Mg/m ³																																		
e	-																																		
n	%																																		
S_R	-																																		
D	mm	78																																	
H	mm	159																																	
$\Delta\sigma$	MPa/s	0,1																																	
σ_u	MPa	2,1																																	
	note:																																		
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																	
pagina 1/1																																			
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																			

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 96 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																					
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																						
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015317</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015317	<i>data di emissione</i>	16/04/24																	
<i>CERTIFICATO</i>	24015317																						
<i>data di emissione</i>	16/04/24																						
VL-A-B33 CR3 9,0/9,5m 0254/24 14/03/24 21/03/24																							
DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE VOLUMETRICHE RACCOMANDAZIONI ISRM																							
	<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,55</td> </tr> <tr> <td>ρ_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </table>	w	%		ρ	Mg/m ³	2,55	ρ_d	Mg/m ³		ρ_s	Mg/m ³		e	-		n	%		S_R	-		
w	%																						
ρ	Mg/m ³	2,55																					
ρ_d	Mg/m ³																						
ρ_s	Mg/m ³																						
e	-																						
n	%																						
S_R	-																						
note:																							
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/1	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																					
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																							

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 97 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	VL-A-B33 CR3 9,0/9,5m 0254/24 14/03/24 21/03/24																																		
	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015318</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	CERTIFICATO	24015318	data di emissione	16/04/24																														
CERTIFICATO	24015318																																		
data di emissione	16/04/24																																		
PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE RACCOMANDAZIONI ISRM																																			
	<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,55</td> </tr> <tr> <td>ρ_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>mm</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>mm</td> <td>161</td> </tr> <tr> <td>$\Delta\sigma$</td> <td>MPa/s</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>σ_u</td> <td>MPa</td> <td>6,8</td> </tr> </table>	w	%		ρ	Mg/m ³	2,55	ρ_d	Mg/m ³		ρ_s	Mg/m ³		e	-		n	%		S_R	-		D	mm	78	H	mm	161	$\Delta\sigma$	MPa/s	0,1	σ_u	MPa	6,8	
w	%																																		
ρ	Mg/m ³	2,55																																	
ρ_d	Mg/m ³																																		
ρ_s	Mg/m ³																																		
e	-																																		
n	%																																		
S_R	-																																		
D	mm	78																																	
H	mm	161																																	
$\Delta\sigma$	MPa/s	0,1																																	
σ_u	MPa	6,8																																	
	note: <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>																																		
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/1	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																	
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																			

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 98 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it										
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE											
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	VL-A-B33 CR4 11,5/12,0m 0255/24 14/03/24 21/03/24											
	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015319</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	CERTIFICATO	24015319	data di emissione	16/04/24							
CERTIFICATO	24015319											
data di emissione	16/04/24											
DESCRIZIONE VISIVA AGI 1977												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> 10 cm 20 cm 30 cm 40 cm 50 cm 60 cm </td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">p CNC</td> <td> Roccia elastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore marrone (colore principale); forte reazione HCl. </td> </tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm 20 cm 30 cm 40 cm 50 cm 60 cm			p CNC	Roccia elastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore marrone (colore principale); forte reazione HCl.		
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE								
10 cm 20 cm 30 cm 40 cm 50 cm 60 cm			p CNC	Roccia elastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore marrone (colore principale); forte reazione HCl.								
contenitore: sacchetto di plastica												
												
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19										
		pagina 1/1										
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento</small>												

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 99 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																					
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																						
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015320</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015320	<i>data di emissione</i>	16/04/24																	
CERTIFICATO	24015320																						
<i>data di emissione</i>	16/04/24																						
DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE VOLUMETRICHE RACCOMANDAZIONI ISRM																							
<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,52</td> </tr> <tr> <td>p_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>p_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </table>			w	%		p	Mg/m ³	2,52	p _d	Mg/m ³		p _s	Mg/m ³		e	-		n	%		S _R	-	
w	%																						
p	Mg/m ³	2,52																					
p _d	Mg/m ³																						
p _s	Mg/m ³																						
e	-																						
n	%																						
S _R	-																						
note:																							
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/1	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																					
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento</small>																							

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 100 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001																																													
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		www.laborazi.it																																													
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																														
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B33 CR4 11,5/12,0m verbale d'accettazione 0255/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 21/03/24		<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015321</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015321	data di emissione	16/04/24																																								
CERTIFICATO	24015321																																														
data di emissione	16/04/24																																														
PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE RACCOMANDAZIONI ISRM																																															
<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,52</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>mm</td> <td>78</td> <td></td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>mm</td> <td>159</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\Delta\sigma$</td> <td>MPa/s</td> <td>0,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>σ_u</td> <td>MPa</td> <td>4,2</td> <td></td> </tr> </table>				w	%			ρ	Mg/m ³	2,52		ρ_d	Mg/m ³			ρ_s	Mg/m ³			e	-			n	%			S_R	-			D	mm	78		H	mm	159		$\Delta\sigma$	MPa/s	0,1		σ_u	MPa	4,2	
w	%																																														
ρ	Mg/m ³	2,52																																													
ρ_d	Mg/m ³																																														
ρ_s	Mg/m ³																																														
e	-																																														
n	%																																														
S_R	-																																														
D	mm	78																																													
H	mm	159																																													
$\Delta\sigma$	MPa/s	0,1																																													
σ_u	MPa	4,2																																													
note:																																															
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																													
pagina 1/1																																															
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																															

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 101 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																	
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B34 C11 2,0/2,6m verbale d'accettazione 0256/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 26/03/24 classe di qualità Q2 (AGI 77)		<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015322</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		CERTIFICATO	24015322	data di emissione	16/04/24											
CERTIFICATO	24015322																	
data di emissione	16/04/24																	
DESCRIZIONE VISIVA ASTM D2488																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6"> W_L, W_P, I_p Gr, Sa, FC TG_P </td> <td rowspan="6"> Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come SC "sabbia argillosa" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl. </td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>				CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			W _L , W _P , I _p Gr, Sa, FC TG _P	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come SC "sabbia argillosa" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE														
10 cm			W _L , W _P , I _p Gr, Sa, FC TG _P	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come SC "sabbia argillosa" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.														
20 cm																		
30 cm																		
40 cm																		
50 cm																		
60 cm																		
contenitore: fustella metallica																		
																		
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																
pagina 1/1																		
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento</small>																		

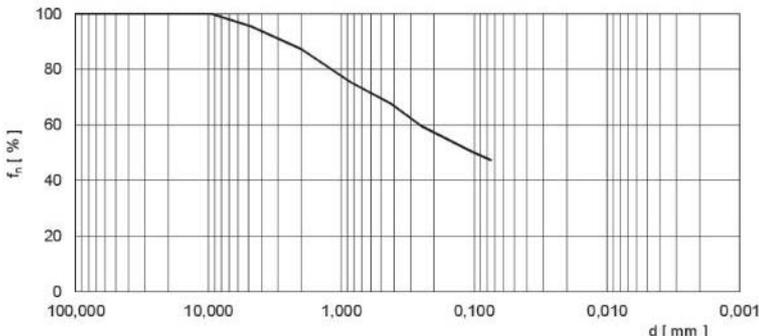
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 102 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombarcoccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it									
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE										
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015323</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015323	<i>data di emissione</i>	16/04/24					
<i>CERTIFICATO</i>	24015323										
<i>data di emissione</i>	16/04/24										
<p style="text-align: center;">DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA ASTM D4318</p>											
<table border="1"> <tr> <td>w_L</td> <td>%</td> <td>33,0</td> </tr> <tr> <td>w_p</td> <td>%</td> <td>20,3</td> </tr> <tr> <td>I_p</td> <td>%</td> <td>12,7</td> </tr> </table>			w _L	%	33,0	w _p	%	20,3	I _p	%	12,7
w _L	%	33,0									
w _p	%	20,3									
I _p	%	12,7									
note:											
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19									
pagina 1/1											
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento											

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 103 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																										
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																											
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B34 C11 2,0/2,6m 0256/24 14/03/24 26/03/24 Q2 (AGI 77)																																											
	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015324</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	<i>CERTIFICATO</i>	24015324	<i>data di emissione</i>	16/04/24																																							
<i>CERTIFICATO</i>	24015324																																											
<i>data di emissione</i>	16/04/24																																											
ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>f_n</th> </tr> <tr> <th>mm</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>75,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>37,5</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>9,50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>4,75</td><td>95,4</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>87,3</td></tr> <tr><td>0,850</td><td>75,4</td></tr> <tr><td>0,425</td><td>67,7</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>59,6</td></tr> <tr><td>0,106</td><td>50,6</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>47,4</td></tr> </tbody> </table>	d	f _n	mm	%	100,0	100,0	75,0	100,0	50,0	100,0	37,5	100,0	25,0	100,0	19,0	100,0	9,50	100,0	4,75	95,4	2,00	87,3	0,850	75,4	0,425	67,7	0,250	59,6	0,106	50,6	0,075	47,4	<table border="1"> <tr> <td>Gr</td> <td>%</td> <td>4,6</td> </tr> <tr> <td>Sa</td> <td>%</td> <td>48,0</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>%</td> <td>47,4</td> </tr> </table>	Gr	%	4,6	Sa	%	48,0	FC	%	47,4	note:	
d	f _n																																											
mm	%																																											
100,0	100,0																																											
75,0	100,0																																											
50,0	100,0																																											
37,5	100,0																																											
25,0	100,0																																											
19,0	100,0																																											
9,50	100,0																																											
4,75	95,4																																											
2,00	87,3																																											
0,850	75,4																																											
0,425	67,7																																											
0,250	59,6																																											
0,106	50,6																																											
0,075	47,4																																											
Gr	%	4,6																																										
Sa	%	48,0																																										
FC	%	47,4																																										
																																												
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12	pagina 1/1	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																										
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento</small>																																												

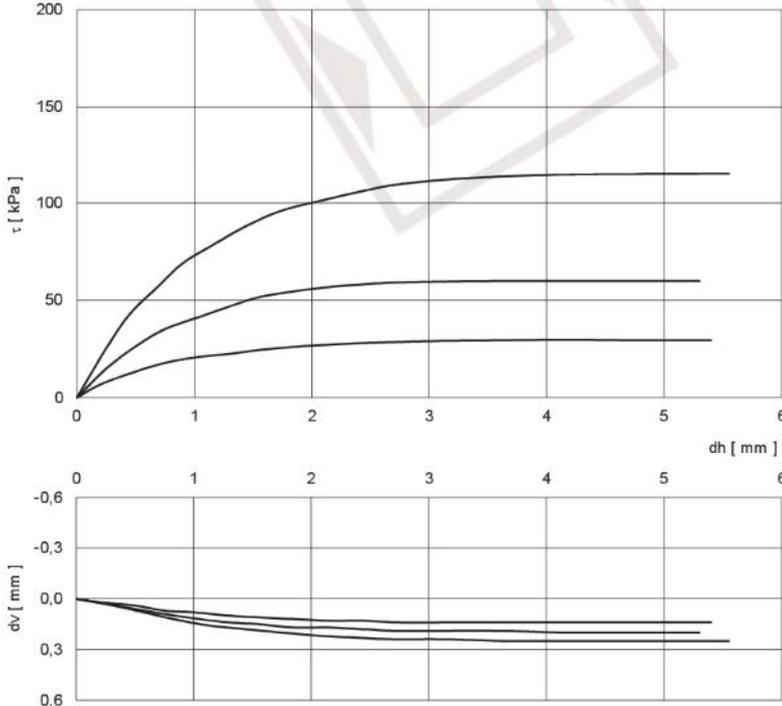
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 104 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																																																						
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																																							
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B34 C11 2,0/2,6m verbale d'accettazione 0256/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 26/03/24 classe di qualità Q2 (AGI 77)	<table border="1"> <tr> <td>CERTIFICATO</td> <td>24015325</td> </tr> <tr> <td>data di emissione</td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	CERTIFICATO	24015325	data di emissione	16/04/24																																																																			
CERTIFICATO	24015325																																																																							
data di emissione	16/04/24																																																																							
PROVA DI TAGLIO DIRETTO UNI EN ISO 17892-10																																																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>test</th> <th>n</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>mm²</td> <td>3600</td> <td>3600</td> <td>3600</td> </tr> <tr> <td>H₀</td> <td>mm</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>W₀</td> <td>%</td> <td>24,5</td> <td>24,7</td> <td>24,5</td> </tr> <tr> <td>p₀</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,02</td> <td>2,01</td> <td>2,02</td> </tr> <tr> <td>p_{d0}</td> <td>Mg/m³</td> <td>1,62</td> <td>1,61</td> <td>1,62</td> </tr> <tr> <td>p_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>e₀</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_{R0}</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>σ_v</td> <td>kPa</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>ΔH_c</td> <td>mm</td> <td>0,05</td> <td>0,67</td> <td>1,05</td> </tr> <tr> <td>d_r</td> <td>mm/min</td> <td>0,004</td> <td>0,004</td> <td>0,004</td> </tr> <tr> <td>τ_p</td> <td>kPa</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>115</td> </tr> <tr> <td>τ_R</td> <td>kPa</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	test	n	1	2	3	A	mm ²	3600	3600	3600	H ₀	mm	20	20	20	W ₀	%	24,5	24,7	24,5	p ₀	Mg/m ³	2,02	2,01	2,02	p _{d0}	Mg/m ³	1,62	1,61	1,62	p _s	Mg/m ³				e ₀	-				S _{R0}	-				σ _v	kPa	50	100	200	ΔH _c	mm	0,05	0,67	1,05	d _r	mm/min	0,004	0,004	0,004	τ _p	kPa	30	60	115	τ _R	kPa				
test	n	1	2	3																																																																				
A	mm ²	3600	3600	3600																																																																				
H ₀	mm	20	20	20																																																																				
W ₀	%	24,5	24,7	24,5																																																																				
p ₀	Mg/m ³	2,02	2,01	2,02																																																																				
p _{d0}	Mg/m ³	1,62	1,61	1,62																																																																				
p _s	Mg/m ³																																																																							
e ₀	-																																																																							
S _{R0}	-																																																																							
σ _v	kPa	50	100	200																																																																				
ΔH _c	mm	0,05	0,67	1,05																																																																				
d _r	mm/min	0,004	0,004	0,004																																																																				
τ _p	kPa	30	60	115																																																																				
τ _R	kPa																																																																							
note: <u>provini ricostituiti con il materiale passante al 2,0 mm</u>																																																																								
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/3	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																																						
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																																								

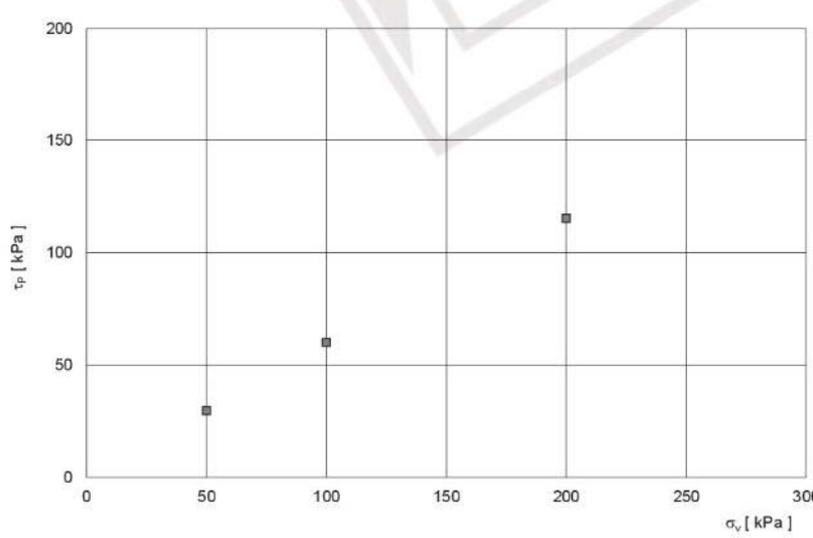
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 105 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it				
COMMITTENTE SAIPEM SPA CANTIERE METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015325</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015325	<i>data di emissione</i>	16/04/24
<i>CERTIFICATO</i>	24015325					
<i>data di emissione</i>	16/04/24					
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE <i>denominazione</i> VL-A-B34 C11 2,0/2,6m <i>verbale d'accettazione</i> 0256/24 <i>data di ricevimento</i> 14/03/24 <i>data d'apertura</i> 26/03/24 <i>classe di qualità</i> Q2 (AGI 77)						
PROVA DI TAGLIO DIRETTO UNI EN ISO 17892-10						
						
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 2/3	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19				
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento</small>						

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 106 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it								
COMMITTENTE SAIPEM SPA CANTIERE METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015325</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015325	<i>data di emissione</i>	16/04/24				
<i>CERTIFICATO</i>	24015325									
<i>data di emissione</i>	16/04/24									
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE <i>denominazione</i> VL-A-B34 C11 2,0/2,6m <i>verbale d'accettazione</i> 0256/24 <i>data di ricevimento</i> 14/03/24 <i>data d'apertura</i> 26/03/24 <i>classe di qualità</i> Q2 (AGI 77)										
PROVA DI TAGLIO DIRETTO UNI EN ISO 17892-10										
 <table border="1"> <caption>Data points from the Direct Shear Test Graph</caption> <thead> <tr> <th>Normal Stress (σ_v) [kPa]</th> <th>Shear Stress (τ_p) [kPa]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>			Normal Stress (σ_v) [kPa]	Shear Stress (τ_p) [kPa]	50	30	100	60	200	120
Normal Stress (σ_v) [kPa]	Shear Stress (τ_p) [kPa]									
50	30									
100	60									
200	120									
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 3/3	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19								
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento</small>										

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 107 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B34 CR1 3,0/3,5m 0257/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)																		
		CERTIFICATO	24015326																
		data di emissione	16/04/24																
DESCRIZIONE VISIVA ASTM D2488																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6"> w_L, w_P, I_p Gr, Sa, Si, Cl </td> <td rowspan="6"> Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl. </td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			w_L, w_P, I_p Gr, Sa, Si, Cl	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm				
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE															
10 cm			w_L, w_P, I_p Gr, Sa, Si, Cl	Terreno di colore marrone scuro (colore principale); classificabile come CL "argilla sabbiosa di bassa plasticità" secondo ASTM D2487 (U.S.C.S.); nessuna reazione HCl.															
20 cm																			
30 cm																			
40 cm																			
50 cm																			
60 cm																			
				contenitore: sacchetto di plastica															
																			
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																	
		pagina 1/1																	
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																			

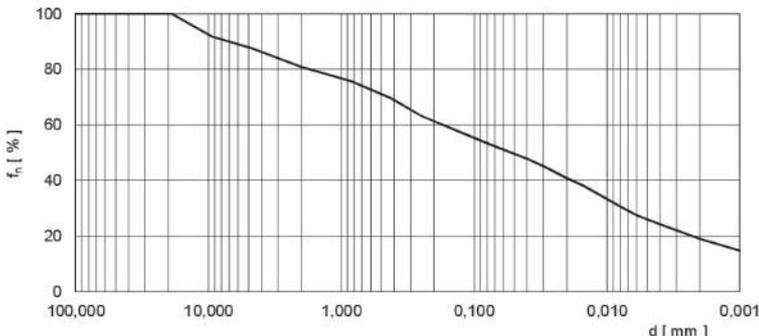
	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 108 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombarcoccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it										
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE											
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B34 CR1 3,0/3,5m 0257/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)											
	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015327</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015327	<i>data di emissione</i>	16/04/24						
<i>CERTIFICATO</i>	24015327											
<i>data di emissione</i>	16/04/24											
DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA ASTM D4318												
<table border="1"> <tr> <td>w_L</td> <td>%</td> <td>37,8</td> </tr> <tr> <td>w_p</td> <td>%</td> <td>23,4</td> </tr> <tr> <td>I_p</td> <td>%</td> <td>14,4</td> </tr> </table>				w _L	%	37,8	w _p	%	23,4	I _p	%	14,4
w _L	%	37,8										
w _p	%	23,4										
I _p	%	14,4										
note:												
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19										
pagina 1/1												
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento												

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 109 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																																												
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																																													
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura classe di qualità	VL-A-B34 CR1 3,0/3,5m 0257/24 14/03/24 21/03/24 Q2 (AGI 77)																																																													
	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015328</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	<i>CERTIFICATO</i>	24015328	<i>data di emissione</i>	16/04/24																																																									
<i>CERTIFICATO</i>	24015328																																																													
<i>data di emissione</i>	16/04/24																																																													
ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>f_n</th> </tr> <tr> <th>mm</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>75,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>37,5</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>25,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>19,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>9,50</td><td>91,9</td></tr> <tr><td>4,75</td><td>87,6</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>80,9</td></tr> <tr><td>0,850</td><td>75,8</td></tr> <tr><td>0,425</td><td>69,7</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>63,3</td></tr> <tr><td>0,106</td><td>55,8</td></tr> <tr><td>0,075</td><td>52,9</td></tr> <tr><td>0,039</td><td>47,6</td></tr> <tr><td>0,028</td><td>44,4</td></tr> <tr><td>0,021</td><td>41,3</td></tr> <tr><td>0,015</td><td>38,1</td></tr> <tr><td>0,008</td><td>30,7</td></tr> <tr><td>0,006</td><td>27,5</td></tr> <tr><td>0,004</td><td>24,3</td></tr> <tr><td>0,002</td><td>19,0</td></tr> <tr><td>0,001</td><td>14,8</td></tr> </tbody> </table>	d	f _n	mm	%	100,0	100,0	75,0	100,0	50,0	100,0	37,5	100,0	25,0	100,0	19,0	100,0	9,50	91,9	4,75	87,6	2,00	80,9	0,850	75,8	0,425	69,7	0,250	63,3	0,106	55,8	0,075	52,9	0,039	47,6	0,028	44,4	0,021	41,3	0,015	38,1	0,008	30,7	0,006	27,5	0,004	24,3	0,002	19,0	0,001	14,8	<table border="1"> <tr> <td>Gr</td> <td>%</td> <td>12,4</td> </tr> <tr> <td>Sa</td> <td>%</td> <td>34,7</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>%</td> <td>52,9</td> </tr> </table>	Gr	%	12,4	Sa	%	34,7	FC	%	52,9	note:	
d	f _n																																																													
mm	%																																																													
100,0	100,0																																																													
75,0	100,0																																																													
50,0	100,0																																																													
37,5	100,0																																																													
25,0	100,0																																																													
19,0	100,0																																																													
9,50	91,9																																																													
4,75	87,6																																																													
2,00	80,9																																																													
0,850	75,8																																																													
0,425	69,7																																																													
0,250	63,3																																																													
0,106	55,8																																																													
0,075	52,9																																																													
0,039	47,6																																																													
0,028	44,4																																																													
0,021	41,3																																																													
0,015	38,1																																																													
0,008	30,7																																																													
0,006	27,5																																																													
0,004	24,3																																																													
0,002	19,0																																																													
0,001	14,8																																																													
Gr	%	12,4																																																												
Sa	%	34,7																																																												
FC	%	52,9																																																												
																																																														
sperimentatore #8 prot. 1365 CSLP/STC del 07/02/12		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																																												
pagina 1/1																																																														
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																																																														

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 110 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																	
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B34 CR2 6,5/7,0m verbale d'accettazione 0258/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 21/03/24		<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015329</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015329	<i>data di emissione</i>	16/04/24											
<i>CERTIFICATO</i>	24015329																	
<i>data di emissione</i>	16/04/24																	
DESCRIZIONE VISIVA AGI 1977																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6" style="text-align: center;">p CNC</td> <td rowspan="6">Roccia clastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore marrone (colore principale); forte reazione HCl.</td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			p CNC	Roccia clastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore marrone (colore principale); forte reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	contenitore: sacchetto di plastica		
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE														
10 cm			p CNC	Roccia clastica (sabbia, ghiaia, limo) di colore marrone (colore principale); forte reazione HCl.														
20 cm																		
30 cm																		
40 cm																		
50 cm																		
60 cm																		
																		
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																
		pagina 1/1																
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento</small>																		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 111 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																						
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																							
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	VL-A-B34 CR2 6,5/7,0m 0258/24 14/03/24 21/03/24																							
	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015330</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>		<i>CERTIFICATO</i>	24015330	<i>data di emissione</i>	16/04/24																		
<i>CERTIFICATO</i>	24015330																							
<i>data di emissione</i>	16/04/24																							
DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE VOLUMETRICHE RACCOMANDAZIONI ISRM																								
	<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,50</td> </tr> <tr> <td>ρ_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </table>			w	%		ρ	Mg/m ³	2,50	ρ_d	Mg/m ³		ρ_s	Mg/m ³		e	-		n	%		S_R	-	
w	%																							
ρ	Mg/m ³	2,50																						
ρ_d	Mg/m ³																							
ρ_s	Mg/m ³																							
e	-																							
n	%																							
S_R	-																							
note:																								
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																						
		pagina 1/1																						
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento.</small>																								

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 112 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	VL-A-B34 CR2 6,5/7,0m 0258/24 14/03/24 21/03/24																																		
	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015331</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	<i>CERTIFICATO</i>	24015331	<i>data di emissione</i>	16/04/24																														
<i>CERTIFICATO</i>	24015331																																		
<i>data di emissione</i>	16/04/24																																		
PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE RACCOMANDAZIONI ISRM																																			
	<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,50</td> </tr> <tr> <td>ρ_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>mm</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>mm</td> <td>158</td> </tr> <tr> <td>$\Delta\sigma$</td> <td>MPa/s</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>σ_u</td> <td>MPa</td> <td>3,4</td> </tr> </table>		w	%		ρ	Mg/m ³	2,50	ρ_d	Mg/m ³		ρ_s	Mg/m ³		e	-		n	%		S_R	-		D	mm	78	H	mm	158	$\Delta\sigma$	MPa/s	0,1	σ_u	MPa	3,4
w	%																																		
ρ	Mg/m ³	2,50																																	
ρ_d	Mg/m ³																																		
ρ_s	Mg/m ³																																		
e	-																																		
n	%																																		
S_R	-																																		
D	mm	78																																	
H	mm	158																																	
$\Delta\sigma$	MPa/s	0,1																																	
σ_u	MPa	3,4																																	
	note:																																		
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/1	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																	
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento.																																			

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 113 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombarcio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																	
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																		
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B34 CR3 9,0/9,5m verbale d'accettazione 0259/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 21/03/24	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015332</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	<i>CERTIFICATO</i>	24015332	<i>data di emissione</i>	16/04/24														
<i>CERTIFICATO</i>	24015332																		
<i>data di emissione</i>	16/04/24																		
DESCRIZIONE VISIVA AGI 1977																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAMPIONE</th> <th>PP [MPa]</th> <th>SC [MPa]</th> <th>PROVE e/o DETERMINAZIONI</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 cm</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6" style="text-align: center;">p CNC</td> <td rowspan="6">Roccia clastica (ghiaia, sabbia, limo) di colore grigio (colore principale); forte reazione HCl.</td> </tr> <tr><td>20 cm</td></tr> <tr><td>30 cm</td></tr> <tr><td>40 cm</td></tr> <tr><td>50 cm</td></tr> <tr><td>60 cm</td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE	10 cm			p CNC	Roccia clastica (ghiaia, sabbia, limo) di colore grigio (colore principale); forte reazione HCl.	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm				
CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE															
10 cm			p CNC	Roccia clastica (ghiaia, sabbia, limo) di colore grigio (colore principale); forte reazione HCl.															
20 cm																			
30 cm																			
40 cm																			
50 cm																			
60 cm																			
contenitore: sacchetto di plastica																			
																			
sperimentatore #3 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																	
		pagina 1/1																	
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																			

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 114 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																					
COMMITTENTE CANTIERE	SAIPEM SPA METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																						
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione verbale d'accettazione data di ricevimento data d'apertura	VL-A-B34 CR3 9,0/9,5m 0259/24 14/03/24 21/03/24																						
	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015333</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	<i>CERTIFICATO</i>	24015333	<i>data di emissione</i>	16/04/24																		
<i>CERTIFICATO</i>	24015333																						
<i>data di emissione</i>	16/04/24																						
DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE VOLUMETRICHE RACCOMANDAZIONI ISRM																							
	<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,56</td> </tr> <tr> <td>ρ_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ρ_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </table>	w	%		ρ	Mg/m ³	2,56	ρ_d	Mg/m ³		ρ_s	Mg/m ³		e	-		n	%		S _R	-		
w	%																						
ρ	Mg/m ³	2,56																					
ρ_d	Mg/m ³																						
ρ_s	Mg/m ³																						
e	-																						
n	%																						
S _R	-																						
note:																							
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04		DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																					
pagina 1/1																							
Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento																							

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO
	LOCALITÀ Alto Tirreno	REL-GEO-E-10105	
	PROGETTO/IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 115 di 115	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370 – 100 LA-E-86005

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979 Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01 Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00		Sistema Gestione Qualità Certificato UNI EN ISO 9001 www.laborazi.it																																	
COMMITTENTE SAIPEM SPA CANTIERE METANODOTTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE																																			
RIFERIMENTI DEL CAMPIONE denominazione VL-A-B34 CR3 9,0/9,5m verbale d'accettazione 0259/24 data di ricevimento 14/03/24 data d'apertura 21/03/24	<table border="1"> <tr> <td><i>CERTIFICATO</i></td> <td>24015334</td> </tr> <tr> <td><i>data di emissione</i></td> <td>16/04/24</td> </tr> </table>	<i>CERTIFICATO</i>	24015334	<i>data di emissione</i>	16/04/24																														
<i>CERTIFICATO</i>	24015334																																		
<i>data di emissione</i>	16/04/24																																		
PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE RACCOMANDAZIONI ISRM																																			
<table border="1"> <tr> <td>w</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>Mg/m³</td> <td>2,56</td> </tr> <tr> <td>p_d</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>p_s</td> <td>Mg/m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S_R</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>mm</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>mm</td> <td>164</td> </tr> <tr> <td>Δσ</td> <td>MPa/s</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>σ_u</td> <td>MPa</td> <td>7,5</td> </tr> </table>			w	%		p	Mg/m ³	2,56	p _d	Mg/m ³		p _s	Mg/m ³		e	-		n	%		S _R	-		D	mm	78	H	mm	164	Δσ	MPa/s	0,1	σ _u	MPa	7,5
w	%																																		
p	Mg/m ³	2,56																																	
p _d	Mg/m ³																																		
p _s	Mg/m ³																																		
e	-																																		
n	%																																		
S _R	-																																		
D	mm	78																																	
H	mm	164																																	
Δσ	MPa/s	0,1																																	
σ _u	MPa	7,5																																	
note: <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>																																			
sperimentatore #1 decr. 52491 CSLP/STC del 11/10/04	pagina 1/1	DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Michele Orazi Ph.D. prot. 11141 CSLP/STC del 20/12/19																																	
<small>Il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento</small>																																			